

Grupo de trabajo 8

Tratamiento de las heridas

Coordinador:

Elie Ghanem

Directores:

Volkmar Heppert (Internacional), Mark Spangehl, (US)

Delegados:

John Abraham, Khalid Azzam, Lowry Barnes, Federico José Burgo, Walid Ebeid, Nitin Goyal, Ernesto Guerra, Kirby Hitt, Sofiene Kallel, Gregg Klein, Yona Kosashvili, Brett Levine, Laura Matsen, Michael J Morris, James J Purtill, Chitranjan Ranawat, Peter F Sharkey, Rafael Sierra, Anna Stefansdottir

Pregunta 1A: ¿Cuál es el apósito ideal para cubrir una herida después de una artroplastía total (AT)?

Consenso: Recomendamos el uso de un apósito oclusivo con alginatos e hidrofibras cuando éstos se encuentren disponibles.

Voto de los delegados: de acuerdo, 63%; en desacuerdo, 25%; abstenciones, 12%. (Consenso débil.)

Justificación: Se encontró que un apósito oclusivo (Aquacel) sellado con hidrocoloides tiene una menor tasa postoperatoria de formación de vesículas, en comparación con el uso de Mepore (Mölnlycke, GA)¹⁻⁴ y Cutiplast (Smith & Nephew, Memphis, LA);⁵ también se encontró que este apósito presenta una menor tasa en la necesidad de cambio de apósito.

En un estudio clínico en el que se comparó el uso de Mepore y Aquacel, se encontró que el Aquacel tiene una menor tasa de infecciones en la herida quirúrgica (tres en el grupo de Mepore y uno en el de Aquacel).¹ En un estudio prospectivo, aleatorizado y controlado (ECA) que comparó el uso de Mepore y Aquacel se encontraron tasas similares de inflamación e infección en ambos grupos.² En otro estudio prospectivo, aleatorizado y controlado se describió la disminución de la velocidad de cicatrización de la herida en el grupo de los apótsitos oclusivos (por ejemplo, espumas, alginatos, hidrogeles, hidrocoloides, hidrofibras o películas) cuando se compararon éstos con los apótsitos de gasa; también se hizo referencia al alto costo de los primeros.⁶ No existe una información concluyente cuando se compararon los apótsitos con hidrofibras versus los de alginatos (com-

puestos de sales de calcio y algas marinas que, en contacto con la herida, absorben de ésta el sodio y liberan iones de calcio).^{7,8}

Un estudio prospectivo que tuvo como objetivo comparar el funcionamiento de un apósito de hidrofibra (Aquacel) y otro con alginato (Sorbsan) en heridas quirúrgicas agudas (quiste pilonidal, mamas, axilas, ingles y abscesos) que cicatrizaron por segunda intención, aleatorizó a un grupo de 100 pacientes antes de la cirugía para que se les colocara un apósito con hidrofibra o uno con alginato. El buen funcionamiento de los apótsitos fue medido transquirúrgicamente a las 24 horas y a los siete días postoperatorios. Los parámetros medidos fueron: la facilidad de la aplicación y el retiro en su primera curación, la necesidad de reaplicación durante el primer día del postoperatorio y el retiro y reaplicación a una semana después de la operación.

El apósito de hidrofibra recibió las puntuaciones más altas en todas las categorías. Los pacientes de este grupo también experimentaron menos dolor (leve o ninguno) durante el primer retiro del apósito y a la semana; sin embargo, estos resultados no alcanzaron una significancia estadística y deben verse como una tendencia. No obstante lo anterior, los autores recomiendan el uso de apótsitos de hidrofibras en heridas quirúrgicas agudas abiertas.⁷

En un solo hospital se llevó a cabo un estudio comparativo en 428 pacientes que fueron sometidos a artroplastías totales primarias electivas de cadera (ATC) y de rodilla (ATR), entre enero y abril de 2006; a estos pacientes se les colocó un apósito tradicional postoperatorio Mepore (apósito adhesivo con una almohadilla absorbente integral) o un nuevo apósito Aquacel (fijo en el hidrocoloides DuoDERM, más un acrilato formador de película líquida). Se excluyeron a los pacientes menores de 50 años y/o a los portadores de enfermedades o comorbilidades que pudieran comprometer la cicatrización de las heridas. Se elaboró un proto-

colo para determinar los cambios de apósito que tomó en cuenta el grado de disfunción del mismo.

Las variables para evaluar los resultados fueron las siguientes: la tasa de formación de ampollas, el tiempo de uso, el número de cambios de apósito, la tasa de infecciones del sitio quirúrgico (ISQx) y el retraso en el alta hospitalaria.¹ Los pacientes tratados con el nuevo diseño de apósitos (Aquacel) tenían una menor tasa de formación de ampollas, una menor incidencia en el diferimiento del egreso, un mayor tiempo de uso del apósito, un menor número de cambios de apósito y una menor tasa de ISQx. En ambos grupos sólo se presentaron cuatro casos de ISQx que requirieron lavados (uno para los apósitos de nuevo diseño y tres para el apósito tradicional). El resto recibieron tratamiento antibiótico exitoso. Hasta la fecha no se han producido revisiones por infección profunda en ambos grupos.

Ciento veinticuatro pacientes (62 ATC y 62 ATR) fueron seleccionados al azar para colocarles un apósito adhesivo estándar (Mepore) o bien para usar el método de preparación del *Jubilee National Hospital* (Aquacel con capa hidrocoloide DuoDERM). Se registró el número de cambios de apósito, la incidencia de ampollas, las fugas, la evaluación subjetiva de inflamación en la herida, la tasa de infección y el promedio de estancia hospitalaria. El apósito *Jubilee* redujo significativamente la tasa de formación de ampollas, de fugas y el número de cambios de apósito comparado con el apósito adhesivo tradicional ($p < 0.05$).

La tasa de la inflamación y la duración media de la estancia en el hospital no fue significativamente diferente entre los dos grupos y no hubo ningún caso de infección periprotésica (IAP).²

El apósito Cutiplast (apósito absorbente perforado con borde adhesivo, Smith & Nephew) se utiliza comúnmente después de las operaciones ortopédicas, pero se han reportado complicaciones con su uso. Se realizó un ECA prospectivo para comparar la eficacia de Cutiplast frente al Aquacel (apósito de hidrofibra, Convatec) cubierto con Tegaderm (apósito vapor-permeable; 3M), con doscientos pacientes que fueron aleatorizados para recibir uno de los dos apósitos después de una cirugía electiva y no electiva de la cadera y la rodilla. Los autores pudieron estudiar a 183 pacientes en los que se observaron las condiciones de la herida, las complicaciones (formación de ampollas en la piel o signos de infección) y la frecuencia de los cambios de apósito. El apósito de Tegaderm y Aquacel tuvo 5.8 veces más probabilidades de no tener complicaciones en la herida que el apósito Cutiplast (OR 5.8, intervalo de confianza [IC] de 95%, 02.08-12.5, $p < 0.00001$).

Cuando se evaluó únicamente la formación de las ampollas como complicación en el grupo de Cutiplast, 22.5% de los pacientes tuvieron heridas con ampollas en comparación con sólo 2.4% del grupo que usó Aquacel/Tegaderm. Los pacientes que recibieron Aquacel cubiertos con Tegaderm requirieron menor número de cambios de apósito. Si se toma el grupo como un todo, la puntuación para el dolor en el sitio del apósito fue estadísticamente menor para los

pacientes que recibieron apósitos de Aquacel/Tegaderm ($p < 0.001$).⁵

Durante un período de seis meses se llevaron a cabo dos protocolos clínicos prospectivos que involucraron a 100 pacientes tratados con ATC o ATR. En un protocolo se aplicaron apósitos tradicionales (Mepore, Mölnlycke) a cincuenta pacientes consecutivos. A los cincuenta del otro grupo se les aplicó el apósito Aquacel Surgical, Convatec.

Las mediciones de los resultados clínicos fueron el tiempo de uso, el número de cambios, la tasa de formación de ampollas y la duración de la estancia hospitalaria. El tiempo de permanencia del apósito tradicional (dos días) fue significativamente más corto que el del apósito Aquacel (siete días, $p < 0.001$) y requirió de más cambios (0 versus 3, $p < 0.001$). Se desarrollaron ampollas en 20% de los pacientes con apósito tradicional, en comparación con 4% en el grupo de Aquacel ($p = 0.028$). La duración media de la estancia fue la misma para ambos apósitos (cuatro días). En el grupo del apósito Aquacel, 75% de los pacientes fueron dados de alta en el día cuatro, mientras que en el grupo con apósito tradicional fue hasta el 6.3 días.

Abuzakuk y colaboradores publicaron los resultados de un ECA prospectivo, comparando un apósito de hidrofibra (Aquacel) con otro de características tales como ser transpirable, transparente, autoadhesivo y además de tener una almohadilla central absorbente (Mepore) para el tratamiento de las heridas agudas en ATC o ATR primarias que cicatrizaron por primera intención. El estudio evaluó un total de 61 pacientes. Hubo una reducción significativa en la necesidad de cambios de apósito antes de los cinco días postoperatorios en el grupo de apósito de hidrofibra (43% en comparación con 77% en el grupo de la almohadilla central) y con menos ampollas entre los pacientes del grupo de hidrofibra (13% en comparación con 26% en el grupo de la almohadilla central).⁴

Ubbink y su grupo compararon la eficacia y los costos de los apósitos de gasas contra los apósitos oclusivos humedecidos al medio ambiente en 205 pacientes quirúrgicos hospitalizados con heridas abiertas. Se les colocó un apósito oclusivo (ejemplos: espumas, alginatos, hidrogeles, hidrocoloides, hidrofibras o películas) o apósitos de gasa a las heridas hasta que éstas se curaran completamente. No se observaron diferencias significativas en la cicatrización de las lesiones crónicas (por ejemplo, insuficiencia vascular, diabetes o úlceras por presión), tampoco se observaron heridas traumáticas o heridas incluidas en la primera o segunda mitad de la prueba (para detectar un efecto de curva de aprendizaje, si es que los había). Sin embargo, en las heridas postoperatorias (62% de todas las heridas de este ensayo), la cicatrización en el grupo de apósitos oclusivos fue significativamente mayor ($p = 0.02$) (mediana, 72 días, rango intercuartil de 36 a 132 días) que en el de grupo de los apósitos de gasa (mediana 45 días, rango del intercuartil de 22 a 93 días).

El costo total del cuidado local de la herida por paciente y por día durante la hospitalización fue de € 7.48 (EUA \$

11.74) en el grupo con apósisos oclusivos y de € 3.98 (EUA \$ 6.25) en el grupo de apósisos de gasa ($p = 0.002$).⁶

Ravnskog y asociados compararon el funcionamiento de los apósisos de hidrofibra y de alginato que se utilizaron durante el tratamiento de heridas en ATC primarias. Los pacientes se asignaron aleatoriamente a cada uno de los dos grupos para recibir hidrofibra o alginato. Las variables del estudio incluyeron los daños en la piel (eritema, ampollas y lesiones de la piel) y la capacidad del apósiso para manejar los exudados. Se tomaron fotos del apósiso y del área de la piel alrededor de la herida. Los pacientes refirieron si tuvieron problemas en la piel, malestar durante la movilización y dolor al retirar el apósiso. En el grupo de apósisos con alginato había un menor número de ampollas en comparación con el grupo de hidrofibra (7% versus 18%, $p = 0.03$). Durante el retiro del apósiso, los pacientes del grupo de alginato informaron haber tenido menos dolor que los del grupo de hidrofibra (2.1% versus 15%, $p = 0.01$).⁸

Pregunta 1B: ¿El uso de apósisos impregnados con plata reduce las ISQx/IAP?

Consenso: No se ha demostrado concluyentemente que los apósisos impregnados con plata reduzcan el riesgo de la ISQx/IAP.

Voto de los delegados: de acuerdo, 87%; en desacuerdo, 5%; abstenciones, 7%. (Consenso fuerte.)

Justificación: Tres ECA prospectivos compararon a los apósisos de coloide impregnados con plata (Aquacel, alginato) con los apósisos sin ella que se utilizaron para el tratamiento de una variedad de heridas, incluyendo quirúrgicas agudas, úlceras diabéticas infectadas y no infectadas en pie y heridas traumáticas. No se pudo demostrar ninguna diferencia en los resultados (curación de la úlcera y tasa de infección local).⁹⁻¹¹ Un ECA prospectivo comparó los apósisos de alginato impregnados con plata con los apósisos sin ella que se utilizaron para el tratamiento de las úlceras venosas crónicas. Se encontró una mejoría significativa con los apósisos que tenían plata que se utilizan para la prevención de infección de las heridas, así como una mayor tasa de curación de las mismas.¹²

Un metaanálisis publicado en Cochrane comparó el efecto de los apósisos impregnados con plata contra aquéllos sin ella en las heridas agudas o crónicas infectadas. En este estudio no se encontraron diferencias significativas en cuanto a las tasas de curación de las heridas, al uso de antibióticos, al dolor, a la satisfacción del paciente, a la duración de la estancia hospitalaria y a los costos que se refiere.¹³ En un segundo metaanálisis en Cochrane, se evaluaron las heridas secundarias a las quemaduras y a los distintos tipos de heridas no infectadas; se encontró que la adición de plata a los apósisos no promueve la curación de las heridas ni previene infecciones en las mismas.¹⁴

Beale y colaboradores observaron los signos y síntomas de las heridas en riesgo de infección, es decir, heridas colonizadas (infección por *biofilm*). Ellos estudiaron el funcio-

namiento antimicrobiano de los apósisos iónicos con plata y con alginato/carboximetilcelulosa (PACMC), comparándolos contra los apósisos de fibra con alginato de calcio (FAC) y sin plata en los pacientes con úlceras ocasionadas por insuficiencia venosa crónica y por presión.

Se eligieron al azar a treinta y seis pacientes con úlceras consideradas clínicamente colonizadas (infección por *biofilm*), para recibir un apósiso PACMC o un apósiso de FAC sin plata. La eficacia de cada apósiso se evaluó durante un período de cuatro semanas. Los criterios de valoración primarios fueron la prevención de la infección y la curación de las heridas. El grupo que recibió un apósiso PACMC mostró una mejoría estadísticamente significativa ($p = 0.017$) en la curación reflejada en la reducción del área de la superficie de la herida durante el período del estudio (cuatro semanas). El apósiso PACMC mostró una mayor capacidad para evitar la infección de las heridas cuando se comparó con el apósiso de control con FAC. Los resultados de este estudio también mostraron una mejora en la cicatrización de las heridas para el grupo con PACMC en comparación con un apósiso sin plata.¹²

En un estudio prospectivo de etiqueta abierta (EA), Trial y colaboradores compararon la eficacia y la tolerabilidad de una nueva matriz de alginato de plata iónica (Askina Calgitrol Ag) contra un apósiso de alginato de plata libre estándar (Algosteril). Para este estudio fueron elegibles los pacientes con heridas crónicas locales infectadas (úlceras de decúbito, en pie diabético, venosas o de etiología mixta en las piernas) y heridas agudas. Los pacientes fueron aleatorizados para recibir alguno de los dos apósisos durante un período de dos semanas. Los criterios de eficacia se basaron en la evolución de los signos locales de infección del día 1 al día 15, usando una puntuación clínica que varió de 0 a 18 y utilizando la evolución del estado bacteriológico para cada herida. Este último se determinó mediante exámenes bacteriológicos (ciegos) obtenidos a partir de dos biopsias realizadas los días 1 y 15. También se utilizó una escala de tres puntos (deterioro, sin cambios y mejoría). Incluso se evaluó la aceptabilidad, la utilidad y la tolerancia.

Cuarenta y dos pacientes (20 mujeres y 22 hombres con edades promedio de $68.9 \text{ años} \pm 18.8$ y 66.5 ± 15.7 , respectivamente) fueron asignados al azar para recibir Askina Calgitrol Ag ($n = 20$) o Algosteril ($n = 22$). La mayoría tenían heridas crónicas como las úlceras por presión; 57% úlceras en pie diabético; 29% venosas o úlceras en las piernas de etiología mixta. Algunos tenían heridas agudas (14%).

Al inicio, las puntuaciones de la infección fueron comparables y no significativas en ambos grupos; éstas fueron en el grupo de Askina Calgitrol Ag de 8.9 ± 2.4 y para el grupo de Algosteril 8.6 ± 3.2 , pero en ambos grupos disminuyeron significativamente al día quince. La disminución en el grupo de Askina Calgitrol Ag fue de (3.8 ± 2.9) , ($p = 0.001$) y para el de Algosteril 3.8 ± 3.4 ($p = 0.007$). Debe mencionarse que no hubo diferencias significativas en el estado bacteriológico entre ambos grupos. En cuanto al riesgo relativo de mejoría se observó una tendencia a favor de Askina Calgi-

tro Ag, especialmente en los pacientes que no fueron tratados con antibióticos, desde el inicio o durante el estudio. No se observaron diferencias entre los grupos en cuanto a tolerancia local, aceptabilidad y utilidad del apósito.⁹

En un estudio retrospectivo, Saba y colaboradores compararon el Aquacel Ag Hydrofiber (Aquacel Ag) contra un apósito estándar para el tratamiento de quemaduras de espesor parcial en niños. Los autores utilizaron el registro de quemados del *St. Christopher's Hospital* para identificar a 20 pacientes pediátricos que habían sufrido quemaduras de espesor parcial en un período de 10 meses. Diez de estos pacientes fueron tratados con Aquacel Ag Hydrofiber y diez con una gasa Xeroflo convencional con ungüento de bacitracina de zinc (G+BZ). En ambos grupos se aplicaron medidas estándar institucionales para el cuidado de las heridas secundarias a las quemaduras no quirúrgicas de espesor parcial.

Las resultados para Aquacel Ag versus G+BZ fueron los siguientes: estancia hospitalaria (2.4 versus 9.6 días), número total de cambios domiciliarios de apósito (2.7 versus 17.1), dolor en una escala de 10 puntos asociada con los cambios de apósito (6.4 versus 8.2), el número total de las administraciones de narcóticos por vía intravenosa (2.3 versus 14.4), el tiempo de cuidados ajustados al porcentaje de superficie corporal quemada (1.9 versus 3.5 min), tiempo de reepitelización de las heridas (10.3 versus 16.3 días) y los puntajes de satisfacción de los auxiliares de salud a cargo de los pacientes, usando una escala de cuatro puntos, donde 4 equivale a la máxima satisfacción, (3.8 versus 1.8). Todas las variables fueron estadísticamente significativas ($p < 0.001$).¹⁵

Storm-Versloot y colaboradores investigaron en las bases de datos de *Cochrane Wounds Group Specialized Register* (6 de 2009), *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL) (Número 2, 2009), *Ovid/MEDLINE* (1950 hasta la semana 4 de abril de 2009), *Ovid/EMBASE* (de 1980 hasta la semana 18 de 2009), *EBSCO/CINAHL* (de 1982 hasta la semana 4 abril de 2009) y *Digital Dissertations* (hasta 2009). Los ECA compararon los apósitos que contuvieron plata y los agentes tópicos que no la contuvieron y que fueron utilizados en heridas infectadas.

Esta revisión identificó 26 ensayos con 2,066 participantes; veinte de éstos ocurrieron en heridas por quemaduras, mientras que los otros incluyeron diversos tipos de heridas. La mayoría de los estudios fueron pequeños y con una deficiente calidad. Los autores llegaron a la conclusión de que no hay pruebas suficientes para apoyar el uso de los apósitos o cremas que contienen plata como medida general para estos tratamientos, ya que no promueven la curación ni previenen infecciones. Ciertas evidencias obtenidas a partir de un pequeño número de estudios con pocos casos y de baja calidad han sugerido que un compuesto que contenga plata (sulfadiazina de plata) no tiene ningún efecto sobre la infección y retrasa la curación en pacientes con heridas secundarias a quemaduras, de espesor parcial.¹⁴

En un estudio prospectivo y multicéntrico, Jude y colas

boradores compararon la eficacia y seguridad clínica de los apósitos de Aquacel Hydrofiber que contienen plata iónica (AQAg) con los apósitos de Alginato de calcio (AC), tal como el Algosteril, el cual se utiliza en el tratamiento de los pacientes externos con diabetes mellitus tipo 1 o 2 y en el tratamiento contra las úlceras del pie diabético no isquémico grado 1 o 2 de Wagner.

Los pacientes se dividieron en dos grupos y se asignaron aleatoriamente a protocolos similares (se incluyeron a los que abandonaron el tratamiento). Los grupos se formaron de la siguiente manera: los que usaron apósitos con AQAg ($n = 67$) y los que emplearon con apósitos de AC ($n = 67$). El protocolo se aplicó durante ocho semanas o hasta que hubiese una curación.

El tiempo medio de la cicatrización fue de 53 días para las úlceras tratadas con AQAg y de 58 días para las úlceras tratadas con AC ($p = 0.34$). Las úlceras tratadas con AQAg se redujeron profundamente casi dos veces más que las tratadas con AC (0.25 cm versus 0.13 cm, $p = 0.04$). Durante el estudio, la frecuencia de los eventos adversos clínicos de infección en el grupo de pacientes con úlceras fue de once infecciones en los tratados con AQAg (16%) y ocho en los tratados con AC (12%). La mediana de tiempo para la resolución de la infección, sin recurrencia durante el estudio de estudio, fue de nueve días para el grupo de AQAg y AC y ocho (88.9%) para el otro grupo. Hubo una mayor mejoría de la úlcera y un menor deterioro en los pacientes tratados con AQAg ($p = 0.058$); particularmente en el subgrupo en el que se emplearon antibióticos desde el principio ($p = 0.02$). Los perfiles de seguridad de ambos grupos fueron similares.¹⁰

Un ECA prospectivo realizado por Jurczak y colaboradores comparó el dolor, la comodidad para el tratamiento de los exudados, la cicatrización y la seguridad de las heridas cubiertas con apósitos de hidrofibra con plata iónica (apósito de hidrofibra Ag) versus las heridas cubiertas con una gasa de povidona yodada para el tratamiento de las heridas quirúrgicas y traumáticas abiertas durante un máximo de 2 semanas. La intensidad del dolor se midió con la escala visual analógica (EVA) de 10 grados; los demás parámetros fueron evaluados clínicamente con diversas escalas y el puntaje del dolor mediante EVA. El dolor fue igual en ambos grupos cuando se retiró el apósito pero mientras los apósitos estaban en su lugar, el dolor fue menor en los pacientes tratados con apósitos de hidrofibra Ag ($n = 35$) que en los tratados con gasa yodada con povidona ($n = 32$). En la evaluación final, el apósito de hidrofibra Ag fue significativamente mejor que las gasas de povidona yodada para el control del dolor ($p < 0.001$), así como en la comodidad general ($p < 0.001$).

En la tasa de lesiones dérmicas al retirar el apósito ($p = 0.0001$), en el control del exudado ($p < 0.001$) y en la facilidad de uso ($p < 0.001$), las tasas de curación completa, al final del estudio, fueron de 23% para Hydrofiber Ag y de 9% para las gasas de povidona-yodo. No se informaron eventos adversos con apósitos de hidrofibra Ag;

sin embargo, un paciente suspendió los apósisos de gasa con yodo povidona debido a una reacción cutánea adversa. Durante el estudio, cuatro (11.4%) de los sujetos del grupo de hidrofibra Ag y cuatro (12,5%) del grupo de gasas con yodo povidona sufrieron infección de las heridas (esto fue no significativo).¹¹

En otro metaanálisis, Vermuelen y colaboradores evaluaron los efectos de la aplicación de plata tópica y la colocación de los apósisos de plata que se utilizan para el tratamiento de heridas agudas o crónicas infectadas y contaminadas sobre las heridas.

Se buscaron los estudios más relevantes en *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL), *Cochrane Wounds Group Specialized Register* en Marzo 2006, en *Medline*, *Embase*, *CINAHL* y *Digital Dissertations databases* hasta Septiembre de 2006. Además de hacer estas consultas, los autores se comunicaron con las compañías, fabricantes y con los distribuidores de información con el objeto de identificar ECAs que evaluaran la efectividad de la plata tópica para el tratamiento de las heridas agudas o crónicas contaminadas o infectadas. Se identificaron tres ECAs que reunieron un total de 847 participantes. Un ensayo comparó la espuma con plata (Contreet) contra la espuma hidrocelular (Allevyn) en los pacientes con úlceras en las piernas. El segundo ensayo comparó un alginato con plata (Silvercel) con un alginato solo (Algosteril). El tercer ensayo comparó un apósiso de espuma con plata (Contreet) contra el uso de un apósiso habitual local en pacientes con heridas crónicas.

Los datos de estos ensayos muestran que los apósisos de espuma con plata no aumentaron significativamente la cicatrización de la úlcera, en comparación con los apósisos de espuma estándar o los apósisos habituales locales, después de un máximo de cuatro semanas de seguimiento. Debe mencionarse que se observó una mayor reducción del tamaño de la úlcera con el apósiso de espuma con plata. En dos ensayos se evaluó el uso de antibióticos, pero no se encontraron diferencias significativas.

Los datos sobre dolor, satisfacción del paciente, duración de la estancia hospitalaria y los costos fueron limitados y no mostraron diferencias. En un ensayo, la fuga de exudados se produjo con menor frecuencia en pacientes con úlceras en las piernas y en heridas crónicas cuando se trataron con un apósiso con plata, en comparación con aquéllos en quienes se les colocó un apósiso de espuma estándar o se usó un apósiso habitual local. No hay pruebas suficientes para recomendar el uso de apósisos que contienen plata o agentes tópicos que se utilizan para el tratamiento de infecciones o heridas crónicas contaminadas.¹³ Sin embargo, una evidencia reciente parece respaldar el papel de los apósisos oclusivos impregnados con plata para reducir la incidencia de ISQx/ IAP.

En un estudio retrospectivo, realizado en una sola institución, se comparó la incidencia de IAP aguda que se presentó dentro de los primeros tres meses, en 903 pacientes consecutivos sometidos a artroplastía total que recibieron el

apósiso quirúrgico Aquacel (hidrofibra de hidrocoloide con plata iónica), contra 875 pacientes consecutivos que recibieron apósisos estándares de gasa. (Cai J y colaboradores, pendiente de publicación). Después de realizar un análisis multivariado, los investigadores encontraron que el uso de Aquacel fue un factor independiente para la reducción de IAP aguda, (incidencia de IAP de 0.44%) en los pacientes que recibieron el apósiso Aquacel frente a 1.7% de los pacientes que recibieron el apósiso de gasa estándar ($p = 0.005$).

En otro reciente estudio aleatorizado nivel I, que comparó a 300 pacientes en quienes se emplearon apósisos Aquacel Ag contra apósisos quirúrgicos estándar se demostraron reducciones estadísticamente significativas en las complicaciones de las heridas, ampollas, número de cambio de apósisos y satisfacción global de los pacientes con el apósiso quirúrgico Aquacel Ag.¹⁶

Pregunta 2: ¿Cómo se define el drenaje persistente de una herida después de una artroplastía total electiva (AT)?

Consenso: El drenaje persistente de la herida después de una ATE se define como un drenaje continuo a través de la incisión quirúrgica que se realiza por más de 72 horas.

Voto de los delegados: de acuerdo, 80%; en desacuerdo, 15%; abstenciones, 5%. (Consenso fuerte.)

Justificación: Los estudios publicados ofrecen una amplia gama para definir un drenaje persistente de la herida quirúrgica (desde 48 horas hasta una semana). Sin embargo, hacer esfuerzos para que la herida no drene más de 72 horas después la operación permite una intervención temprana que limita las consecuencias negativas de un drenaje persistente.

El drenaje persistente de la herida después de una ATE se define por el tiempo, tipo de secreción (hematógena o transparente), sitio (secreción de la herida o secreción después del retiro de los drenajes de succión) y el contenido microbiano.

El tiempo de drenaje se define de varias maneras:

- Cuarenta y ocho horas.¹⁷
- 3 o 4 días postoperatorios.¹⁸
- Despues del cuarto día postoperatorio.¹⁹
- Varios días después de la cirugía.²⁰
- Dos días después de la cirugía en casos no infectados y 5.5 días para los casos infectados.²¹
- Una cantidad limitada de tiempo.²²
- Una semana.²³

La cantidad de drenaje se define como:

- El material de drenaje que ha traspasado los apósisos postoperatorios.^{17,18}
- Un área de manchado de las gasas que sea mayor de 2 x 2 cm.²⁴

- Exudado proveniente de la herida.
- Microorganismo cultivado a partir del drenaje.²⁵

Este grupo de trabajo cree que un drenaje abundante (una área de manchado de la gasa $> 2 \times 2$ cm) de una herida de más de 72 horas debe considerarse anormal. Recomendamos encarecidamente no tomar muestras para cultivo del exudado de la herida con hisopos.

Pregunta 3A: ¿Cuáles son las estrategias no quirúrgicas para tratar una herida con exudado después de una ATE?

Consenso: Si el drenaje de una herida persiste por más de 72 horas después de una ATE, el paciente debe ser tratado mediante cuidados en la herida.

Voto de los delegados: de acuerdo, 65%; en desacuerdo, 26%; abstenciones, 9%. (Consenso débil.)

Justificación: Diversos estudios recomiendan los tratamientos médicos para intentar controlar el drenaje de una herida antes de intervenirla quirúrgicamente. Otras intervenciones como los antibióticos se encuentran contraindicadas, debido a que pueden enmascarar una infección subyacente. La simple vigilancia es muy desalentadora, ya que el drenaje persistente de la herida se correlaciona con IAP.^{17,21,24,26} El riesgo de infección aumenta 29% en una ATR y en 42% en la ATC por cada día que la herida continúe drenando persistentemente.²⁴

Los estudios recomiendan varias estrategias para reducir la cantidad de drenaje de la herida después de la ATE. Un ECA prospectivo evaluó el tratamiento de las heridas mediante la aplicación de presión negativa (PN) en los pacientes con grandes heridas quirúrgicas después de ATC; este estudio encontró que la PN disminuyó el tamaño de los seromas postoperatorios.²⁷ En un estudio piloto de pacientes sometidos a ATC que desarrollaron un exudado postoperatorio y que fueron tratados con PN, la cual fue aplicada en promedio durante dos días (rango, 1-10 días) se encontró que 76% de los pacientes no requirieron intervenciones adicionales, pero el restante 24% tuvo una cirugía posterior.¹⁸

Un ECA prospectivo, por su parte, comparó el PN contra el uso de apósitos secos convencionales en incisiones quirúrgicas (cierre primario o cierre primario diferido en extremidades inferiores o en heridas abdominales) sin que se encontraran diferencias significativas en las tasas de dehiscencia, en el tiempo de presentación de la dehiscencia y en la infección de la herida o de reintervenciones hechas entre el grupo al que se le aplicó PN y en el que se usó un apósito seco.²⁸

Un metaanálisis hecho por Cochrane incluyó a los ensayos que compararon el PN contra otros tipos de apósitos o bien, que compararon entre un tipo específico de PN contra otro tipo distinto de PN para tratar las heridas que se drenan constantemente en los pacientes con injertos de piel, en pacientes ortopédicos sometidos a artroplastía y en pacientes sometidos a cirugía general por trauma. Los autores

llegaron a la conclusión de que no hay evidencias sobre la eficacia de la PN en la curación total cuando se cierran por primera intención las heridas.²⁹

Una revisión retrospectiva de 300 pacientes que desarrollaron heridas productivas persistentes (por más de 48 horas después de la operación) reveló que el drenaje se detuvo espontáneamente entre dos y cuatro días después de la cirugía, en 72% de los pacientes tratados con cuidados locales de la herida y antibióticos orales.

No se aconseja el uso de antibióticos postoperatorios mayor a las 24 horas para el tratamiento de heridas persistentemente productivas después ATE, porque no hay pruebas que respalden la disminución de la IAP.^{18,20} Además, la administración de antibióticos en heridas persistentemente productivas puede alterar los resultados de cultivos, si éstos se hacen para determinar la presencia de algún microorganismo en el líquido sinovial. Este grupo de trabajo no recomienda el uso de antibióticos por vía oral para el tratamiento de heridas productivas.

Pregunta 3B: ¿Cuáles son las estrategias quirúrgicas para tratar una herida persistentemente productiva después de una ATE?

Consenso: El tratamiento quirúrgico consiste en la apertura de la herida, la irrigación y el desbridamiento (I & D) profundo. Debe considerarse el recambio de los componentes modulares si el drenaje de la herida ha persistido durante cinco a siete días después del procedimiento inicial.

Voto de los delegados: de acuerdo, 77%; en desacuerdo, 16%; abstenciones, 7%. (Consenso fuerte.)

Justificación: Despues de cinco días de exudado persistente por la herida, se debe llevar a cabo una intervención quirúrgica para reducir la probabilidad de desarrollar un IAP. La cirugía debe consistir en la apertura de la herida, la realización de irrigación y el desbridamiento (LD) profundo, con un recambio de los componentes modulares y el cierre meticoloso. En el caso de que no sea posible la reconstrucción minuciosa de los tejidos blandos y de la piel, la aplicación de PN podría ser una opción viable, seguida de la cobertura de la herida por un cirujano plástico. Deben tomarse los cultivos y otros estudios que excluyan la sospecha de IAP. La toma de cultivos de los tejidos profundos debe ser realizada en el momento de la reintervención quirúrgica; los antibióticos deben suministrarse de acuerdo con la sensibilidad del microorganismo. No se recomienda tomar cultivos mediante hisopos.

Un estudio retrospectivo no reciente hecho por Weiss y Krackow recomienda una intervención quirúrgica en pacientes con artroplastía endoprotésica que presenten heridas persistentemente productivas, incluyendo LD, recambio del polietileno y suministro de antibióticos parenterales.²⁶ Sin embargo, lo anterior se realizó 12.5 días a partir del evento quirúrgico inicial, lo que permitió una mayor colonización bacteriana en el polietileno.

Un estudio realizado por Jaberi y colaboradores demostró que los pacientes sin respuesta al tratamiento médico

después de cuatro días en que las heridas postquirúrgicas fueron persistentemente productivas, se sometieron a un solo tiempo de LD, después del cual cesó el drenaje de líquidos en 76% de los pacientes.¹⁷ Sin embargo, a pesar de esta intervención temprana, 24% se tuvo que someter a un tratamiento posterior que incluyó antibióticos a largo plazo y retiro de los implantes o repetición del desbridamiento. Un artículo de revisión apoya la reintervención quirúrgica para explorar y tomar los cultivos profundos, así como para realizar una irrigación y cierre meticuloso de la herida.²⁰ Cuando los cultivos profundos son positivos, los autores recomiendan un tratamiento con antibióticos parenterales durante seis semanas. En un estudio publicado por Kelm y colaboradores –para asegurarse que se efectuó un correcto desbridamiento de la zona afectada– inyectaron azul de metileno en la fistula, después de lo cual realizaron un desbridamiento y un recambio del polietileno acetabular y la cabeza femoral. Cerraron la herida con la ayuda de dispositivos de alto vacío.³⁰ Las heridas persistentemente productivas en las que se tienen serias sospechas de infección deben tratarse como una artroplastía total infectada²² sin que se deba esperar mucho para hacer una LD o una artroplastía de recambio.³¹ El desbridamiento abierto con recambio del polietileno tiene resultados variables. Hay una alta tasa de fracasos asociados con el recambio de polietileno que puede llevar a un futuro retiro de los implantes.³²

Pregunta 3C: ¿Deben administrarse antibióticos por vía oral o intravenosa a los pacientes con heridas persistentemente productivas?

Consenso: No se recomienda la administración de antibióticos por vía oral o intravenosa a los pacientes con heridas persistentemente productivas.

Voto de los delegados: de acuerdo, 80%; en desacuerdo, 17%; abstenciones, 3%. (Consenso fuerte.)

Justificación: En la actualidad hay poca o ninguna evidencia que apoye la administración de antibióticos a los pacientes con heridas persistentemente productivas. Aunque la razón de esta práctica parece lógica, ya que se estaría tratando de evitar la entrada de organismos infecciosos en la herida, el problema de la aparición de resistencia a los antibióticos y los efectos adversos asociados con su administración no debe ser pasado por alto. Además es probable que se enmascare una infección subyacente, lo que hace difícil el diagnóstico de IAP, al influir con la administración de un antibiótico en los resultados del cultivo. Por tanto, el grupo de trabajo de consenso considera que esta es un área que necesita más estudios futuros y, por el momento, no respalda la administración de antibióticos a los pacientes con drenaje persistente de la herida.

Pregunta 4: ¿Cuáles son las indicaciones de reintervención quirúrgica en una herida persistentemente productiva después una AT?

Consenso: Una herida persistentemente productiva por más de cinco a siete días a partir de su presentación debe ser reintervenida sin demora.

Voto de los delegados: de acuerdo, 77%; en desacuerdo, 19%; abstenciones, 4%. (Consenso fuerte.)

Justificación: Varios estudios han demostrado que el riesgo de infección aumenta después de cinco días de persistencia del drenaje en una herida. Por ello, la realización de una intervención quirúrgica después de cinco días es el tratamiento más apropiado para la prevención de IAPs.

Es muy variado el límite de días de espera después de que se presenta una herida persistentemente productiva para que ésta sea sometida a LD; ésta va desde los 5 hasta los 12.5 días.^{17,21,26} Dos estudios encontraron que los pacientes con cinco o más días de drenaje persistente de la herida tuvieron una mayor probabilidad de infectarse y de requerir una nueva intervención quirúrgica que los pacientes con menor tiempo de drenaje.^{17,21}

En concreto, el estudio de Saleh y colaboradores demostró que los pacientes que tenían un promedio de 5.5 días de inicio de producción por la herida tenían 12.7 veces más probabilidades de infectarse, en comparación con los que tenían menos tiempo.²¹ Otro estudio encontró que cada día que persiste el drenando una herida, aumenta el riesgo de infección de la misma en 42% después de una ATC y en 29% después de una ATR.²⁴ Sin embargo, esperar cinco días para que la herida cese su producción, puede ser justificado debido a la posibilidad de que este drenaje sea secundario al uso de anticoagulantes. Por lo tanto, puede ser razonable retrasar el tratamiento quirúrgico hasta el día cinco posterior a la operación. En otro estudio, el drenaje de la herida fue estudiado después de cinco días de tratamiento con presión negativa de la herida;²⁷ se observó una reducción en el drenaje, lo cual permitió una posterior intervención quirúrgica después del tratamiento médico. Un estudio, basado en una revisión de registros, encontró que los pacientes con ATR sometidos a un tratamiento quirúrgico de las complicaciones de la herida (30 días) tienen una mayor probabilidad acumulada de ser sometidos a una cirugía posterior, en un lapso de dos años (resección del componente, cobertura con colgajos de músculo, o amputación) y a una infección profunda 5.3 y 6.0%, respectivamente.³³

Pregunta 5: ¿Cómo optimizar el estado general del paciente antes de la reintervención quirúrgica para minimizar el riesgo de ISQx?

Consenso: Se recomienda que los pacientes sean preparados antes de someterse a una reintervención. Se debe intentar corregir o controlar razonablemente la desnutrición, la anticoagulación, la anemia y la diabetes.

Voto de los delegados: de acuerdo, 95%; en desacuerdo, 3%; abstenciones, 2%. (Consenso fuerte.)

Justificación: La desnutrición preoperatoria se ha asociado con los retardos en la cicatrización de las heridas,³⁴ así como con las estancias hospitalarias prolongadas, el tiempo

prolongado de anestesia y la cirugía,³⁵ además del fracaso del tratamiento de las heridas persistentemente productivas que inevitablemente evolucionarán a infecciones profundas.¹⁷ Los parámetros para estudiar la desnutrición han variado e incluyen la medición de transferrina, el recuento total de linfocitos, la albúmina total y pre-albúmina.

Desnutrición. Gherini y colaboradores evaluaron antes y después de la operación a 103 ATC para determinar el estado nutricional y la correlación con el retardo en la cicatrización. Los parámetros que indican el estado de nutrición incluyeron los niveles de transferrina, de albúmina sérica y el recuento total de linfocitos. El retardo en la cicatrización de heridas complicó a 33% de las ATC. En la predicción de qué pacientes tuvieron retardo en la cicatrización de las heridas, sólo los niveles de transferrina en suero preoperatorios mostraron tener un valor significativo.³⁴

Lavernia y colaboradores evaluaron a 119 pacientes en los que se realizaron estudios de laboratorio preoperatorios estándar. Los pacientes con niveles de albúmina de menos de 34 g/l tuvieron 32.7% en cuanto a mayores costos económicos ($p < 0.006$) se refiere, así como una mayor severidad de la enfermedad ($p < 0.03$) y una mayor estancia hospitalaria promedio (EHP) ($p < 0.001$). Los pacientes con una cuenta total de linfocitos menor de 1.200/ml tuvieron un mayor costo económico ($p < 0.04$), EHP ($p < 0.004$), duración de anestesia ($p = 0.002$) y un tiempo quirúrgico ($p = 0.002$) en comparación con los pacientes con conteos totales de linfocitos mayores a 1.200 células/ml.³⁵

Diabetes. La diabetes mellitus se ha implicado en las complicaciones tempranas de la herida después una ATE³³ y en IHQx³⁶ con potencialidad de duplicar este riesgo.³⁷ Se ha encontrado que el descontrol glicémico peroperatorio predispone a presentar infecciones a los pacientes sometidos a cirugía cardíaca.³⁸ En una revisión de 3,468 pacientes que se sometieron a 4.241 ATC o ATR primaria o de revisión en una institución se encontró que la hemoglobina glicosilada (HbA1C) no resultó ser un marcador confiable para predecir infección articular. Se revisaron los niveles de HbA1C para evaluar si había una correlación entre HbA1c y la infección después de ATE. Se presentaron 46 infecciones (28 profundas y 18 superficiales [9 celulitis y 9 abscesos]). Doce de éstas (3.43%) se produjeron en pacientes diabéticos ($n = 350$; 8.3%) y 34 (0.87%) en los no diabéticos ($n = 3891$; 91.7%) ($p < 0.001$). Hubo nueve infecciones profundas (2.6%) en los pacientes diabéticos y 19 (0.49%) en los no diabéticos. En los pacientes diabéticos no infectados, el nivel de HbA1c varió desde 4.7 hasta 15.1% (media, 6.92%), mientras que en los diabéticos infectados el nivel de HbA1c varió desde 5.1 hasta 11.7% (media, 7.2%) ($p = 0.445$). El nivel promedio de HbA1c en pacientes con diabetes fue de 6.93%. Los pacientes diabéticos tienen un riesgo significativamente mayor de infección después de la ATE. Los niveles de hemoglobina A1c no se consideran confiables para predecir el riesgo de infección de una ATE.³⁹

De manera similar, en otro estudio, se compararon los pacientes sometidos a ATR con diabetes controlada y no

controlada contra los pacientes sin diabetes. Cuando se utilizó HbA1C como un marcador para el control de la diabetes no se encontró ninguna asociación entre la diabetes controlada y la no controlada, así como el riesgo de que se necesite en el futuro una revisión o se desarrolle una infección profunda.⁴⁰

Jämsen y colaboradores analizaron la incidencia en un año del IAP en una serie de 7,181 ATC y ATR primarias (unilateral y bilateral simultáneas) para el tratamiento de la osteoartritis, realizadas en un solo centro entre 2002 y 2008. Los datos relativos a IHQx (definido de acuerdo con los criterios de los *Centers for Disease Control and Prevention*) se obtuvieron de los registros de infecciones hospitalarias, los cuales se sometieron a una vigilancia activa prospectiva. La diabetes aumentó en más del doble el riesgo IPP, independientemente de la obesidad (OR ajustado: 2.3; IC, 01.01 a 04.07 del 95%). En los pacientes sin un diagnóstico de diabetes en el momento de la cirugía hubo una tendencia más alta de infecciones asociadas con los niveles de glucosa preoperatoria $> 6.9 \text{ mmol/l}$ (124 mg/dl) comparada con los que presentaron niveles $< 6.9 \text{ mmol/l}$.³⁷

Pedersen y colaboradores evaluaron el grado en que la diabetes afecta la tasa de revisión en ATC en datos del *Danish Hip Arthroplasty Registry*. Los autores analizaron a todos los pacientes que se sometieron a una ATC primaria ($n = 57.575$) entre enero de 1996 y diciembre de 2005; de éstos 3,278 tenían diabetes. La presencia de diabetes en estos pacientes fue identificada por medio del *Danish National Registry of Patients* y de la *Danish National Drug Prescription Database*. Se estimó el riesgo relativo (RR) y los IC de 95% para los pacientes con diabetes y se compararon con los que no la padecieron. Se ajustaron factores de confusión.

La diabetes se asocia con un mayor riesgo de revisión debido a las infecciones profundas (RR = 1.45; IC del 95%: 1.00 a 2.09). En particular, en personas con diabetes tipo 2 (RR = 1.49; IC de 95% 1.2 a 2.18), con menos de cinco años de evolución antes del reemplazo de cadera (RR = 1.69; IC 1.24-2.32, 95%), con complicaciones debidas a diabetes (RR = 2.11; IC: 1.41-3.17, 95%) y con comorbilidades cardiovasculares (RR = 2.35; IC 1.39-3.98, 95%).³⁶

Golden y colaboradores realizaron un estudio prospectivo de cohortes, el cual estuvo basado en la revisión de las historias de un total de 411 adultos con diabetes sometidos a cirugía coronaria desde 1990 a 1995, en el servicio de cirugía cardíaca de un hospital universitario urbano. El control glucémico perioperatorio se caracterizó a través del promedio de la toma de seis glicemias capilares durante un intervalo de tres horas después de la cirugía. Después se ajustaron en edad, sexo, raza y las comorbilidades subyacentes, así como la gravedad de la enfermedad aguda y la estancia hospitalaria promedio en la unidad de cuidados intensivos. Los pacientes con cifras mayores de glucosa capilar presentaron un mayor riesgo de desarrollar infecciones. Comparados con las personas del último cuartil de glucosa postoperatoria, los del segundo (riesgo relativo de infección, IC =

1,17 [0.57-2.40] de 95%), tercero (1.86 [0,94-3,68]) y cuarto (1.78 [0,86-3,47]) cuartiles se encontraban en un mayor riesgo de infección ($p = 0.05$).³⁸

Adams y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo de cohortes en cinco regiones de una gran organización sanitaria. Los sujetos elegibles, identificados en el *Kaiser Permanente Total Joint Replacement Registry* fueron sometidos a una artroplastía total electiva primaria entre 2001 y 2009. Los datos sobre la demografía, el estado de la diabetes, los niveles de hemoglobina glucosilada preoperatoria (HbA1c) y las comorbilidades se obtuvieron de registros médicos electrónicos. Los sujetos fueron clasificados como no diabéticos, diabéticos con HbA1c < 7% (diabetes controlada) o diabéticos con HbA1c > 7% (diabetes no controlada).

Los resultados de este estudio fueron evaluados con los siguientes parámetros: presencia de trombosis venosa profunda o embolia pulmonar (dentro de los 90 días después de la cirugía), infección profunda, infarto de miocardio y todas las causas de rehospitalización a un año después de la cirugía. Los pacientes sin diabetes fueron el grupo de referencia en todos los análisis. Todos los modelos se ajustaron por edad, sexo, índice de masa corporal e índice de comorbilidad de Charlson.

De los 40,491 pacientes sometidos a ATR, 7,567 (18.7%) tenían diabetes, 464 (1,1%) fueron sometidos a una artroplastía de revisión y 287 (0.7%) desarrollaron una infección profunda. Cuando se compararon con los pacientes sin diabetes, no hubo una asociación entre la diabetes controlada (HbA1c < 7%) y el riesgo de revisión (OR: 1.32, IC 95%, 0.99 a 1.76), riesgo de infección profunda (OR: 1.31, IC del 95%: 0.92 a 1.86), riesgo de trombosis venosa profunda o embolia pulmonar (OR, 0.84). Del mismo modo, al compararlos con los pacientes sin diabetes, no hubo una asociación entre la diabetes no controlada (HbA1c > 7%) y el riesgo de revisión (O 1,03; IC, 0,68-1,54, 95%), así como de infección profunda (O, 0.55, IC de 95% 0.29 a 1.06), trombosis venosa profunda o de embolia pulmonar (OR, 0.70, IC, 0.43-1.13 95%).⁴⁰

Anticoagulación. Carecemos de estudios bien diseñados que evalúen los efectos de la anticoagulación en relación con las complicaciones de la herida y la formación de hematomas en pacientes sometidos a reintervenciones por problemas relacionadas con la herida; sin embargo, se han estudiado ampliamente los efectos de una anticoagulación agresiva o excesiva en los pacientes sometidos a ATR y ATR primarias o de revisión.

Un estudio de casos y controles encontró que los pacientes con un cociente internacional normalizado (*International normalized ratio* o INR) postoperatorio > 1.5 fueron más propensos a desarrollar hematomas, drenaje persistente de las heridas y a desarrollar una posterior infección después de una artroplastia.⁴¹ Otro estudio observacional retrospectivo encontró que en los pacientes que recibieron heparina de bajo peso molecular como profilaxis se tomó más tiempo para que la herida postoperatoria dejara de ser productiva;

cuando se compararon con los pacientes tratados con aspirina más la compresión mecánica del pie o con en quienes se administró coumadin (warfarina) hasta el octavo día postoperatorio. Cada día que pasa con persistencia del exudado en una herida, aumenta el riesgo de infección en 42% para ATR y en 29% para ATR.²⁴

Recientemente, un estudio de casos y controles hecho por Mortazavi y colaboradores identificaron a 38 pacientes sometidos a ATR entre 2000 y 2007 que requirieron una reintervención por hematomas. Los 38 pacientes fueron comparados con 117 pacientes sin hematoma. La media de seguimiento fue de 4.1 años (rango, 02.01 a 09.06). El análisis multivariado mostró que la pérdida de sangre la administración de plasma fresco congelado y de vitamina K, así como la anticoagulación perioperatoria y la terapia hormonal fueron predictores independientes de la formación de hematomas. La anticoagulación crónica y la transfusión de sangre autóloga fueron factores de riesgo independientes de mortalidad. A pesar de un adecuado tratamiento, el hematoma en sí resultó ser un factor de riesgo independiente para resultados adversos y aumentos en la morbilidad y mortalidad.⁴²

Aunque el drenaje persistente y la formación de hematomas son factores de riesgo reconocidos para el desarrollo de IAP, no se sabe si el exceso de anticoagulación es un factor predisponente. Parvizi y colaboradores llevaron a cabo un estudio de casos-control de 2 a 1, con 78 casos sometidos a artroplastía de revisión por aflojamiento séptico. Los controles fueron sometidos al mismo procedimiento primario, pero no desarrollaron infección. Se compararon las comorbilidades del paciente, los medicamentos y los factores intraoperatorios y postoperatorios. Las complicaciones postoperatorias en la herida, las cuales incluyeron el desarrollo de un hematoma y drenaje persistente de la herida fueron factores de riesgo significativos para IAP. Se encontró que una media de INR mayor de 1.5 es más frecuente en los pacientes que desarrollaron complicaciones postoperatorias de la herida y posterior IAP. El suministro de una anticoagulación cuidadosa es crítico para evitar la formación de hematomas o para evitar el drenaje de la herida para prevenir las IAPs y sus indeseables consecuencias.⁴¹

Anemia: La anemia preoperatoria previa a una artroplastía total articular se ha asociado con mayor estancia hospitalaria, así como con un aumento en las tasas de readmisión antes de 90 días y de la necesidad de transfusión de sangre alogénica.^{43,44} Por lo tanto, deben emplearse todos los medios disponibles para mejorar los niveles de hemoglobina antes de una artroplastía. Sin embargo, ambos factores, la anemia y las transfusiones alogénicas preoperatorias se han asociado con mayores tasas de IAP.⁴⁴ Por lo anterior, se han elaborado protocolos para la conservación de sangre con la finalidad de disminuir la necesidad de transfusiones postoperatorias en pacientes anémicos. Las acciones sistemáticas encaminadas a optimizar los niveles de hemoglobina antes de la operación son el suministro de hierro por vía oral o posiblemente por vía intravenosa, los suplementos de ácido

fólico, eritropoyetina y la reducción al mínimo de la pérdida de sangre transoperatoria utilizando ácido tranexamico; los equipos para el rescate de las células y la hipotensión controlada han demostrado que se disminuye la necesidad de transfusiones alogénicas.⁴³ Aunque tales protocolos no tienen estudios en pacientes con ATE que se someten a una reintervención quirúrgica por ISQx, tales medidas preoperatorias y transoperatorias se pueden implementar fácilmente en el procedimiento inicial antes de tener que efectuar un LD quirúrgico.

Pregunta 6: ¿Deben tomarse cultivos intraoperatorios durante los lavados y desbridamientos (LD) en las heridas quirúrgicas persistentemente productivas después de una ATE?

Consenso: Sí. Se deben tomar cultivos intraoperatorios (tres como mínimo) cuando se realiza una reintervención con LD por causa de una herida quirúrgica persistentemente productiva.

Voto de los delegados: de acuerdo, 98%; en desacuerdo, 1%; abstenciones, 1%. (Consenso fuerte.)

Justificación: En un estudio retrospectivo realizado por Jaber y colaboradores en pacientes con heridas que se drenaron persistentemente después de haber sido sometidos a LD, se obtuvieron cultivos bacterianos positivos de los tejidos profundos periprotésicos en 34% de los casos (28/83).¹⁷ Los cultivos positivos fueron más frecuentes en el grupo con falla (17 de 20 [85%]) que en el grupo con éxito (11 de 63 [17%]). En otro estudio retrospectivo de 8 ATR con drenaje persistente, 25% (2/8) se obtuvieron cultivos positivos cuando fueron tomados en el momento de hacer un procedimiento de LD.²⁶

Atkins y colaboradores recomiendan tomar un mínimo de tres muestras, ya que encontraron que es altamente predictivo de infección cuando se aísla un microorganismo en tres o más muestras independientes. Este estudio se realizó para establecer los criterios para el diagnóstico microbiológico de IAP en artroplastías electivas de revisión. Se efectuaron revisiones en 334 pacientes en un período de 17 meses; de ellos, 297 procedimientos fueron evaluables. Se presentaron 41 infecciones, pero sólo 65% de las muestras procesadas en pacientes infectados resultaron con cultivos positivos. Lo anterior muestra un bajo número de identificación de bacterias en las muestras tomadas. El aislamiento de un microorganismo en tres o más muestras independientes fue altamente predictivo de la infección (sensibilidad 65%, especificidad 99.6%, cociente de probabilidad, 168.6).⁴⁵

Pregunta 7: ¿Se deben usar antibióticos preoperatorios antes de la incisión en piel en los lavados y desbridamiento quirúrgicos (LD)?

Consenso: No, los antibióticos preoperatorios aplicados una hora antes de la LD no deben administrarse antes de la incisión en la piel.

Voto de los delegados: de acuerdo, 82%; en desacuerdo, 14%; abstenciones, 4%. (Consenso fuerte.)

Justificación: Ghanem y colaboradores revisaron retrospectivamente a 171 pacientes sometidos a ATR entre 2000 a 2005 con diagnóstico de IAP a través de cultivos positivos obtenidos de aspiraciones preoperatorias. Se documentaron los antibióticos administrados antes de la cirugía. Setenta y dos de los 171 pacientes recibieron antibióticos preoperatorios. El cultivo transoperatorio fue negativo en nueve de ellos, los cuales tuvieron una tasa de falsas negativas de 12.5%. El microorganismo no se pudo aislar en las muestras transquirúrgicas en 8 de los 99 pacientes que no recibieron antibióticos preoperatorios, los cuales presentaron una tasa de falsas negativas de 8%. No se observó ninguna diferencia en la incidencia de falsas negativas en los cultivos entre los dos grupos. La administración de antibióticos preoperatorios en pacientes con aspiración articular preoperatoria positiva no interfirió en el aislamiento del microorganismo infeccioso con una mayor frecuencia que en el grupo en el que se suspendieron los antibióticos. Dos estudios prospectivos llegaron a las mismas conclusiones: los antibióticos profilácticos preoperatorios no tuvieron ningún efecto significativo sobre los cultivos obtenidos durante el procedimiento operatorio.^{46,47}

Burnett y asociados llevaron a cabo un estudio prospectivo para determinar si la profilaxis preoperatoria con antibióticos intravenosos afectaría los resultados de los cultivos obtenidos durante la operación. Se estudiaron 25 pacientes con 26 ATR infectadas, con un organismo infeccioso preoperatorio conocido y sin ningún tratamiento antibiótico reciente. Bajo anestesia y con una técnica estéril se realizó una segunda aspiración de la rodilla infectada. Después de hacer lo anterior, se realizó una profilaxis antibiótica por vía intravenosa con el torniquete neumático activado. Acto seguido, se obtuvieron mediante artrotomía cultivos intraoperatorios y muestras del tejido. Se realizó un minucioso registro de los tiempos quirúrgicos y se procedió a analizar los resultados de los cultivos preadministración y postadministración de antibiótico para determinar el efecto de la profilaxis preoperatoria por vía intravenosa en los cultivos obtenidos transoperatoriamente.

En las 26 muestras, el o los organismos cultivados en la aspiración preoperatoria, en los cultivos transquirúrgicos antes de la infusión de antibióticos y los que se cultivaron en el momento de artrotomía fueron los mismos a pesar de la infusión de antibióticos.⁴⁶

Tetreault y colaboradores realizaron un estudio aleatorizado en 3 centros donde se seleccionaron a 65 pacientes al azar, con IAP conocida, adquirida después de 37 ATR y 28 ATC. Los pacientes que fueron incluidos en el ensayo tenían un cultivo positivo obtenido por aspiración y no habían recibido antibióticos antes de dos semanas previas a la intervención.

Los pacientes fueron aleatorizados para recibir antibióticos profilácticos, ya sea antes o después de la incisión de la piel. Fueron tomados un mínimo de tres series de cultivos

intraoperatorios. Se compararon los cultivos preoperatorios e intraoperatorios. Los resultados entre los pacientes que recibieron y no recibieron antibióticos se compararon mediante una prueba de equivalencia para diferencias de proporción (dos pruebas t unilaterales [TOST]) con un margen de 0.2. Los cultivos transoperatorios reprodujeron los mismos microorganismos que los cultivos preoperatorios en 28 de los 34 pacientes (82%) que habían recibido antibióticos antes de la incisión en la piel; comparados con los 25 de 31 pacientes (81%) que recibieron antibióticos después de la toma de cultivos durante la cirugía (estadísticamente equivalente mediante la estimación TOST: $p = 0.0290$).⁴⁷

Pregunta 8: ¿Cuál es el mejor método para el cierre de la herida después de ATE con la finalidad de reducir al mínimo el riesgo de ISQx y IAP?

Consenso: A pesar de no tener pruebas suficientes que apoyen la superioridad de una técnica de cierre de la piel sobre las demás (grapas, suturas, adhesivos o cintas), recomendamos el uso de suturas monofilamento para el cierre de las heridas en pacientes sometidos a una reintervención por problemas relacionados con la herida durante el período postoperatorio inmediato después de una artroplastía primaria.

Voto de los delegados: de acuerdo, 75%; en desacuerdo, 15%; abstenciones, 10%. (Consenso fuerte.)

Justificación: Un estudio controlado aleatorizado (ECA) prospectivo comparó a adhesivos para el cierre de la piel, con el cierre subcutáneo y con grapas en ATR y ATC y no reveló diferencias significativas en las complicaciones tempranas o tardías, en la estética de la herida o en la satisfacción del paciente.⁴⁸ Otro ECA similar comparó los adhesivos tisulares, las grapas y las técnicas de sutura para cerrar heridas y no se encontraron diferencias significativas en infección, dehiscencia, estética o resultados funcionales.⁴⁹

Un ECA similar comparó el adhesivo para la piel y las grapas de cierre cutáneo de THA; no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en el aspecto estético de las cicatrices a los tres meses ($p = 0.172$), la aparición de complicaciones ($p = 0.3$) o la satisfacción del paciente ($p = 0.42$).⁵⁰

Se hizo un metaanálisis para comparar los resultados clínicos de grapas versus suturas para cerrar la herida después de la cirugía ortopédica. El estudio no reportó ninguna diferencia significativa en el desarrollo de la inflamación, secreción, dehiscencia, necrosis o reacción alérgica, pero el riesgo de desarrollar una herida superficial fue tres veces mayor después del cierre con grapas que con el cierre mediante sutura ($p = 0.01$).⁵¹ Sin embargo, los autores señalan que los estudios incluidos tenían limitaciones metodológicas importantes, incluyendo el reclutamiento de cohortes pequeñas, una mala asignación al azar de los pacientes y que no se asignaron evaluadores ciegos para calificar los métodos asignados para el cierre de la herida.

Un metaanálisis de Cochrane determinó los efectos relativos de diversos adhesivos tisulares y las técnicas conven-

cionales de cierre cutáneo (grapas, suturas y cintas) en la curación de heridas por cirugía.⁵² Los autores concluyeron que no hay pruebas suficientes para apoyar o refutar que cuando se utilicen adhesivos tisulares se obtienen niveles más bajos o altos de infección, dehiscencia, satisfacción general o que varíe la satisfacción de los pacientes y cirujanos por el aspecto estético.

Khan y colaboradores realizaron un ECA prospectivo ciego que comparó al 2-octilcianoacrilato (OCA), la sutura subcutánea con monocryl y las grapas para cerrar la piel después de la ATR y ATC. Ellos incluyeron a 102 pacientes con ATC y 85 con ATR. El estudio evaluó el menor flujo de la herida en las primeras 24 horas, sin embargo, los pacientes con ATR presentaron una tendencia para tener un flujo más prolongado en la herida con OCA. Con THA y ATR no hubo diferencias significativas en las complicaciones tempranas o tardías. El cierre de la herida con grapas para la piel fue significativamente más rápido que con OCA o con sutura. A las seis semanas no hubo diferencias significativas en los días de estancia, en la evaluación cosmética para las heridas de Hollander, o en la satisfacción del paciente entre los grupos de cadera o rodilla.⁴⁸

Eggers y colaboradores compararon en un ECA de 75 sujetos con cuatro técnicas de cierre de heridas para ATR. El estudio comparó adhesivos tisulares, grapas y suturas con respecto al tiempo empleado en el procedimiento y sus costos, así como también el resultado clínico y funcional. El tiempo de cierre en ATR (de la cápsula a piel) favoreció a las grapas con 26 s/cm, seguido de los adhesivos (45 y 37 s/cm para el 2-octilo y n-butil-2, respectivamente) y finalmente la sutura subcutánea con 54 s/cm ($p < 0.0007$). La reducción en el tiempo se tradujo en la reducción de los costos operatorios donde el costo de cierre por centímetro fue de 70, 62, 57 y \$ 75 para los 2-octilo, n-butil-2, grapas y suturas, respectivamente. No se observaron diferencias significativas en cuanto a la infección, dehiscencia, estética, salud general (SF-12v2; Quality Metric Inc, Lincoln, Rhode Island), ni en las evaluaciones funcionales y clínicas (rango de movimiento, dolor y puntuación de la *Knee Society*).⁴⁹

Livesey y colaboradores llevaron a cabo un ECA en el que compararon los resultados de cierre con adhesivo para la piel y con grapas en la ATC. El objetivo primario fue evaluar a los tres meses la apariencia estética de la cicatriz utilizando la escala visual análoga (EVA). Un total de 90 pacientes fueron aleatorizados para el cierre de la piel con adhesivo ($n = 45$) o grapas ($n = 45$). La información sobre demografía, detalles quirúrgicos, infección y supuración se recolectó durante la estancia hospitalaria. También se registraron las complicaciones, la satisfacción del paciente y la evaluación cosmética a los tres meses de seguimiento y se tomó una fotografía de la cicatriz. Un ortopedista y un cirujano plástico evaluaron de forma independiente la apariencia estética de las cicatrices por medio de las fotografías. No se encontró diferencia significativa entre los grupos en la apariencia cosmética de las cicatrices a los tres meses ($p = 0.172$), la aparición de complicaciones ($p = 0.3$), o en la

satisfacción de los pacientes ($p = 0.42$). Las grapas fueron más fáciles y rápidas de utilizar que el adhesivo para la piel y fueron menos costosas. El adhesivo de la piel y las grapas quirúrgicas son métodos eficaces de cierre cutáneo en THA.⁵⁰

Smith y colaboradores efectuaron un metaanálisis para comparar los resultados clínicos de las grapas frente a las suturas después de una cirugía ortopédica. Se buscó en las bases de datos de Medline, CINAHL, AMED, Embase, Scopus y Cochrane, además de la literatura publicada en todos los idiomas a partir de 1950 a septiembre de 2009. Dos autores evaluaron de forma independiente la elegibilidad de los artículos. Se incluyeron los ECA y los EC no aleatorizados que compararon el uso de grapas con material de sutura para el cierre de heridas después de procedimientos de cirugía ortopédica. No se excluyeron las publicaciones con calidad metodológica deficiente. El objetivo principal fue la evaluación de infección superficial de la herida después del cierre con grapas en comparación con suturas. Se identificaron seis artículos, que incluían 683 heridas, 332 pacientes fueron sometidos a cierre con sutura y 351 a cierre con grapas. El riesgo de desarrollar una infección superficial después de procedimientos ortopédicos fue tres veces mayor después del cierre con grapas que con el cierre mediante sutura (RR 3.83, 95% IC 1.38 a 10.68; $p = 0.01$). En subgrupos de cirugía de cadera, el riesgo de desarrollar una infección de la herida fue cuatro veces mayor posterior al cierre con grapas que con el cierre con sutura (4.79, 1.24 a 18.47, $p = 0.02$). No hubo diferencia significativa entre las suturas y las grapas en el desarrollo de: inflamación, descarga, dehiscencia, necrosis y reacción alérgica. Los estudios incluidos tenían importantes limitaciones metodológicas, que incluían cohortes pequeñas, mala asignación al azar de los pacientes y no contar con evaluadores ciegos que calificaran los métodos asignados cada grupo del cierre de la herida.⁵¹

Coulthard y colaboradores hicieron un metaanálisis para determinar los efectos relativos de diversos adhesivos tisulares y las técnicas convencionales de cierre cutáneo (grapas, suturas y telas adhesivas) sobre la cicatrización de las heridas. Se seleccionaron los estudios elegibles; la extracción de datos se realizó de forma independiente y por triplicado, también se llevó a cabo la evaluación de la calidad metodológica de los ensayos de forma independiente por duplicado. Los resultados se reportaron como efectos en modelos aleatorizados mediante la diferencia de medias para los resultados continuos y RR con IC de 95% para los resultados dicotómicos. Se investigó la heterogeneidad de los factores clínicos y metodológicos. Para ello, se realizaron búsquedas en las siguientes bases de datos: Cochrane Wounds Group Specialized Register (búsqueda realizada el 17 de Noviembre de 2009), el Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) –el número 4, 2009 de la Cochrane Library, Ovid MEDLINE de 1950 a la primera semana de Noviembre de 2009, Ovid EMBASE– de 1980 a la semana 46 de 2009 y EBSCO CINAHL de 1982 al 17 de Noviembre de 2009. Cuando se compararon los adhesi-

vos tisulares contra las suturas (analizando las dehiscencias) hubo mayores problemas con las suturas. Sin embargo, estas fueron significativamente más rápidas que los adhesivos tisulares. Cuando se compararon los adhesivos contra telas adhesivas (controles) hubo una diferencia significativa en el tiempo empleado para el cierre con telas adhesivas. La opinión del cirujano en cuanto al resultado estético fue mejor para el grupo de las telas adhesivas. En cuanto a la comparación de los adhesivos tisulares contra grapas, hubo una diferencia significativa en el tiempo necesario para el cierre, a favor del grupo grapas. Cuando se comparan los adhesivos contra otras técnicas y se evaluó la satisfacción del operador y del paciente, se registró una diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo control sobre los adhesivos tisulares. En este mismo análisis hubo una diferencia estadística que favorecía a los adhesivos en cuanto al tiempo tomado para el cierre. Para el resto de los análisis no había pruebas suficientes para apoyar o refutar el que utilizar un adhesivo tisular lleve a niveles más bajos o más altos de dehiscencia, satisfacción del aspecto estético, satisfacción general de los pacientes y los cirujanos o infecciones que cuando se le utiliza comparándolo con las suturas, telas adhesivas, grapas u otro adhesivo con menor viscosidad.⁵²

Bibliografía

- Clarke JV, Deakin AH, Dillon JM, Emmerson S, Kinninmonth AW: A prospective clinical audit of a new dressing design for lower limb arthroplasty wounds. *J Wound Care*. 2009; 18(1): 5-8, 10-11.
- Burke NG, Green C, McHugh G, McGolderick N, Kilcoyne C, Kenny P: A prospective randomized study comparing the jubilee dressing method to a standard adhesive dressing for total hip and knee replacements. *J Tissue Viability*. 2012; 21(3): 84-87.
- Hopper GP, Deakin AH, Crane EO, Clarke JV: Enhancing patient recovery following lower limb arthroplasty with a modern wound dressing: a prospective, comparative audit. *J Wound Care*. 2012; 21(4): 200-203.
- Abuzakuk TM, Coward P, Shenava Y, Kumar VS, Skinner JA: The management of wounds following primary lower limb arthroplasty: a prospective, randomized study comparing hydrofibre and central pad dressings. *Int Wound J*. 2006; 3(2): 133-137.
- Ravenscroft MJ, Harker J, Buch KA: A prospective, randomised, controlled trial comparing wound dressings used in hip and knee surgery: Aquacel and Tegaderm versus Cutiplast. *Ann R Coll Surg Engl*. 2006; 88(1): 18-22.
- Ubbink DT, Vermeulen H, Goossens A, Kelner RB, Schreuder SM, Lubbers MJ: Occlusive versus gauze dressings for local wound care in surgical patients: a randomized clinical trial. *Arch Surg*. 2008; 143(10): 950-955.
- Foster L, Moore P, Clark S: A comparison of hydrofibre and alginate dressings on open acute surgical wounds. *J Wound Care*. 2000; 9(9): 442-445.
- Ravnskog FA, Espehaug B, Indrekvam K: Randomized clinical trial comparing Hydrofiber and alginate dressings post-hip replacement. *J Wound Care*. 2011; 20(3): 136-142.
- Trial C, Darbas H, Lavigne JP, et al: Assessment of the antimicrobial effectiveness of a new silver alginate wound dressing: a RCT. *J Wound Care*. 2010; 19(1): 20-26.
- Jude EB, Apelqvist J, Spraul M, Martini J: Prospective randomized controlled study of Hydrofiber dressing containing ionic silver or calcium alginate dressings in non-ischaemic diabetic foot ulcers. *Diabet Med*. 2007; 24(3): 280-288.
- Jurczak F, Dugre T, Johnstone A, Offori T, Vujoovic Z, Hollander D: Randomized clinical trial of Hydrofiber dressing with silver versus

- povidone-iodine gauze in the management of open surgical and traumatic wounds. *Int Wound J.* 2007; 4(1): 66-76.
12. Beele H, Meuleneire F, Nahuys M, Percival SL: A prospective randomized open label study to evaluate the potential of a new silver alginate/carboxymethylcellulose antimicrobial wound dressing to promote wound healing. *Int Wound J.* 2010; 7(4): 262-270.
 13. Vermeulen H, van Hattem JM, Storm-Versloot MN, Ubbink DT: Topical silver for treating infected wounds. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007; (1): CD005486.
 14. Storm-Versloot MN, Vos CG, Ubbink DT, Vermeulen H: Topical silver for preventing wound infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; (3): CD006478.
 15. Saba SC, Tsai R, Glat P: Clinical evaluation comparing the efficacy of Aquacel ag hydrofiber dressing versus petrolatum gauze with antibiotic ointment in partial-thickness burns in a pediatric burn center. *J Burn Care Res.* 2009; 30(3): 380-385.
 16. Springer BD, Odum S, Griffin WL, Beaver WB, Mason JB: The role of surgical dressing in total joint arthroplasty: level 1 randomized clinical trial. *Clin Orthop Relat Res.* In Press.
 17. Jaberi 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(6): 1368-1371.
 18. Hansen E, Durinka JB, Costanzo JA, Austin MS, Deirmengian GK: Negative pressure wound therapy is associated with resolution of incisional drainage in most wounds after hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2013. Epub before print.
 19. Butt U, Ahmad R, Aspros D, Bannister GC: Factors affecting wound ooze in total knee replacement. *Ann R Coll Surg Engl.* 2011; 93(1): 54-56.
 20. Lonner JH, Lotke PA: Aseptic complications after total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999; 7(5): 311-324.
 21. Saleh K, Olson M, Resig S, et al: Predictors of wound infection in hip and knee joint replacement: results from a 20 year surveillance program. *J Orthop Res.* 2002; 20(3): 506-515.
 22. Vince K, Chivas D, Droll KP: Wound complications after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2007; 22(4 Suppl 1): 39-44.
 23. Dennis DA: Wound complications in total knee arthroplasty. *Instr Course Lect.* 1997; 46: 165-169.
 24. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, Di Cesare PE: Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(1): 33-38.
 25. Surin VV, Sundholm K, Backman L: Infection after total hip replacement. With special reference to a discharge from the wound. *J Bone Joint Surg Br.* 1983; 65(4): 412-418.
 26. Weiss AP, Krackow KA: Persistent wound drainage after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1993; 8(3): 285-289.
 27. Pachowsky M, Gusinde J, Klein A, et al: Negative pressure wound therapy to prevent seromas and treat surgical incisions after total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 2012; 36(4): 719-722.
 28. Masden D, Goldstein J, Endara M, Xu K, Steinberg J, Attinger C: Negative pressure wound therapy for at-risk surgical closures in patients with multiple comorbidities: a prospective randomized controlled study. *Ann Surg.* 2012; 255(6): 1043-1047.
 29. Webster J, Scuffham P, Sherriff KL, Stankiewicz M, Chaboyer WP: Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012; 4: CD009261.
 30. Kelm J, Schmitt E, Anagnostakos K: Vacuum-assisted closure in the treatment of early hip joint infections. *Int J Med Sci.* 2009; 6(5): 241-246.
 31. Wilson MG, Kelley K, Thornhill TS: Infection as a complication of total knee-replacement arthroplasty. Risk factors and treatment in sixty-seven cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72(6): 878-883.
 32. Gardner J, Gioe TJ, Tatman P: Can this prosthesis be saved?: implant salvage attempts in infected primary TKA. *Clin Orthop Relat Res.* 2011; 469(4): 970-976.
 33. 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(1): 48-54.
 34. Gherini S, Vaughn BK, Lombardi AV Jr, Mallory TH: Delayed wound healing and nutritional deficiencies after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1993; (293): 188-195.
 35. Lavernia CJ, Sierra RJ, Baerga L: Nutritional parameters and short term outcome in arthroplasty. *J Am Coll Nutr.* 1999; 18(3): 274-278.
 36. Pedersen AB, Mehnert F, Johnsen SP, Sorensen HT: Risk of revision of a total hip replacement in patients with diabetes mellitus: a population-based follow up study. *J Bone Joint Surg Br.* 2010; 92(7): 929-934.
 37. Jamsen E, Nevalainen P, Eskelinen A, Huotari K, Kalliovalkama J, Moilanen T: Obesity, diabetes, and preoperative hyperglycemia as predictors of periprosthetic joint infection: a single-center analysis of 7,181 primary hip and knee replacements for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94(14): e101.
 38. Golden SH, Peart-Vigilance C, Kao WH, Brancati FL: Perioperative glycemic control and the risk of infectious complications in a cohort of adults with diabetes. *Diabetes Care.* 1999; 22(9): 1408-1414.
 39. Iorio R, Williams KM, Marcantonio AJ, Specht LM, Tilzey JF, Healy WL: Diabetes mellitus, hemoglobin A1C, and the incidence of total joint arthroplasty infection. *J Arthroplasty.* 2012; 27(5): 726-729 e721.
 40. Adams AL, Paxton EW, Wang JQ, et al: Surgical outcomes of total knee replacement according to diabetes status and glycemic control, 2001 to 2009. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95(6): 481-487.
 41. Parvizi J, Ghanem E, Joshi A, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH: Does "excessive" anticoagulation predispose to periprosthetic infection? *J Arthroplasty.* 2007; 22(6 Suppl 2): 24-28.
 42. Mortazavi SM, Hansen P, Zmisiowski B, Kane PW, Restrepo C, Parvizi J: Hematoma following primary total hip arthroplasty: a grave complication. *J Arthroplasty.* 2013; 28(3): 498-503.
 43. Kotze A, Carter LA, Scally AJ: Effect of a patient blood management programme on preoperative anaemia, transfusion rate, and outcome after primary hip or knee arthroplasty: a quality improvement cycle. *Br J Anaesth.* 2012; 108(6): 943-952.
 44. Greenky M, Gandhi K, Pulido L, Restrepo C, Parvizi J: Preoperative anemia in total joint arthroplasty: is it associated with periprosthetic joint infection? *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(10): 2695-2701.
 45. Atkins BL, Athanasou N, Deeks JJ, et al: Prospective evaluation of criteria for microbiological diagnosis of prosthetic-joint infection at revision arthroplasty. The OSIRIS Collaborative Study Group. *J Clin Microbiol.* 1998; 36(10): 2932-2939.
 46. Burnett RS, Aggarwal A, Givens SA, McClure JT, Morgan PM, Barrack RL: Prophylactic antibiotics do not affect cultures in the treatment of an infected TKA: a prospective trial. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(1): 127-134.
 47. Tetreault MW, Wetters NG, Aggarwal V, Mont M, Parvizi J, Della Valle CJ: The chitraranjan ranawat award: should prophylactic antibiotics be held before revision surgery to obtain appropriate cultures? *Clin Orthop Relat Res.* 2013. Epub before print.
 48. Khan RJ, Fick D, Yao F, et al: A comparison of three methods of wound closure following arthroplasty: a prospective, randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2006; 88(2): 238-242.
 49. Eggers MD, Fang L, Lionberger DR: A comparison of wound closure techniques for total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2011; 26(8): 1251-1258 e1251-1254.
 50. Livesey C, Wylde V, Descamps S, et al: Skin closure after total hip replacement: a randomized controlled trial of skin adhesive versus surgical staples. *J Bone Joint Surg Br.* 2009; 91(6): 725-729.
 51. Smith TO, Sexton D, Mann C, Donell S: Sutures versus staples for skin closure in orthopaedic surgery: meta-analysis. *BMJ.* 2010; 340: c1199.
 52. Coulthard P, Worthington H, Esposito M, Elst M, Waes OJ: Tissue adhesives for closure of surgical incisions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004; (2): CD004287.