



Diputación de Palencia



Universidad de Valladolid

Escuela de Enfermería de Palencia
"Dr. Dacio Crespo"

GRADO EN ENFERMERÍA
Curso académico (2013/2014)

Trabajo Fin de Grado

**Uso de la plata como antiséptico en las sondas urinarias
en pacientes hospitalizados**

Revisión Bibliográfica

Alumno: Beatriz Herrero Gutiérrez

Tutor: Elena Faulín Ramos
Junio, (2014)

ÍNDICE:

Resumen	Pág. 2
Abstract	Pág. 3
Introducción y objetivos	Pág. 4
Materiales y métodos	Pág. 10
Resultados	Pág. 12
Discusión	Pág. 20
Bibliografía	Pág. 24

RESUMEN:

Introducción: Las infecciones de las vías urinarias son responsables del 40% de las infecciones nosocomiales y el 80% de ellas están asociadas al uso de sonda vesical. Esto ocasiona un aumento medio de 2'5 días de ingreso y, por lo tanto, incrementa el gasto sanitario. En los últimos años ha habido una tendencia en incorporar sustancias antimicrobianas, como la plata, a las sondas para evitar la adherencia de los microorganismos y prevenir las infecciones.

Objetivos: El objetivo general es identificar la mejor evidencia disponible sobre el sondaje permanente a corto plazo, con sondas recubiertas con aleación de plata, en adultos. Los objetivos específicos son determinar si existe alguna evidencia que permita concluir que su uso puede reducir la incidencia de infecciones urinarias y evaluar su rentabilidad, en comparación con el uso de sondas estándares.

Materiales y métodos: Tras una búsqueda en diferentes bases de datos limitada a los artículos publicados en los últimos 10 años, en inglés o español y acceso completo gratuito, se incluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios epidemiológicos en adultos y/o in vitro. Fueron excluidos aquellos donde el uso de la sonda fuera a largo plazo.

Resultados: La muestra de los 8 artículos incluidos reflejan, en términos globales, un cuestionable beneficio del uso de las sondas de plata.

Discusión: Hay ciertas evidencias que indican que el uso de sondas impregnadas de aleación de plata reduce la incidencia de las infecciones urinarias, pero no proporcionan un soporte para su uso rutinario. No ha sido posible llegar a una conclusión que permita indicar si su uso mejoraría la rentabilidad. Se requiere de la realización de más investigaciones para proporcionar la mejor evidencia sobre las estrategias para reducir el riesgo de infecciones urinarias asociadas a estos dispositivos.

Palabras clave: *sonda urinaria, plata, infección, bacteriuria.*

ABSTRACT:

Introduction: The urinary tract infections are responsible for 40% of nosocomial infections and 80% of them are associated with the use of urinary catheter. This causes an average increase of 2.5 days in hospital and, therefore, a raise in health care spending. In recent years, there has been a tendency to incorporate antimicrobial substances, such as silver, to the probes to prevent adherence of microorganisms and infections.

Objectives: The general objective is to identify the best available evidence on the short-term indwelling catheterization, with silver alloy catheters, in adults. The specific objectives are to determine whether there is any evidence to conclude that its use can reduce the incidence of urinary tract infections and evaluate its performance compared to the use of standard probes.

Materials and methods: After a search in different databases limited to completely free access articles in English and Spanish published during the last 10 years, systematic reviews, meta-analysis and epidemiological studies in adults and/or in vitro were included. Those where the use of the probe was long-term were excluded.

Results: The sample of the 8 articles included reflects, in general terms, a questionable benefit of using silver probes.

Discussion: There are some evidences that indicate that the use of silver alloy impregnated catheters reduce the impact of urinary tract infections, but do not provide support for routine use. It has not been possible to reach a conclusion that allows indicating whether their use would improve profitability. More research is required to provide the best evidence on strategies to reduce the risk of urinary tract infections associated with these devices.

Keywords: *urinary catheter, silver, infection, bacteriuria.*

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La sonda vesical es un dispositivo utilizado con el fin de establecer una vía de drenaje temporal, permanente o intermitente, desde la vejiga, a través del meato uretral, al exterior con fines diagnósticos y/o terapéuticos. Fue diseñada por Frederick Foley en el año 1930 originalmente para proporcionar hemostasia después de la cirugía transuretral de próstata. En la actualidad su uso está indicado para diversos fines:

- Control de diuresis en pacientes críticos para evaluar su estado hemodinámico.
- Evacuar la vejiga en casos de retención urinaria.
- Recogida de muestras de orina estéril, siempre que no es posible la micción espontánea.
- Determinar la presencia de orina residual.
- En algunos casos de cirugía mayor o cirugía sobre la uretra.
- Prevenir la tensión sobre una herida pélvica o abdominal.
- Ocasionalmente como tratamiento de la incontinencia urinaria.

La sonda puede insertarse en la vejiga durante un periodo corto de tiempo (sondaje único o intermitente) principalmente para la obtención de orina residual, recogida de orina estéril, con fines diagnósticos o terapéuticos y obstrucción temporal, usándose sondas rígidas. Cuando se inserta por un periodo largo de tiempo se utiliza en el resto de los casos descritos anteriormente usándose una sonda blanda con balón de retención.

Se trata de una técnica básica y de las más realizadas por los enfermeros en el entorno hospitalario, estando en la mayoría de las veces colocada en el paciente en periodos superiores a la semana. En un estudio se deduce que el 40% de los catéteres tienen una duración menor de 2 días, el 75% dura menos de una semana y el 90% menos de 14 días.⁽¹⁾

Aunque su realización es sencilla, se ha demostrado que desafortunadamente su uso implica un riesgo de contraer infección del tracto urinario (ITU) que varía entre 3% y 6% por día de sonda debido a que provoca una disminución de las

defensas antimicrobianas.⁽²⁾ Barrasa y cols. encontraron que para aquellos casos en los que la sonda lleva 10 días colocada, cerca del 50% de los pacientes padecen bacteriuria y si dura más de 28-30 días, ésta se presenta prácticamente en el 100% de los casos.⁽¹⁾

El tracto urinario normal posee unos mecanismos de defensa que dificultan la adhesión y migración de agentes patógenos a la vejiga: la longitud de la uretra y la micción. Además el epitelio del tracto urinario es una barrera natural de defensa que segrega una serie de anticuerpos locales tipo IgA y sustancias mucoprotéicas de Tamm Horsfall (esta proteína podría constituir un moco fijador de bacterias que contribuye a un mecanismo antiinfeccioso no inmunológico del tracto urinario inferior).⁽³⁾ La orina inhibe el crecimiento bacteriano debido a su bajo pH y su osmolaridad.

La mayoría de los microorganismos causantes de infecciones del tracto urinario asociadas a catéter (ITUAC) acceden a la vejiga ascendiendo por la uretra desde el periné. El llenado normal y la mecánica de vaciado de la vejiga ayudan a lavar el tracto de las bacterias contaminantes. Dado que en los pacientes sondados la orina circula a través del catéter, éste interfiere con estas defensas del organismo.

Esta contaminación ligada al catéter puede producirse durante la inserción del mismo, arrastrándose hacia el interior los microorganismos presentes en el extremo distal de la uretra. Una vez colocada, los microorganismos pueden acceder a la vejiga por medio de dos mecanismos:

- *Vía extraluminal o perisonda:* la capa de moco periuretral que se produce entre la superficie externa de la uretra y la sonda facilitaría que los gérmenes pudieran ascender mediante un movimiento retrógrado.
- *Vía intraluminal:* las bacterias alcanzan la vejiga por la luz interna de la sonda vesical, siendo aquí importante el uso de un sistema de drenaje cerrado como prevención. Los puntos más frecuentemente contaminados son la conexión de la sonda y tubo recolector y la válvula de drenaje de la bolsa del circuito cerrado.⁽⁴⁾ Además el residuo de orina que queda en la vejiga debajo del balón es un excelente medio de crecimiento.⁽⁵⁾

Por otro lado, existen unos factores de riesgo intrínseco de sufrir ITU relacionados con el paciente. Son factores que alteran los mecanismos de defensa normales (flora periuretral habitual, acidez de la orina, inmunidad humoral, superficie de mucosa intacta, vaciado vesical). Entre éstos se encuentran la edad avanzada, el sexo femenino (debido a una menor longitud de la uretra), patología de base como la insuficiencia renal, diabetes mellitus, inmunodepresión, malformaciones, etc.

Los factores de riesgo extrínseco son fundamentalmente el tratamiento antibiótico, debido a que altera la flora, y el sondaje vesical, ya que produce un trauma local con inflamación, lo que facilita la infección.⁽⁶⁾

Según la doctora Belén Padilla, del Servicio de Microbiología y Enfermedades Infecciosas del Hospital Gregorio Marañón, a diciembre del 2012, las infecciones de las vías urinarias fueron responsables del 40% de las infecciones nosocomiales y el 80% de ellas estuvieron asociadas al uso de sonda vesical, ocasionando un aumento de una media de 2'5 días de ingreso hospitalario y, por lo tanto, un incremento del gasto sanitario que supone un coste promedio de 1.200 euros por cada tratamiento.⁽⁷⁾ Los datos más actuales encontrados en los resultados generales del Estudio Epidemiológico de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE) en el 2013, indican que las infecciones urinarias asociadas a catéter (colocada la sonda 7 días antes de la aparición de la infección) son responsables del 55,81% de las infecciones urinarias hospitalarias ⁽⁸⁾.

Los criterios para diagnosticar una bacteriuria asintomática son:

Criterio 1: Paciente que ha estado con sondaje urinario permanente en los últimos 7 días previos al cultivo y con:

- Urocultivo positivo a $>10^5$ unidades formadoras de colonia (UFC)/mm³ de no más de dos especies de microorganismos.
- Paciente sin fiebre $>38^{\circ}\text{C}$, urgencia, polaquiuria, disuria o dolor suprapúbico.

Criterio 2: Paciente que no ha estado con sondaje urinario puntual o permanente en los últimos 7 días previos al cultivo y con:

- Dos urocultivos positivos a $>10^5$ UFC/mm³ de no más de dos especies de microorganismos.
- Paciente sin fiebre $>38^{\circ}\text{C}$, urgencia, polaquiuria, disuria o dolor suprapúbico.

Los criterios para una bacteriuria sintomática son:

Criterio 1:

- UNO de los siguiente signos y síntomas sin otra causa explicable (fiebre $>38^{\circ}\text{C}$, urgencia, polaquiuria, disuria o dolor suprapúbico).
- Positividad en cultivo de orina (= crecimiento de $>10^5$ UFC/mm³ de no más de dos especies de microorganismos).

Criterio 2:

- Paciente con DOS de los siguientes signos y síntomas sin otra causa explicable: fiebre $>38^{\circ}\text{C}$, urgencia, polaquiuria disuria o dolor suprapúbico.
- Al menos uno de los siguientes criterios:
 - Tira de orina reactiva positiva para nitratos/leucocitos
 - Piuria
 - Gram con presencia de microorganismos en muestra de orina.
 - Dos cultivos de orina con aislamiento de mismo germen (BGN o S.saprophyticus) con $>10^2$ UFC/ml.
 - $<10^5$ UFC de un microorganismo patógeno (BGN ó S.saprophyticus) en paciente que está siendo tratado con antibiótico que cubre patógenos urinarios.

Para estos criterios la muestra obtenida por punción de catéter urinario no es aceptada como diagnóstico de infección del tracto urinario. La recogida de muestra de orina para cultivo diagnóstico de infección se debe realizar a través de punción

suprapúbica o sondaje urinario. Un cultivo positivo obtenido por bolsa recolectora debe ser confirmado mediante un cultivo de muestra obtenida por punción suprapúbica o sondaje urinario. ⁽⁹⁾

Los microorganismos más frecuentemente aislados en las infecciones urinarias son los Gram negativos y Enterococcus derivados de la flora intestinal (Escherichia Coli, Proteus mirabilis, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella). El número de microorganismos es mayor conforme aumenta la duración del sondaje. Los pacientes en tratamiento antibiótico tienen especial riesgo de infectarse por microorganismos multirresistentes, entre los que se encuentran Pseudomonas aeruginosa, Serratia marcescens, Providencia stuartii, Staphilococcus coagulasa negativo, Cándida albicans. ⁽⁶⁾

Las sondas están fabricadas con diferentes materiales:

- **Látex:** presentan más alergias y más incrustaciones. Se retiran en 20-28 días. Son más baratas. Blandas y maleables, se usan en el sondaje permanente.
- **Silicona:** poseen mayor biocompatibilidad, se obstruyen menos por su mayor calibre funcional interior. Se puede mantener hasta 90 días. Indicadas en pacientes alérgicos al látex y en sondajes permanentes. Son semirrígidas.
- **Látex recubierto de silicona:** evitan las alergias al látex. Su comportamiento en el tiempo es igual que en las de látex.
- **Termoplásticos** (PVC, poliamida, poliuretano): indicadas para sondajes cortos, únicos o intermitentes.

En los últimos 20 años ha habido una tendencia a incorporar sustancias antimicrobianas a las sondas con el fin de evitar la adherencia de los microorganismos y prevenir las ITUAC. Las sondas de este tipo que han llegado a comercializarse estaban recubiertas de óxido de plata, hidrogel-aleación de plata y de antibióticos (minociclina-rifampicina y nitrofurazona).

Las propiedades antibacterianas de la plata se establecieron hace mucho tiempo, usándose con fines medicinales desde tiempos de los griegos y romanos. Hipócrates “el padre de la medicina”, sabía ya de sus propiedades curativas y anti-

enfermedad. A diferencia de otros metales con propiedades antimicrobianas, no es tóxico para los humanos, lo que permite por ejemplo su uso para el control de las infecciones provocadas por quemaduras.

Un metaanálisis realizado en 1998 reveló que los catéteres de aleación de plata son significativamente más eficaces en la prevención de ITU que las sondas recubiertas con óxido de plata.⁽¹⁰⁾ Los catéteres de óxido de plata fueron retirados del mercado debido a su falta de eficacia. Ha habido algunas afirmaciones de que los catéteres urinarios recubiertos de plata reducen la formación de biopelículas y reducen la colonización en el tracto urinario.

El uso de estos catéteres ha sido esporádico en la práctica clínica, probablemente debido a la evidencia discutible asociada a su eficacia, así como implicaciones económicas, dado que se trata de un tipo de sonda que supone un mayor coste.

El objetivo general de este trabajo es identificar la mejor evidencia disponible sobre el sondaje permanente a corto plazo, con sondas recubiertas con aleación de plata, en adultos. Los objetivos específicos son:

- Determinar si hay evidencia o no que permita concluir si el uso de sondas urinarias recubiertas de aleación de plata puede reducir la incidencia de infecciones urinarias.
- Evaluar la rentabilidad del uso de las sondas recubiertas de aleación de plata en comparación con el uso de sondas estándares de látex o silicona.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se realizó una revisión y síntesis de la literatura siguiendo una estrategia de búsqueda.

La pregunta inicial que plantea el objeto de estudio de la presente revisión bibliográfica fue formulada siguiendo el formato PICO para Paciente, Intervención, Comparación y Resultado. Dicha pregunta se plantea a continuación: “*¿En los pacientes adultos hospitalizados, la sonda recubierta de plata, en comparación con el uso de otro tipo de sondas colocadas a corto plazo, reduce las infecciones del tracto urinario asociadas a catéter?*”.

Para proceder a la búsqueda de artículos que poseen relación con esta cuestión se seleccionó el descriptor de ciencias de la salud (DeCs): *Silver* y el término libre: *urinary*, considerados los más adecuados para este propósito. Como nexo de unión entre ambos términos se empleo el booleano *AND*. De este modo se filtraron únicamente aquellos artículos en los que se presentaban de modo simultáneo ambos términos: *silver AND urinary*

Se realizó una búsqueda en las siguientes bases de datos:

- Cochrane Plus (colección de bases de datos sobre ensayos clínicos controlados en ciencias de salud).
- Pubmed (Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. Institutos Nacionales de la Salud).
- Tripdatabase.
- Cinhal (a través de la biblioteca virtual de la Universidad de Valladolid U.V.A).
- E-journals (a través de la biblioteca virtual de la U.V.A).
- Lilacs (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud).

La búsqueda, comprendida entre los meses de febrero y marzo del 2014, se limitó a artículos publicados en los últimos 10 años, en inglés o español, a los que se permitía de manera gratuita el acceso al texto completo.

Se incluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios epidemiológicos en adultos y/o in vitro.

Se excluyeron aquellos artículos donde el uso de la sonda fuera a largo plazo.

Tras consultar en las bases de datos mencionadas, se realizó una preselección de artículos en base a su título y resumen. Para determinar a cuáles de ellos se posibilitaba el acceso completo gratuito, exceptuando a aquellos en los que dicho acceso se permitía desde la propia base de datos, se empleó el buscador Google Académico. Por último, se realizó una evaluación crítica según la parrilla de preguntas de “Critical Appraisal Skills Programme, Programa de habilidades en lectura crítica” (CASPe) del conjunto de artículos cuyo acceso era libre para valorar su calidad.

RESULTADOS:

La búsqueda en las bases de datos, mencionadas con anterioridad, se desarrolló entre los meses de febrero y marzo del año 2014. Tras la combinación de los descriptores y términos libres junto con las limitaciones señaladas en el apartado “Material y métodos”, fue posible la identificación de 788 artículos. Se realizó una preselección del conjunto, en base a los títulos y resúmenes, de la cual fueron extraídos un total de 63 artículos. Tras identificar aquellos artículos que se encontraban en más de una de las bases de datos analizadas, y que de los que por ende, se poseía más de una copia en la muestra anterior, se procedió al descarte de aquellos repetidos. A continuación, se seleccionaron únicamente aquellos a los cuales se permitía de modo gratuito un acceso completo, dando como resultado una muestra de 8 artículos. Los resultados de la búsqueda están expuestos en la tabla 1. Para finalizar, se realizó una valoración crítica empleando la “Escala CASPe” a 6 de ellos, puesto que en 2 de los casos no era posible llevarla a cabo por tratarse de ensayos *in vitro*. En éstos, se valoró la calidad de los mismos en base al factor de impacto de la revista en la que fueron publicados.

La muestra de 8 artículos contiene 2 revisiones bibliográficas, 1 ensayo controlado aleatorio multicéntrico, 2 ensayos prospectivos, 1 ensayo retrospectivo y 2 ensayos *in vitro* (“The Journal of urology”: Factor de impacto: 3.696, 5 años Factor de impacto: 3.914; “Antimicrobial Agents and Chemotherapy”: Factor de Impacto: 4.565, 5 años Factor de Impacto: 4.606)

A continuación se presentan los resultados que reflejan cada uno de los artículos objeto de análisis en la presente revisión bibliográfica:

La revisión bibliográfica de Katie Schumm y Thomas BL Lam (2008) incluye ensayos aleatorios y cuasialeatorios que compararon diversos tipos de sondas permanentes para su colocación a corto plazo (hasta 14 días) en adultos hospitalizados. El objetivo primario era determinar el efecto del tipo de sonda uretral sobre el riesgo de infección urinaria. Como objetivos secundarios incluyeron la identificación de la sonda de mayor coste-beneficio en cuanto al coste por infección evitada, la que proporciona la mayor comodidad a los pacientes y la identificación de cualquier tipo de efecto adverso relacionado con su uso con excepción de la

infección urinaria. La muestra incluyó 23 artículos (1965-2007) de los cuales 22 fueron ensayos controlados aleatorios de grupos paralelos (incluyeron 5.236 adultos hospitalizados) y uno era un ensayo cruzado aleatorio grupal (incluyó 27.878 adultos hospitalizados) que comparó dos o tres tipos de sondas permanentes. La comparación de sondas uretrales permanentes con antisépticos (óxido de plata y aleación de plata) versus sondas uretrales permanentes estándar incluyó 12 ensayos que asignaron al azar 3.567 adultos hospitalizados y un ensayo cruzado que asignó al azar las salas del hospital de 27.878 adultos. En ninguno de los ensayos se utilizó un método adecuado de ocultación de la asignación al azar. En general, no fue posible demostrar que las sondas recubiertas con óxido de plata previnieran la bacteriuria en adultos hospitalizados con sondaje a corto plazo en los tres ensayos incluidos en el análisis. El análisis por subgrupos de uno de los ensayos incluidos sugirió que las mujeres presentan una menor probabilidad de desarrollar bacteriuria si utilizan las sondas recubiertas de óxido de plata. Estos datos relativos a las sondas recubiertas con óxido de plata no resultan relevantes debido a que en la actualidad no son empleadas. Por otra parte, en lo relativo a las sondas recubiertas de aleación de plata, se hallaron pruebas que determinaban una reducción en la incidencia de bacteriuria asintomática con su uso. Estos artículos incluían mucha heterogeneidad clínica: poblaciones diversas, diferencias en la sonda estándar elegida como comparación y el uso de antibióticos. La limitación principal de los ensayos que estudiaban las sondas de aleación de plata consistió en que no fue posible realizar el análisis de subgrupos por sexo, sin embargo, fue posible dividir los resultados en subgrupos atendiendo a la duración de la colocación de la sonda, lo que indicó que el efecto protector de las sondas recubiertas con aleación de plata se prolongaba de una semana a dos semanas del sondaje. En términos generales, concluyeron que de los ensayos recopilados en esta revisión no era posible determinar que las sondas de óxido de plata previnieran la bacteriuria, sin embargo, y considerando que en general la calidad de los estudios es deficiente, hallaron que las sondas con aleación de plata resultan efectivas para la reducción de la incidencia de la bacteriuria asintomática ya sea a menos o a más de una semana de la colocación. Un ensayo hizo referencia a los resultados económicos y determinó que durante el periodo del mismo (un año), el uso de sondas recubiertas con hidrogel de plata produjo una reducción total estimada de los costes relacionadas con las sondas de entre el 3,3% y el 35,55%, lo que se tradujo en ahorros entre 14.456 y

576.293 dólares. Se debe considerar que este artículo presentaba dos limitaciones fundamentales: la asignación al azar de salas de hospitales en lugar de pacientes individuales y el riesgo de cruzamientos de sondas que llevó a la contaminación entre grupos. ⁽²⁾

La revisión bibliográfica de Jhonson del 2006 incluyó 12 estudios (13.392 participantes en total) publicados entre 1966 y 2005 que comparaban sondas de silicona recubiertas de nitrofurazona o sondas de látex recubiertas de plata con catéteres de silicona o látex. Su objetivo era evaluar los catéteres urinarios antimicrobianos comercializados en esas fechas para prevenir la infección del tracto urinario asociada a catéter. Incluyeron ensayos aleatorios o cuasialeatorios de catéteres antimicrobianos recubiertos de nitrofurazona o aleación de plata colocados por un periodo inferior a 30 días. Los 12 estudios difirieron considerablemente por la muestra, el diseño, los métodos y la definición de bacteriuria asociada al catéter. Solo dos de los ensayos fueron doble ciego. Se analizó un total de 9 ensayos que versaban sobre catéteres de aleación de plata, 4 de ellos fueron realizados por la misma institución y grupo de investigadores con anterioridad al año 1995 y los 5 restantes habían sido publicados con posterioridad. Por otro lado, fueron analizados 3 ensayos publicados después del año 1995 que estudiaban los catéteres de nitrofurazona. En los ensayos encontraron abundantes pruebas de que, en comparación con los catéteres estándar, los antimicrobianos pueden prevenir o retrasar la aparición de bacteriuria durante el drenaje vesical a corto plazo en pacientes hospitalizados. El impacto de este efecto variaba entre los estudios según año de publicación, características de los pacientes y relación con el tipo de sonda. Los ensayos posteriores a 1995 de sondas de aleación de plata sugirieron un efecto antimicrobiano sustancialmente menor que el observado en los 4 ensayos anteriores o con los recientes ensayos de nitrofurazona. Se debe considerar que el análisis presentó limitaciones debido en gran medida a la mala calidad de la evidencia disponible, escasez de estudios, pequeño tamaño de los mismos y elevada heterogeneidad. ⁽¹¹⁾

El ensayo controlado aleatorio multicéntrico de Pickard R. publicado en 2012, incluye adultos que requieren sonda uretral a corto plazo (≤ 14 días) en 24 hospitales de Reino Unido. El objetivo del estudio fue establecer si el uso a corto plazo de los

dos catéteres antimicrobianos disponibles (plata y nitrofurazona) es eficaz en la reducción de infección urinaria en comparación con un catéter control de politetrafluoroetileno (PTFE). Se asignaron al azar 6.394 participantes, 01:01:01, para recibir un catéter de látex recubierto de aleación de plata, uno de silicona impregnado de nitrofurazona o un catéter control de PTFE. Las características basales de los 3 grupos eran muy similares. La incidencia de síntomas de infecciones del tracto urinario asociada a catéter hasta 6 semanas después de la asignación al azar no fue estadísticamente significativa entre los tres grupos, tampoco mostraron diferencias significativas en cuanto a la duración del sondaje y la estancia hospitalaria. El catéter de nitrofurazona usado en el ensayo se asoció con una menor incidencia de infección urinaria sintomática microbiológicamente probada ($p=0,02$) y una menor tasa de bacteriuria ($p=0,001$), pero mostró un mayor malestar informado por los pacientes durante su uso y eliminación. Por otro lado, los resultados sugirieron que 1.000 personas necesitarían recibir un catéter de aleación de plata para prevenir una infección urinaria, llegando a la conclusión de que este catéter no es eficaz para la prevención de esta habitual complicación. Los resultados, en base a sus criterios preestablecidos, les hicieron llegar a la conclusión de que ambos catéteres antimicrobianos no presentaban una diferencia estadísticamente significativa con respecto al catéter de control.⁽¹²⁾

Rupp M et al publicaron en 2004 su estudio prospectivo de vigilancia de 2 años realizado sobre 10 unidades de un centro médico de Nebraska. En dicho centro fueron sustituidas en el año 2000 las sondas de látex sin recubrimiento por las sondas hidrogel recubiertas de aleación de plata del mismo fabricante. Las unidades de vigilancia incluyeron: UCI (adultos y pediátricas), Unidades de Trasplantes, Unidad de Quemados y de Rehabilitación. El propósito del estudio fue determinar la eficacia de estos nuevos catéteres urinarios en la prevención de la ITUAC, evaluar la eficacia de coste de este catéter y comprobar la aparición de resistencia antimicrobiana a la plata. Los resultados mostraron que en el periodo de 2 años (2001-2002) posterior a la introducción del catéter de plata, la tasa global de ITU por cada 1.000 días de catéter se redujo significativamente en comparación con los datos de control históricos de los dos años previos a la introducción del nuevo catéter para las mismas unidades. Los resultados sugirieron un 57% de reducción del riesgo de ITU tras la introducción del catéter de plata en noviembre del 2000.

Además, durante un periodo de tiempo superior a 12 meses, no se observó resistencia antimicrobiana a la plata. Teniendo en cuenta el análisis costo-efectividad realizado se reveló un ahorro de costes incluso en el extremo más conservador del análisis. El estudio se ve limitado por su carácter retrospectivo, dado que comparaba los resultados asociados a una intervención con controles históricos.⁽¹³⁾

El estudio prospectivo cruzado de Srinivasan A. et al (2006), evalúa la eficacia que presentan los catéteres urinarios de silicona impregnados de iones de plata en comparación con los catéteres de silicona hidrogel sin impregnación de plata. Evaluaron un total de 3.306 pacientes. Los dos grupos de estudios mostraron diferencias estadísticamente significativas: fueron incluidos más hombres en el grupo para el que se seleccionaron los catéteres de plata, siendo además, la mediana de duración del análisis de este grupo un día más corto. A pesar de que las tasas de infección urinaria fueron sistemáticamente inferiores en el grupo que poseía los catéteres impregnados de plata, las diferencias no fueron estadísticamente significativas. El ensayo mostró varias limitaciones: por un lado, debidas a las diferencias existentes entre los dos grupos, por el otro lado, debidas a que no se realizaron cultivos de orina diarios en todos los pacientes.⁽¹⁴⁾

Clark K. en su estudio retrospectivo del año 2012, analizó la viabilidad y el coste-efectividad de un conjunto de cuatro intervenciones basadas en la evidencia (categoría IB) con la meta de reducir la tasa de infecciones urinarias. De forma escalonada se introdujeron en la práctica hospitalaria el uso de estas cuatro intervenciones: la primera fue el uso exclusivo de sondas recubiertas de aleación de plata en áreas de pacientes críticos del hospital. La segunda intervención fue la colocación de un dispositivo de seguridad para limitar el movimiento del catéter después de la inserción. La tercera consistió en el reposicionamiento del catéter si éste tocó el suelo (La 2ª y 3ª intervención se implementaron después de que el personal de enfermería recibiera educación sobre su importancia y correcta aplicación) y la cuarta fue la retirada del sondaje tras 1 o 2 días de postoperatorio. La muestra de pacientes estuvo compuesta por 2.228 (de octubre del 2008 al 30 de abril del 2010), de entre los cuales 33 desarrollaron ITU. Durante el periodo previo a la intervención (del 1 de octubre al 31 de diciembre del 2008) la tasa media de ITUAC por 1.000 días de catéter fue de 5,2. Tras la aplicación de las 3 primeras

intervenciones, la tasa media de infecciones urinarias por 1.000 días de catéter fue de 3,1, una reducción no estadísticamente significativa ($p=0,22$). Transcurridos 7 meses tras la implementación de la cuarta intervención, la tasa media de ITUAC se redujo hasta 1,5 ($p=0,03$). Los resultados indicaron que el conjunto de las 4 intervenciones conduce a una reducción significativa en la tasa de infección urinaria. El uso de los catéteres impregnados de plata, en comparación con los que no están impregnados, se asoció a una tasa menor de bacteriuria cuando se usaban en corto plazo. Los resultados también mostraron una reducción de costes anuales tras la implementación del conjunto de intervenciones. ⁽¹⁵⁾

Johnson J. (2012) realizó una comparación in vitro entre los catéteres urinarios recubiertos de nitrofurazona y aquellos que se encuentran recubiertos por una aleación de plata. El estudio se basó en los biofilm de 11 microorganismos del tracto urinario causantes de ITU recogidos de aislamientos de orina de un laboratorio de Microbiología que incluían: 6 especies Gram-negativas (entre ellas *Escherichia Coli*), 4 Gram-positivas (entre ellas *Enterococcus faecalis*) y *Cándida Albicans*. Se usaron dos catéteres de control, uno en su totalidad de silicona y uno de hidrogel látex. Para realizar la comparación se empleó un sistema de bioensayo que midió tanto el contacto dependiente como la inhibición difusible. En el caso de los catéteres recubiertos de nitrofurazona los resultados mostraron que 5 de los 11 microorganismos fueron resistentes a este antibiótico (*C. Albicans*, *E. faecium*, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis* y *P. aeruginosa*). Realizando ensayos con discos impregnados de plata 10 organismos produjeron zonas de inhibición de 8 a 11mm. de diámetro. En comparación con los controles, los recuentos viables de inóculo después de una noche en incubación con segmentos del catéter fueron estadísticamente menores en la sonda de nitrofurazona en comparación con su control (silicona), pero no en el catéter de plata con respecto a su control (hidrogel látex). Comparando ambas sondas de estudio, los recuentos viables absolutos fueron estadísticamente menores en el catéter de nitrofurazona que en el de plata. Los resultados indicaron que en esta comparación in vitro el catéter recubierto de nitrofurazona superó consistentemente al catéter recubierto de plata tanto para el caso de inhibición difusible como para inhibición dependiente del contacto. En vista de los resultados, se sugiere que, clínicamente, el catéter de nitrofurazona debería

ser más eficaz para la prevención de bacteriuria asociada a catéter que el de plata.⁽¹⁶⁾

Por último, otra comparación in vitro realizada por Desai D. (2011) analizó la capacidad inhibidora de 6 tipos distintos de catéter (silicona recubierto de nitrofurazona, solo silicona, silicona-hidrogel-plata, silicona-hidrogel, plata-látex-hidrogel y látex-hidrogel) incubándolos en caldo estéril para 0, 3, 5, 7 y 10 días con *Escherichia coli* o *Enterococcus faecalis*. Los resultados indicaron que ambos microorganismos tuvieron una adhesión estadísticamente menor en la sonda de silicona impregnada de nitrofurazona que en la sonda de solo silicona. Para cada tipo de sonda de látex (plata-látex-hidrogel y látex-hidrogel) se presentó un número significativamente menor de *E.coli* que para las sondas de solo silicona, mientras que la adherencia de *E.faecalis* en los catéteres hidrogel-plata no mostró diferencias en comparación con los de silicona-hidrogel. Sin embargo, la adhesión a día 0 en los catéteres de plata-látex-hidrogel fue un 82% menor que la de los catéteres de látex-hidrogel, siendo este hecho significativo. Aunque fueron encontradas diferencias significativas que mostraban una disminución de la adherencia en los catéteres antimicrobianos comparados con los controles, había más de 10.000 microorganismos por cm en los catéteres de plata. Los únicos catéteres que mostraron menos de 1.000 microorganismos por cm fueron los catéteres de nitrofurazona que habían sido incubados con *E.coli*, no siendo así no con *E. faecalis*. Con esta comparación in vitro se extrajeron principalmente dos conclusiones. Por un lado, encontraron que las sondas de nitrofurazona deterioraban la adherencia bacteriana y el crecimiento en el medio circundante a través de los 5 primeros días de incubación en medio líquido (plantearon la hipótesis de que ésta era inicialmente bastante eficaz, pero debido a la disminución de su concentración, las bacterias se adherían y proliferaban en la superficie del catéter). Por otro lado, concluyeron que las sondas de plata tenían un efecto mínimo en la adherencia bacteriana o crecimiento en el medio circundante, cuestionándose de este modo el valor clínico de los catéteres antimicrobianos disponibles.⁽¹⁷⁾

Tabla 1:

	Base de datos	Resultados (“Silver AND urinary”)	Resultados filtrados (fecha publicación últimos 10 años)	Resultados filtrados (texto completo libre)
Títulos encontrados	Cochrane	93	41	-
	Pubmed	1579	420	105
	Tripdatabase	583	513	-
	Cinahl (Biblioteca virtual U.V.A)	74	59	1
	E-Journals (Biblioteca virtual U.V.A)	249	91	-
	Lilacs	37	-	-
	TOTAL			788
Preselección por título y resumen	Base de datos	Artículos seleccionados		
	Cochrane	22		
	Pubmed	7		
	Tripdatabase	16		
	Cinahl (Biblioteca virtual U.V.A)	1		
	E-journals (Biblioteca virtual U.V.A)	17		
	Lilacs	0		
	TOTAL	63		
Selección definitiva	TOTAL		8	

DISCUSIÓN:

En esta revisión, en base a la muestra de los 8 artículos seleccionados, se encuentran ciertas pruebas de que, en comparación con los catéteres estándar, los catéteres impregnados de plata pueden prevenir o retrasar la aparición de bacteriuria asintomática tras el sondaje vesical a corto plazo en pacientes hospitalizados. Así mismo, al compararlos con catéteres impregnados de nitrofurazona, los de plata parecen poseer un efecto antimicrobiano menor.

Las recomendaciones para su uso varían según el año de publicación del artículo evaluado. En las dos revisiones sistemáticas, donde se incluyen artículos desde 1966 hasta 2007 (siendo la gran mayoría de los años 90) y en el estudio prospectivo de Rupp del 2004, se indica que las sondas que contienen plata son más efectivas que las que no lo contienen. Lo anterior difiere de las conclusiones alcanzadas por los artículos más recientes, entre los que se encuentran los dos ensayos in vitro (2011 y 2012) y el estudio multicéntrico del 2012, cuyos resultados no proporcionan un soporte que ratifique su uso y donde encuentran un mayor beneficio de las sondas impregnadas de nitrofurazona en comparación con las de plata.

El artículo más destacado de esta revisión, por el tipo de estudio y por ser el de más reciente publicación, estudio multicéntrico de Pickard, 2012, muestra este descenso del efecto protector de la plata frente a la nitrofurazona antes mencionado. En dicho artículo se sugiere que 1.000 pacientes necesitarían recibir un catéter de aleación de plata para prevenir una infección urinaria, concluyendo que estas sondas no son eficaces para la prevención de I.T.U. No obstante, a pesar de plantear mejores resultados para la nitrofurazona, indica un mayor grado de malestar anunciado por los pacientes que portaban este tipo de sonda. También los resultados del estudio in vitro de Johnson parecen mostrar unos resultados que indican un mayor efecto antimicrobiano del recubrimiento de nitrofurazona frente al de la plata.

La mayoría de los estudios se realizan con sondas de látex recubiertas de plata, sin embargo, con los crecientes y graves problemas de alergias provocadas por este material, en muchos hospitales se adoptan políticas de “libre de látex” que

implican un decremento significativo de su uso. Existe una alternativa al látex, las sondas de silicona recubiertas de plata. En el estudio de Srinivasan se analiza la utilización de este último tipo, cuyos resultados no revelaron una disminución estadísticamente significativa de las ITUAC. Lo anterior guarda relación con las conclusiones obtenidas en el estudio in vitro de Desai, en el cual, a pesar de haber incluido en él sondas de silicona, se terminaba por cuestionar el valor clínico de los catéteres antimicrobianos disponibles. A la vista de los resultados, para mantener la utilización de catéteres impregnados en plata, la alternativa que plantea las sondas de silicona no muestra evidencias que justifiquen su uso.

En el estudio de Clark et, si bien es cierto que tras la introducción de las sondas impregnadas de plata los resultados mostraban una reducción en las tasas de ITUAC, los mejores resultados se obtuvieron tras la introducción de las 4 intervenciones. Además, para dos de las actuaciones las enfermeras recibieron educación acerca de su importancia y correcta aplicación, lo que pudo influir en los resultados de los niveles de bacteriuria en los pacientes. Por lo tanto, para obtener unos resultados más precisos, se estima oportuna la necesidad de realizar una evaluación individualizada de las intervenciones.

Pese a que en esta revisión no se han encontrado evidencias robustas que recomienden el empleo de estas sondas impregnadas de plata, Hospitales de EEUU y Reino Unido han puesto en marcha su uso rutinario, a corto plazo, como parte de las estrategias de prevención contra la infección urinaria.⁽¹²⁾ En España, concretamente en el Complejo Asistencial de Palencia y en los Centros de Salud de Atención Primaria de esta provincia, no se dispone de este modelo de sondas.

La presente revisión bibliográfica posee limitaciones, debidas en gran medida al restringido número de artículos completos a los que se ha podido tener acceso de forma gratuita y a que solo se han incluido aquellos publicados en inglés y español. Esto, probablemente, haya descartado algún artículo de importante relevancia.

En relación a los objetivos específicos marcados para esta revisión, se puede determinar la existencia de una cierta evidencia que indica que el uso de este tipo de sondas reduce la incidencia de las infecciones urinarias, pero no proporcionan un soporte para su uso rutinario. Las diversas limitaciones planteadas en el conjunto de

artículos analizados (calidades deficientes de los ensayos, heterogeneidad, etc.) no parecen proporcionar una base sólida que permita establecer unas conclusiones esclarecedoras. En cuanto al segundo objetivo, no se ha podido llegar a una conclusión que indique una mayor rentabilidad asociada a su uso. Sólo tres artículos hicieron alusión a los costes: la revisión de Katie Schumm y Thomas BL Lam, el estudio de Rupp y el de Clarket. A pesar de señalar un mayor coste de las sondas de plata frente a las estándar (4,86\$-5,3\$ más caras), en estos casos se planteaba una mayor rentabilidad de las primeras, si bien es cierto, que en dichos estudios existieron una serie de limitaciones que impiden ratificar este hecho. En la revisión de Schumm K., el artículo que abordaba el aspecto económico presentaba una asignación al azar de salas de hospital en lugar de pacientes individuales. En el estudio de Rupp se tuvieron en cuenta el número de sondas utilizadas y los costos asociados con una infección urinaria nosocomial, realizando además una comparación de tipo retrospectivo, y en el estudio de Clarket los resultados están basados en el conjunto de 4 intervenciones, no únicamente en el uso de sondas de plata.

El sondaje urinario es una práctica clínica llevada a cabo por la enfermera de una forma rutinaria y la infección sigue siendo la complicación más habitual de este dispositivo. Es necesario realizar más investigaciones que permitan proporcionar la mejor evidencia sobre estrategias para reducir el riesgo de infecciones urinarias derivadas del uso de sondas, así como las complicaciones asociadas y costes que suponen. Los estudios no deberían limitarse únicamente al análisis de los materiales empleados en catéteres hasta la fecha, ya que el planteamiento del uso de materiales alternativos podría resultar de elevado valor científico. De este modo se podría garantizar la calidad de la asistencia al paciente y mantener su satisfacción, realizando prácticas basadas en la evidencia.

La investigación en enfermería fortalece una base de conocimientos científicos especializados que refuerzan la profesión y que repercute en el cuidado al paciente. Actualmente en España se está realizando un ensayo clínico aleatorizado, abierto y multicéntrico, ya en fase IV, que pretende comparar la incidencia de infecciones urinarias debidas al uso de sondas urinarias con recubrimiento antiséptico de aleación de plata o sondas urinarias convencionales en pacientes

adultos con lesión medular de causa traumática o médica, así como las complicaciones y costes derivados.⁽¹⁸⁻¹⁹⁾ Las conclusiones que pudieran derivarse de este estudio tras su finalización podrían revelar datos significativos en relación con los objetivos perseguidos en la presente revisión bibliográfica.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Esquivel Molina CG, Barbachano Rodríguez E, Avila Romero HG, Celis Avalos F, Alonso Rojo SE, González Martínez R.** Perfil microbiológico en Infección Urinaria Asociada a Catéter Vesicouretral. *Medicrit*. 2007; 4:59-65.
2. **Schumm K, Lam TBL.** Tipos de sonda uretral para el tratamiento de los trastornos de la micción a corto plazo en adultos hospitalizados (Revisión Cochrane traducida). *Biblioteca Cochrane Plus*. [Internet]. 2008 [acceso 15 de febrero de 2014]; 4. Disponible en:
<http://www.biblioteca-cochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%208865801&DocumentID=CD004013>
3. **López Cruz G, Reyes Gómez U, Hernández Cruz P.** Proteína de Tamm-Horsfall: Implicaciones Clínicas en la Vía Urinaria. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son* 2010; 27(2):125-128.
4. **Martínez Martínez B, Joaquín González A, Rojano Ibáñez V, Sánchez Carretero MA, Cebrián Soriano E, Soriano Escobar LI, et al.** Protocolo para la prevención de infecciones urinarias. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete. [Internet] 2012 [acceso 16 de abril de 2014]. Disponible en:
<http://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/317e338922fd09aad3c83f1dc5362dab.pdf>
5. **Havard J.** It's time to change the catheter: this ubiquitous but flawed medical device is letting patients down. *BMJ*. 2014; 348: g1932.
6. **Martínez Gorostiaga S, Urío T, Garrón L, Sáinz de Murieta J, Uriz J, Bermejo B.** Vigilancia y control de la infección urinaria asociada a catéter. *ANALES Sis San Navarra*. 2003; 23(Supl.2):123-128.
7. **Fundación de Ciencias de la Salud.** Gasto de la infección nosocomial o cómo mejorar la calidad: un programa dirigido a clínicos y gestores. *EIDON*

[Internet] 2013 [acceso 20 de abril de 2014] 39:68-75. Disponible en:
http://www.fcs.es/eidon/indice_eidon_anteriores_3.html

8. **Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en los Hospitales Españoles (2013).** Informe global de España (Resumen). Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. [Internet]. 2013 [acceso 29 de abril de 2014]. Disponible en:
<http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE-EPPS2013%20Informe%20Global%20de%20Espa%C3%B1a%20Resumen.pdf>
9. **Flores JC, Bustinza A.** Guía clínica para la prevención de la infección de orina asociada a sonda vesical. SECIP. [Internet] 2012. [acceso 29 de abril de 2014]. Disponible en:
http://www.secip.com/publicaciones/protocolos/cat_view/68-protocolos/142-infeccion-urinaria-asociada-a-sonda-vesica-guia-clinica-para-la-prevencion-de
10. **Saint S, Elmore JG, Sullivan SD, Emerson SS, Koepsell TD.** The efficacy of silver alloy-coated urinary catheters in preventing urinary tract infection: a meta-analysis. *American Journal of Medicine.* 1998; 105(3):236-241.
11. **Johnson JR, Kuskowski MA, Wilt TJ.** Systematic review: antimicrobial urinary catheters to prevent catheter-associated urinary tract infection in hospitalized patients. *Annals of Internal Medicine.* 2006; 144:116-126.
12. **Pickard R, Lam T, MacLennan G, et al.** Antimicrobial catheters for reduction of symptomatic urinary tract infection in adults requiring short-term catheterization in hospital: a multicentre randomized controlled trial. *Lancet.* 2012; 380:1927-1935.
13. **Rupp M, Fitzgerald T, Marion N, Helget V, Puumula S, Anderson J, et al.** Effect of silver-coated urinary catheter: Efficacy, cost-effectiveness, and antimicrobial resistance. *American Journal of Infection Control.* 2004; 32:445-450

14. **Srinivasan A, Karchmer T, Richards A, Song X, Perl T.** A prospective trial of a novel, silicone-based, silver-coated Foley catheter for the prevention of nosocomial urinary tract infections. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2000; 27(1):38-43
15. **Clarke K, Tong D, Pan Y, Easley K, Norrick B, Ko C, et al.** Reduction in catheter-associated urinary tract infections by bundling interventions. *Int J Qual Health Care*. 2013; 25(1):43-9.
16. **Johnson J, Johnston B, Kuskowki M.** In vitro comparison of nitrofurazone and silver alloy-coated foley catheters for contact-dependent and diffusible inhibition of urinary tract infection-associated microorganisms. *Antimicrob Agents Chemother*. 2012; 56(9):4969-4972.
17. **Desai D, Liao K, Cevallos M, Trautner B.** Silver or nitrofurazone impregnation of urinary catheters has a minimal effect on uropathogen adherence. *J. Urol*. 2010; 184(6):2565-2571.
18. **Idipaz: Instituto de Investigación Hospital Universitario La Paz** [Internet]. Instituto de Investigación Hospital Universitario La Paz; 2011 [acceso 26 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.idipaz.es/PaginaDinamica.aspx?IdPag=49&Lang=ES>
19. **Ensayo Escale: Ensayo clínico en sondas convencionales versus aleación de plata en lesionados espinales** [internet]. [acceso el día 26 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.ensayoescale.com/>
20. **Echevarría J, Sarmiento E, Osoreo F.** Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Med Per*. 2006; 23(1):26-31
21. **Pigrau C.** Infección del tracto urinario. 1ªed. Madrid: Ergon; 2013.