



Intervencionismo de la vía biliar

Estándares de los procedimientos

1. Concepto y descripción

1.-1 El Drenaje biliar percutáneo externo

Consiste en dejar un catéter alojado en el interior de la vía biliar, proximal a la obstrucción de la misma, que permita drenar la bilis al exterior. Se realiza generalmente de manera programada en obstrucciones neoplásicas y en casos prequirúrgicos; de forma urgente en la colangitis aguda grave y en casos de fracaso del drenaje biliar endoscópico.

Es la técnica más rápida, segura, eficaz y económica de drenar la bilis, frecuentemente infectada, en pacientes con obstrucción de la vía biliar. Puede ser el único procedimiento a realizar (p.ej. colangitis aguda con mala respuesta al tratamiento médico conservador), o la primera intervención, que permitirá posteriores procedimientos intervencionistas en casos de coledocolitiasis o neoplasias biliopancreáticas.

Existe como variante, la posibilidad de que el catéter sobrepase la estenosis y/ó obstrucción y se aloje con su extremo distal en duodeno y con orificios de drenaje proximales a la oclusión, en lo que se denomina drenaje biliar interno-externo.

La disponibilidad durante la 24 h del día para realizar un drenaje biliar percutáneo, cobra especial trascendencia en casos de colangitis aguda grave, sin respuesta adecuada al tratamiento antibiótico. Para estos pacientes el drenaje biliar percutáneo

puede ser la única opción terapéutica, y en algunos casos no sobrevivirían a una demora del procedimiento.

1-2: La estenosis biliar benigna y su manejo percutáneo

La estenosis benigna de la vía biliar suele ser consecuencia de una laceración iatrogénica que no ha dado síntomas hasta que la cicatrización de ese daño produce una fibrosis y estenosis del conducto biliar (vía biliar principal) o a nivel de la anastomosis biliodigestiva, y produce un estasis de la bilis. La opción terapéutica más adecuada es la quirúrgica, con buenos resultados (reestenosis 10-30%), pero no siempre es posible. El tratamiento percutáneo se suele realizar en pacientes no quirúrgicos (por causas clínicas, imposibilidad técnica, edad avanzada, rechazo de cirugía); La estenosis puede estar a nivel de la anastomosis biliodigestiva o en la vía biliar principal.

1-3: La estenosis biliar maligna y su manejo percutáneo

La patología maligna o neoplásica que afecta a la vía biliar suele manifestarse por sintomatología de ictericia obstructiva al comprimir o incluso invadir la luz de los conductos biliares y, dependiendo de la localización de la estenosis, podríamos hablar de lesiones distales, o que afectan a la papila y/o el colédoco próximo a ella y de lesiones proximales o que afectan al hepático común y su subdivisión hiliar (tumores de Klatskin o del hilio hepático y clasificados desde B-I al B-IV, según clasificación de Bismuth).

1-4: La litiasis en la vía biliar y su tratamiento mediante radiología intervencionista

En el tratamiento percutáneo de la coledocolitiasis se han empleado, varias alternativas. La expulsión de los cálculos al duodeno es una alternativa con indudables ventajas sobre las otras técnicas invasivas (cirugía o papilotomía endoscópica): es rápida, segura y económica, es difícil dejar cálculos residuales y caso de producirse esta situación, la solución es muy fácil al tener acceso de nuevo a la vía biliar principal

y repetir el procedimiento, sin necesidad de dilatar de nuevo la papila. No requiere anestesia general, ni es imprescindible una sedación profunda, aunque la colaboración de un anestesista puede ser aconsejable para evitar el dolor de la esfinteroplastia.

2. Indicaciones (del drenaje biliar e intervenciones biliares en general)

- 1.- Descompresión urgente de la vía biliar obstruida en colangitis aguda y/o sepsis
- 2.- Como drenaje biliar prequirúrgico (como mapa biliar y para mejorar las condiciones basales del paciente en cirugía diferida)
- 3- Drenaje biliar paliativo en patología maligna y como paso previo a prótesis en paciente no quirúrgico
- 4- Acceso biliar como paso previo a tratamiento de lesiones benignas y /o litiasis del árbol biliar
- 3- Drenaje biliar tras fallo, imposibilidad o no disponibilidad de drenaje endoscópico (CPRE fallida)

3. Contraindicaciones

a.- Absolutas:

- Trastornos severos de la coagulación
- Presencia de tumores vascularizados y quistes hidatídicos en el trayecto de la aguja
- Ascitis abundante
- Enfermo crítico con corta expectativa vital
- En el caso de litiasis de gran tamaño (diámetro mayor de 1,5 cm) por riesgo de enclavamiento del cálculo en la papila, no se debería intentar el segundo tiempo, es decir la expulsión, pero sí el primer tiempo, el drenaje biliar descompresivo.
- En obstrucción completa por sutura con seda o grapas.

b.- Relativas:

- Coagulopatía corregible
- Alergia a los contrastes yodados
- Inestabilidad hemodinámica.
- Falta de acceso seguro a la lesión (colon interpuesto)
- Falta de colaboración por parte del paciente.
- Múltiples lesiones estenóticas intrahepáticas , con segmentos aislados

4. Requisitos estructurales

a. Personal

- Médico responsable

Estos procedimientos son actos médicos invasivos, que conllevan un riesgo y, por tanto, debe ser realizado por un profesional médico con experiencia. La realización como responsable de este tipo de procedimientos requiere que el médico responsable tenga al menos la siguiente capacitación:

- Médico especialista.
- Haber realizado al menos 6 meses de formación en radiología intervencionista, formación que debe incluir la realización de al menos 35 procedimientos de drenaje percutáneo de la vía biliar (en cualquiera de sus 4 modalidades), de los cuales al menos 25 deberán haber sido como primer operador.

El médico responsable del procedimiento deberá tener conocimientos suficientes sobre:

- Indicaciones y contraindicaciones del procedimiento
- Valoración del paciente previa y posterior al procedimiento
- Posibles complicaciones y su manejo

- Técnica, interpretación y manejo de los medios de imagen que se van a usar para guiar los procedimientos
- Radioprotección
- Farmacología de los agentes de contraste, si se van a usar, y manejo de sus posibles complicaciones
- Técnica del procedimiento y material que se va a usar
- Anatomía y fisiología del órgano que se va a puncionar y de aquellos que se van a atravesar para su acceso

El profesional que dirija este tipo de procedimientos deberá mantener su competencia en su realización practicando al menos 35 procedimientos anuales. En caso de perder práctica deberá realizar un periodo de reciclaje realizando la técnica con supervisión.

- Otro personal médico

En caso de requerirse sedación, la presencia de un anestesista o un médico con experiencia en la sedación es imprescindible.

En procedimientos de gran complejidad, la colaboración de un segundo médico puede ser necesaria. Igualmente, es pertinente la presencia de otros médicos para cumplir con los requisitos de la formación de residentes o de otros especialistas.

- Personal sanitario auxiliar

Dependiendo del tipo de procedimiento a realizar este personal puede variar.

- Aún en los procedimientos sencillos y sin riesgo, realizados sobre pacientes tipo, un *auxiliar de clínica* y un *enfermero entrenado o experto en radiología intervencionista* debe ser suficiente para asistir al radiólogo en la realización y proporcionar al paciente los cuidados precisos después del procedimiento.

- En los procedimientos complejos por la técnica o por la gravedad del paciente, y con mayor riesgo de complicaciones, es preciso la presencia de dos enfermeros como mínimo, aparte del auxiliar de clínica

Este personal deberá ocuparse de los cuidados previos y posteriores al procedimiento, de monitorizar al paciente durante el procedimiento y de prestar ayuda en caso de complicaciones.

b. Medio físico

Los equipos utilizados para guiar los procedimientos (ecógrafo, TC, equipo de RM, equipo de radioscopia con arco en C) deben ser tecnológicamente adecuados para alcanzar con seguridad y precisión la zona de drenaje y para evitar posibles complicaciones.

En todos los procedimientos sin y con riesgo de complicaciones, pero especialmente en aquellos en los que el paciente presenta una gravedad clínica manifiesta, se debe contar con:

- Un área apropiada para preparar al paciente y para observación después del procedimiento. Esta área debe contar con personal y equipo apropiado para resolver cualquiera de las posibles complicaciones agudas de la intervención
- Acceso inmediato a un equipo de resucitación de emergencia, incluyendo fármacos. Este equipamiento debe ser chequeado periódicamente para comprobar que está completo y actualizado.
- Medicamentos apropiados para tratar las posibles complicaciones agudas.
- Apoyo en un tiempo razonable por parte de un equipo quirúrgico y de UCI en caso de complicaciones agudas severas.

En aquellos procedimientos en que se administren fármacos o se incluya sedación debe contarse con equipo de monitorización de frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y presión sanguínea. Debe contarse asimismo con suministro de gases médicos, equipo de intubación y de ventilación, desfibrilador y un equipo y fármacos de resucitación de emergencia. Si se usa RM para guiar el procedimiento, todo este equipo debe ser compatible para su utilización en el campo magnético del aparato.

c. Material

Se debe contar con el apropiado equipo de drenaje biliar y de material protésico (guías, balones, stents, etc) , el cual incluye:

- Agujas, dilatadores, equipos de unipunción, guías de diferentes tipos, catéteres de diferentes modelos, catéteres balón, prótesis metálicas (cubiertas y no cubiertas), manómetros, cepillos, lazos de cuerpo extraño, cestas de fragmentación mecánicas, etc.
- Fármacos. Anestesia local en aquellos procedimientos que la requieran. Fármacos para sedación si ésta es precisa. Fármacos para el manejo de las complicaciones y antibióticos i.v. de uso común, para uso profiláctico en caso de olvido de este requisito previo básico.
- Material de conservación de las muestras
- Material de protección radiológica. Se debe contar con chalecos de protección, gafas, guantes y protectores de cuello que deberán ser llevados por el personal que se encuentre en el campo de dispersión de los rayos X. Asimismo se deberá contar con protectores similares para aquellas partes de los pacientes que no sea imprescindible radiar.

5. Descripción del procedimiento y sus variables:

5-1: Drenaje Biliar

Mediante la primera punción con aguja fina (21-23 G) se obtiene una colangiografía transhepática, que servirá para elegir y guiar el acceso a un conducto biliar idóneo para alojar el catéter de drenaje. Habitualmente la colangiografía transhepática se realiza a través de un acceso lateral, eligiendo el punto de punción entre las líneas axilares media y posterior. En determinadas circunstancias será preciso acceder al lóbulo hepático izquierdo desde una ruta anterior.

Tras la colangiografía transhepática, se debe intentar acceder a un conducto biliar periférico, con la mínima distancia desde la punción en la piel y con un ángulo favorable ($> 90^\circ$). Una vez seleccionado el conducto, se realiza la segunda punción introduciendo la aguja hasta el conducto biliar seleccionado y a continuación se pasa

una guía de 0,018" tan distal como sea posible, incluso a la vía biliar principal.

Posteriormente se introduce el sistema de punción sobre la guía. A continuación se intercambia la guía hidrofílica por una guía rígida, y sobre ésta se desliza el catéter de drenaje. Una vez que el catéter de drenaje se encuentra correctamente colocado se aspira la mayor cantidad de bilis posible y se retira la aguja de la primera punción.

El catéter de drenaje debe tener un calibre adecuado y un recorrido por el interior de la vía biliar lo más largo posible, asegurando una mayor estabilidad.

5-2: Dilatación neumática con catéter de alta presión

Lo primero que se debe realizar es resolver la dilatación y o colangitis con un drenaje biliar. Después, se procede al tratamiento de la estenosis, generalmente 1 semana después. El procedimiento consta de varios pasos:

- A) Atravesar la lesión: esto se realiza con catéteres preformados y guías hidrofílicas.
- B) Una vez asegurado el paso por la estenosis, se intercambia para colocar una guía de soporte e introducir el catéter-balón. Se debe inflar hasta conseguir que desaparezca la muesca que produce la estenosis sobre el balón.
- C) Se deja colocado un drenaje biliar interno-externo durante 2 semanas y si funciona la dilatación se procede a la retirada del drenaje; si permanece la estenosis, se puede realizar una nueva dilatación.

5-3: Prótesis biliar

Indicadas en estenosis malignas y en las benignas en que fracasa la dilatación neumática. En los tumores tipo B-II se pueden colocar 2 prótesis, una para cada lóbulo -y con diferentes configuraciones .

Las prótesis pueden ser cubiertas y no cubiertas. Se colocan después de dilatar previamente la estenosis con un balón, para valorar la firmeza de la estenosis y facilitar la expansión de la prótesis. Posteriormente se introduce la prótesis montada en su catéter y se coloca en la zona de estenosis.

5-4.- Manejo percutáneo de la litiasis de la vía biliar:

La técnica intervencionista para el tratamiento de la coledocolitiasis nativa (no residual) múltiple es la expulsión de los cálculos al duodeno. Los requisitos más importantes a la hora de decidir realizar este procedimiento son:

- a) El tamaño de las piedras, con relación a su diámetro transversal. Cuando este es mayor de 15 mm es recomendable la fragmentación previa, mecánica (con cestas tipo Dormia) o mediante litotricia extracorpórea o cirugía. Para medir este diámetro se puede utilizar un catéter centimetrado, que ofrece una total fiabilidad
- b) La morfología de las mismas. Las rectangulares salvo que sean cálculos pequeños (menores de 10 mm) son una contraindicación. En principio los más idóneos son los redondeados.

Cuando existe una obstrucción total al paso del contraste al duodeno, lo primero que hay que hacer es proceder a la desimpactación de los cálculos más distales, para ello se utilizan guías y catéteres que se deslizan entre la piedra y la pared del colédoco. Una vez liberados todos los cálculos, el siguiente paso es la papiloplastia mediante catéter balón de alta presión de un diámetro igual o discretamente superior al transversal de las piedras a expulsar. Se da por finalizado este paso en el momento que desaparece la muesca de la impronta del esfínter papilar en el contorno del balón del catéter.

El último paso es la expulsión de los cálculos al duodeno utilizando el catéter balón de doble luz, tipo Fogarty, mediante sucesivos “pases” a través de la papila y con control permanente de escopia.

6. Cuidado del paciente

a. Antes del procedimiento

1.- Solicitud de la intervención

Se debe contar con una solicitud formal de la intervención por parte de un médico. Esta solicitud debe proporcionar información suficiente sobre el motivo de la intervención y sobre los condicionantes específicos que pueda tener el paciente.

2. – *Coagulación*

- Analítica. Se deberán obtener unas pruebas de coagulación recientes antes del procedimiento. Un tiempo de Quick: inferior a 65% o un INR alto, deben intentar revertirse antes de realizar la intervención. Asimismo la cifra de plaquetas debe estar entorno a las 100.000
- Tratamiento anticoagulante. Los pacientes en tratamiento con dicumarínicos orales deberán completar el cambio a heparina de bajo peso molecular unos dos días antes de la intervención. Igualmente, los pacientes con tratamiento antiagregante deberán dejar el tratamiento, si esto es posible, desde cinco días antes del procedimiento.
- Corrección de la diátesis hemorrágica. En pacientes con alteración de la coagulación, esta deberá ser corregida, incluso mediante transfusiones, antes del procedimiento.
- Cobertura antibiótica. Es aconsejable cobertura antibiótica de amplio espectro durante 24 horas previas al drenaje biliar y posteriormente a criterio de su médico

3.-Información sobre el paciente. El médico que realiza la intervención debe consultar previamente la historia clínica del paciente y recabar la información relevante y pertinente para la intervención, incluyendo los antecedentes clínicos que puedan modificar los cuidados que necesita el paciente o el riesgo del procedimiento. Igualmente debe valorar posibles alternativas a la intervención percutánea biliar que puedan ser de aplicación en ese caso.

También debe comprobarse la identidad del paciente y que el procedimiento va a realizarse a la persona adecuada.

La posible existencia de antecedentes de reacciones adversas a los medios de contraste debe ser recogida específicamente en caso de que se planee su utilización y

se pautará una desensibilización según protocolo de cada centro, idealmente 24 horas antes de la intervención

4.- *Consentimiento informado.* El paciente debe ser informado de en qué consiste el procedimiento, el motivo del mismo, los resultados esperados, las posibles alternativas y los riesgos. Se debe obtener su consentimiento escrito para la intervención biliar. Este consentimiento escrito y verbal debe recabarse en la visita diaria a planta previa al trabajo del día en cuestión y debe ser realizado por un médico de la plantilla de RI y a ser posible también de los familiares del paciente

5.- *Planificación del procedimiento.* El médico que realiza la intervención debe disponer de las pruebas de imagen que le hayan sido realizadas previamente al paciente. Con ellas y con la exploración realizada en el momento de la intervención deberá planificar antes del procedimiento el trayecto de acceso y la estrategia a seguir.

b. Durante el procedimiento

El procedimiento debe hacerse siguiendo estrictas medidas de asepsia para la zona de entrada de la aguja y de los catéteres y otros materiales fungibles (balones, prótesis, etc..).

El número de pases intrahepáticos con la aguja debe ser aquel que permita garantizar el resultado con el mínimo riesgo para el paciente. El estado y el bienestar del paciente deben ser controlados, especialmente en procedimientos realizados en pacientes vigiles y sin anestesista en sala

La comunicación entre los miembros del equipo sanitario debe ser activa durante todo el proceso.

En los procedimientos en los que la guía de imagen habitualmente es la radioscopia se debe ajustar la técnica del equipo y tomar las medidas necesarias para que la exposición del paciente y del personal sean lo más bajas posibles.

c. Después del procedimiento

En todos los procedimientos realizados es conveniente que el paciente permanezca en reposo y sea vigilado directamente durante al menos la primera media hora después del procedimiento, con acceso rápido a técnicas de imagen que permitan descartar cualquier posible complicación aguda.

Posteriormente, es conveniente que estos pacientes permanezcan en reposo durante al menos 8 horas tras el procedimiento y que les sean controladas las constantes al menos cada hora hasta cinco horas después del procedimiento. Hasta entonces, no deben abandonar el centro sanitario y si lo hacen por traslados al centro de origen (unidades de referencia) siempre deben de ir acompañados de personal de enfermería en una ambulancia equipada.

Se debe realizar una visita clínica a planta a las 24 horas de la realización de la intervención biliar sea del tipo que sea y comentar los resultados con la enfermería de planta y sus médicos responsables de hospitalización.

7. Informe

Se debe emitir siempre un informe del procedimiento en el que se harán constar: los hallazgos en las técnicas de imagen durante del procedimiento, la descripción del procedimiento, el resultado, las complicaciones o efectos adversos si los hubiera, y cualquier incidencia o información pertinente.

En pacientes ingresados se deberá realizar una anotación en la historia clínica que incluya al menos la descripción del procedimiento, las complicaciones o efectos adversos si los hubiera y enviar las imágenes obtenidas.

8. Complicaciones

a.- Comunes a todos los procedimientos de drenaje biliar

- *Hemobilia (1-5%)*

* *Si se sospecha una hemobilia de origen arterial* (dolor intenso y brusco que puede acompañarse de inestabilidad hemodinámica, lavado inmediato del contraste introducido en la vía biliar, y salida de sangre pulsátil por el punto de

entrada en la piel), el diagnóstico angiográfico debe realizarse lo antes posible, ya que la primera opción terapéutica será la embolización (se realizará si es posible en el mismo acto que la arteriografía diagnóstica).

- Si se sospecha una lesión vascular venosa, el procedimiento diagnóstico es diferente. Se sustituye el catéter de drenaje por un introductor del 8 o 9 F. Se introducen dos guías (de seguridad: 0.018" y de trabajo: 0,035"). A través de la guía de trabajo introducimos un catéter, que posteriormente iremos retirando mientras se inyecta contraste, intentando opacificar el vaso dañado en el trayecto. Una vez identificado se emboliza el tracto próximo al lugar de la lesión con coils (si la estructura venosa es una rama portal podremos introducir parte de algún coil en su interior). La guía de seguridad se intercambiará y servirá para colocar un nuevo catéter de drenaje biliar.

- *Sepsis*. (2,5%)

A pesar del drenaje biliar, probablemente por mala evolución de la propia sepsis del paciente.

- *Derrame pleural bilioso* (0,5%).

En Drenaje biliares de punción muy alta, por interesar el seno costofrénico. Puede requerir la colocación de un tubo pleural.

- *Abscesos, peritonitis biliar*

Muy infrecuente en el primer caso por infección del tracto desde la piel y en el segundo caso más habitual (no más del 10%), por paso de "gotitas" de bilis al peritoneo que producen una reacción dolorosa intensa pero autolimitada, que cede con analgesia (a veces con mórnicos) en unos minutos.

- *Pancreatitis*. (1,2% - 5%). Especialmente interesante es la pancreatitis tras papiloplastia en los casos de expulsión de litiasis y en la colocación de endoprótesis a través de la papila dónde de forma muy infrecuente se puede inflamar el parénquima pancreático sano. (Ratio menor del 1%).

b.- Propios de los procedimientos de tipo prótesis biliar

- Obstrucción por sobrecrecimiento tumoral en los extremos o en el interior de la prótesis.
- Migración o desplazamiento total o parcial de la endoprótesis (muy poco frecuente en las descubiertas y más común en las cubiertas)
- Obstrucción por barro biliar y/o detritus. Más frecuente en cubiertas
- Fracturas de la malla de las prótesis (más frecuentes en las de nitinol).

9. Control de calidad

a.- Resultados

El procedimiento se considera satisfactorio si se logra revertir el cuadro de ictericia obstructiva y el drenaje de la bilis es de aspecto normal. La desaparición del cuadro de colangitis en las siguientes horas, del prurito en minutos y de las cifras de bilirrubinemia en los siguientes días es también un buen indicador de la calidad del procedimiento.

En el caso de las litiasis la visión directa en escopia de la desaparición de las mismas durante su expulsión y por supuesto en el control colangiográfico final a los pocos días es indicativo de éxito.

Los niveles esperables de éxito de los procedimientos después de opacificar convenientemente la vía biliar con la CTH son:

- Drenaje biliar con conductos biliares dilatados: 95%
- Sin dilatación de los conductos biliares: 70%

Esto también es válido para las prótesis y para medir el éxito de las dilataciones de la vía biliar con catéter-balón.

- Drenaje biliar interno (catéter int-ext o prótesis): 90%
- Prótesis paliativas en enfermedad maligna: 50% a 6 meses
- Resolución /expulsión de litiasis: 90%

b.- Complicaciones

Deben mantenerse por debajo de los umbrales sugeridos y ya comentados en cada uno de los apartados previos

10. Bibliografía

1. L.García García. Radiología intervencionista en Patología Biliar: ¿ Qué hacer, cómo hacerlo, y cuándo hacerlo?. 2007. *Ed.Elsevier-Doyma*.
2. L.García García. Manual Práctico de Radiología Biliar Intervencionista 2001. *Ed.Lab.Rovi SA y Lorenzo García*
3. L.García García; C.Lanciego, I. Rodríguez Radiología Intervencionista en la Patología Biliar .1998. *Ed.Izasa SA y Lorenzo García*
4. L.García García; C.Lanciego . Radiología Intervencionista en la Patología Biliar en Diagnóstico y terapéutica Endoluminal: Radiología Intervencionista. Tema 18, Cap 18.1 pags 421-443.2002 . *Ed.Masson SA* .
5. Mauro M , Murphy KP, Thomson KR, Venbrux AC, Zollikofer C. Image-Guided Interventions. Section 22: The Biliary tract Chap-134-138, pags 1425-1490. 2008, Ed.Saunders-Elsevier (colección ExpertRadiology)
6. García García L, Venegas JL. Tratamiento percutáneo transhepático de la colédocolitiasis. *Radiologia* 1996; 38:179-184
7. García García L, Lanciego C. Percutaneous treatment of biliary stones. Sphincteroplasty and Occlusion balloon for the clearance of bile duct calculi. *AJR* 2004; 182:663-670
8. García García L. Tratamiento Percutáneo de la Litiasis Biliar Nativa . Editorial Rev. Intervencionismo (vol 7.2) Abril-Junio 2007 ; 58-60.
9. Lanciego C. Manejo percutáneo de la Litiasis biliar . Tesis Doctoral. Univ. Salamanca 2002

10. Brountzos E, Ptochis N, Panagiotou I et al. A Survival analysis of patients with malignant biliary strictures treated by percutaneous metallic stenting . *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007 ; 30(1):66-73
11. Burke D, Lewis CA, Cardella JF et al. Quality improvement guidelines for percutaneous transhepatic cholangiography and biliary drainage. *JVIR* 2003;14:s243-s246
12. Williams HJ, Bender CE, May GR. Benign postoperative biliary strictures : dilation with fluoroscopic guidance . *Radiology* 1987; 163:629-634
13. Gibson RN, Adam A, Yeung E, et al. Percutaneous techniques in benign hilar and intrahepatic strictures. *JVIR* 1988;3:125-130
14. Lee MJ, Mueller PR, Saini S et al. Percutaneous dilataion of benign biliary strictures : single-session therapy with general anesthesia . *AJR* 1991; 157: 1263-1266
15. Citron SJ, Martin LG: Benign biliary strictures: treatment with percutaneous cholangioplasty. *Radiology* 1991; 178:339-341
16. Muchart J, Perendreu J, Casas JD, Diaz Ruiz MJ. Balloon catheter spinchteroplasty and biliary stone expulsion into the duodenum in patients with an indewelling T-tube. *Abdom Imaging* 1999; 24:69-71
17. Berkman WA, Bishop AF, Pallagallo GL, Cashman MD. Transhepatic balloon dilatation of the common bile duct and ampulla of Vater for removal of calculi. *Radiology* 1988; 167:453-455
18. Gil S, De la Iglesia P, Verdú JF, España F, Arenas J, Irurzun J. Effectiveness and Safety of balloon Dilation of the Papilla and the use of an Occlusion Balloon for clearance of Bile duct calculi. *AJR* 2000; 174:1455-1460
19. García-Vila J, Redondo-Ibañez M, Díaz-Ramón C. Balloon Sphincteroplasty and transpapillary elimination of bile Duch stones: 10 years' experience. *AJR* 2004; 182:1451-1458

20. Park YS, Kim JH, Choi YW, Lee Th, Hwang CM, Cho YJ, et al . Percutaneous treatment of extrahepatic bile duct stones assisted by Balloon Sphincteroplasty and occlusion balloon. *Korean J Radiol* 2005; 6(4):235-240
21. Lee KH, Lee DY , Kim KW. Biliary Intervention for cholangiocarcinoma. *Abdom Imaging* 2004 ; 29(5): 581-589
22. Ho CS, Voss MD. Self-expandable metallic biliary stents with permanent access. *AJR* 2005; 184(2):410-414.
23. Chen JH, Sun CK, Liao CS, Chua CS. Self-expandable metallic stents for malignant biliary obstruction: efficacy on proximal and distal tumors. *World J Gastroenterol* 2006;12(1):119-122
24. García Sanchez MV, Lopez Vallejos P, Pérez de Luque D et al. Bilio-pancreatic tumors : patient survival and quality of life after palliative treatment . *Rev Esp Enf Dig* 2004; 96(5): 305-314.
25. Silva MA, Tekin K, Aytakin F, et al. Surgery for hilar cholangiocarcinoma: a 10-year experience of a tertiary referral centre in the UK. *Eur J Surg Oncol* 2005; 31(5): 533-539
26. Park H, Kim MH, Choi JS, et al. Covered versus uncovered wallstent for malignant extrahepatic biliary obstruction : a cohort comparative analysis . *Clin Gastroenterol Hepatol* 2006 ; 4(6) : 790-796
27. Yoon WJ, , Lee JK, Lee KH et al. A comparison of covered and uncovered Wallstent for the management of distal malignant biliary obstruction. *Gastrointest Endosc* 2006 ; 63(7) : 996-1000.
28. Isayama H, Kamatsu Y, Tsujino T et al. A prospective randomised study of “covered” versus “ uncovered” diamond stents for the management of distal malignant biliary obstruction. *Gut* 2004; 53: 729-734.
29. Maybody M, Brown KT , Brody LA et al. Primary patency of Wallstents in malignant bile duct obstruction : Single vs Two or more noncoaxial stents. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2009 ; 32:707-713

30. Krokidis M, Fanelli F, Orgera G, Bezzi M, Passariello R, Hatzidakis A.
Percutaneous Treatment of malignant jaundice due to extrahepatic
Cholangiocarcinoma : Covered Viabil Stent versus uncovered Wallstents.
Cardiovasc Intervent Radiol 2010 ; 33:97-106
31. Krokidis M, Fanelli F, Orgera G, et al. Percutaneous palliation of pancreatic head
cancer : Randomized comparison of ePTFE/FEP-Covered versus uncovered
nitinol biliary stents. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010 ; May (Epub)
32. Gwon D, Ko GY, Kim JH et al. A comparative analysis of PTFE-Covered and
uncovered stents for palliative treatment of malignant extrahepatic biliary
obstruction. *AJR* Dec 2010 (Epub)
33. Gwon D, Ko GY, Sung KB, Kim JH, Yoon HK. .Percutaneous transhepatic
treatment of postoperative bile leaks : prospective evaluation of retrievable
covered stent. *J Vasc Intervent Radiol* 2011; 22:75-83
34. Kim JH, Gwon D, Ko GY, et al . Temporary placement of retrievable fully
covered metallic stents versus percutaneous balloon dilation in the treatment
of benign biliary strictures. *J Vasc Intervent Radiol* 2011; (in press)
35. Szulman C, Giménez M, Sierre S. Antegrade papillary balloon dilation for
extrahepatic bile duct stone clearance: Lessons learned from treating 300
patients. *J Vasc Intervent Radiol* 2011; 22:346-353.
36. Saad WE, Wallace MJ, Wojak JC, Kundu S, Cardella JF. Quality Improvement
Guidelines for Percutaneous transhepatic Cholangiography, Biliary Drainage,
and Percutaneous Cholecistostomy. *J Vasc Intervent Radiol* 2010; 21: 789-795

Autores

Ponente: Carlos Lanciego.

Revisión: José Luis del Cura, Teresa Moreno, Elena Escalante, Rocío González, Hortensia Montes, Javier Blázquez y Luis Zurera