



## **GASTROSTOMIA RADIOLOGICA PERCUTANEA**

Estándar del procedimiento

### **1. Concepto y descripción:**

La gastrostomía radiológica percutánea consiste en la inserción de una sonda definitiva de larga duración en la cavidad gástrica a través de la pared abdominal anterior, con el fin principal de permitir una alimentación enteral.

### **2. Indicaciones:**

#### *2.1 Disfagia o afagia*

La Indicación principal.

Secundaria a:

- Desorden neurológico: enfermedad cerebrovascular, esclerosis lateral amiotrófica, daño cerebral post hipóxico o secuela post traumatismo craneoencefálico.
- Neoplasia de cabeza y cuello (ORL)
- Neoplasia esofágica o del cardias.

#### *2.2 Método de apoyo nutricional:*

En población pediátrica: Fibrosis quística, hidrocefalia o cardiopatía congénita severa.

En adultos con alteración de la absorción intestinal por enfermedad inflamatoria intestinal, enteritis radica o escleroderma en quienes la nutrición por vía oral no sea suficiente.

#### *2.3 Vaciamiento gástrico*

En pacientes con obstrucción gástrica o del intestino proximal con inadecuada respuesta a manejo médico (Octeotrido). En estos casos se puede reconvertir la sonda de gastrostomía en otra de gastroyeyunostomía.

*2.4 En casos excepcionales cuando no se ha conseguido la implantación de un Stent duodenal por problemas técnicos derivados del abordaje oral, es posible la realización del abordaje de gastrostomía percutánea para la implantación protésica.*

### **3. Contraindicaciones:**

#### **3.1 Absoluta:**

Cualquier trastorno de la coagulación no corregido, dado el riesgo de hemorragia incontrolable.

#### **3.2 Relativas:**

1. Varices gástricas o hipertensión portal.
2. Interposición del colon entre la pared abdominal y la cámara gástrica.
3. Cirugía gástrica previa.
4. Ascitis.
5. Carcinomatosis peritoneal.
6. Inmunosupresión.
7. Diálisis peritoneal.
8. Infección cutánea grave en epigastrio.
9. Se debe evitar realizar cuando las esperanzas de vida del paciente sean inferiores a 2 semanas.

### **4. Requisitos estructurales**

#### **4.1 Personal**

##### **4.1.1 Médico responsable**

La realización de este tipo de procedimiento requiere que el médico responsable tenga al menos la siguiente capacitación:

- Médico especialista en radiología.
- Haber realizado un programa específico de formación en radiología intervencionista tutorizado de al menos 2 años.
- Haber realizado al menos 25 procedimientos, al menos 10 de ellos 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
- Complicaciones posibles y su manejo
- Técnica, interpretación y manejo de los medios de imagen.
- Radioprotección (nivel 2 de supervisor de instalaciones de Radiodiagnóstico).
- Farmacología de los medicamentos que puedan ser de utilidad y manejo de sus posibles complicaciones
- Técnica, variaciones y material necesario para el procedimiento.

#### 4.1.2 Otro personal médico

Médico especialista en anestesiólogo para la sedación del paciente o manejo de la situación basal en caso de ser un paciente de difícil manejo médico.

En procedimientos de gran complejidad, la colaboración de un segundo radiólogo especialista puede ser necesaria.

También es pertinente la presencia de otros médicos para cumplir con los requisitos de la formación de residentes y de especialistas.

#### 4.1.2 Personal sanitario auxiliar

- Personal de enfermería (al menos 1) que deberá ocuparse de la preparación de la sala, cuidados previos y posteriores del procedimiento, monitorización del paciente y de asistir al primer operador durante el procedimiento.
- Técnico especialista en diagnóstico por imagen (TSID) con la formación y experiencia necesaria en el manejo de salas de intervencionismo radiológico, arcos digitales o telemandos.
- Auxiliar de enfermería circulante.

## **4.2 Medio físico**

Los equipos utilizados para guiar los procedimientos (equipo de radioscopia) deben ser tecnológicamente adecuados para alcanzar con seguridad y precisión la cámara gástrica, siendo aconsejable el uso de una unidad preparada para la radiología intervencionista con arco digital de suelo o techo que permita la posición de rayo vertical y horizontal o de un arco con tecnología biplano; área que idealmente debe estar localizada separada del servicio de radiodiagnóstico a ser posible en un área quirúrgica.

Ecógrafo para visualizar la posición del lóbulo hepático izquierdo y de posibles estructuras anatómicas que se interpongan el trayecto de punción.

Sistema de administración de aire ambiente o CO<sub>2</sub> a presión para la insuflación de la cámara gástrica.

Es fundamental contar con un fácil acceso a la realización de una TC en caso de complicaciones graves o disponer de un arco digital con la posibilidad de realizarlo.

Sistema de monitorización de frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y tensión arterial. Debe contarse asimismo con suministro de gases médicos, equipo de intubación, de ventilación y desfibrilador.

Apoyo en un tiempo razonable por parte de un equipo quirúrgico en caso de complicaciones agudas severas.

#### **4.3 Material**

- Sonda nasogástrica.
- Catéter multipropósito y guía hidrofílica.
- Sistema de anclas para gastropexia.
- Guía metálica superrígida tipo Amplatz.
- Dilatadores de teflón o sistema dilatador telescópico.
- Introdutor pelable de diámetro 2 Fr. superior al diámetro de la sonda de gastrostomía elegida.
- Tubo de gastrostomía de 10 a 20 Fr. con sistema de fijación con balón distal o tipo pigtail.

#### **4.4 Medicamentos:**

Anestesia local: Se puede usar una combinación de anestésico de efecto rápido y corta duración (lidocaína o mepivacaina 10 cc) y uno de larga duración para el postoperatorio inmediato (bupivacaina sin adrenalina 10 cc) o una infiltración simple con 20 cc del primer tipo.

Glucagón: Dosis 1 mg/ IV consigue relajación del músculo liso del tracto gastrointestinal para evitar el vaciamiento gástrico, debe ser evitado en pacientes con hipersensibilidad conocida al mismo o con antecedentes de feocromocitoma.

N-butilbromuro de hioscina (buscapina): dosis 20 mg/IV en infusión lenta en caso de no contar con glucagón. Es importante evitar este medicamento en pacientes hipotensos o con antecedentes de alergia.

## 5. Descripción del procedimiento y sus variables.

Con el paciente en decúbito supino y adecuadamente monitorizado se realiza limpieza y desinfección del área quirúrgica. Al ser un procedimiento limpio contaminado no hay necesidad de realizar profilaxis antibiótica según la evidencia actual. No obstante en pacientes con neoplasia de cabeza y cuello o inmunodeprimidos es recomendable una dosis de Cefazolina 1 gr IV.

A través de la sonda nasogástrica (a ser posible implantada con 24 horas de antelación) se realiza inflado de la cámara gástrica con CO<sub>2</sub> o aire ambiente hasta que la pared gástrica anterior se sitúe lo más próximo posible a la pared abdominal, sin producir sobredistensión gástrica.

En caso de pacientes con neoplasia de cabeza y cuello o a quien no se ha podido implantar la sonda nasogástrica, el inflado del estómago se realiza mediante la colocación de un catéter diagnóstico 4 o 5 Fr tipo multipropósito con el extremo distal localizado en la cámara gástrica, con acceso desde boca o nariz (según el paciente este sedado o con anestesia general e intubación orotraqueal) y con la ayuda de una guía hidrofílica bajo visión fluoroscópica. En este procedimiento inicial es de utilidad la colocación del paciente con ligera rotación de la cabeza hacia el operador (normalmente hacia la derecha) y angulación lateral del arco digital en sentido contrario para conseguir una adecuada separación del esófago y así evitar una canalización inadvertida de la vía aérea que puede producir episodios de tos incontrolable y desaturación.

Mediante el ecógrafo se asegura que no exista anteposición del lóbulo hepático izquierdo y con fluoroscopia se precisa la situación del colon transversal.

Si se apreciara vaciamiento gástrico rápido se puede administrar una dosis de 1 gr de Glucagón IV o en su defecto de N-butilbromuro de hioscina (buscapina) 20 mg IV en infusión lenta.

El sitio óptimo de punción debe ser subcostal, aproximadamente entre el cuerpo y el antro gástrico equidistante entre las curvaturas mayor y menor.

Se infiltra con el anestésico local la piel, el tejido subcutáneo y el plano profundo procurando no atravesar la pared gástrica anterior.

Se debe evitar el espesor del músculo recto abdominal (dadas las molestias que esto puede ocasionar al paciente), siendo preferible la punción de la línea paramediana izquierda o en su defecto de la línea media abdominal.

La punción se dirige con un ángulo aproximado de 75 a 90° caudo-craneal.

En caso de optar por el uso de gastropexia se utilizan de 1 a 4 anclas en T. Estas se implantan mediante un sistema precargado en aguja de punción. Se realiza punción gástrica con la técnica habitual y una vez se encuentra la punta de la aguja en la cámara gástrica (esto se comprueba conectando la aguja a una jeringa con suero salino y ejerciendo presión negativa hasta conseguir aspirar aire.) se introduce el ancla mediante un empujador y se procede a tirar de la sutura (unida al ancla) hacia arriba y a fijar la misma a la piel.

Tras la punción gástrica se introduce la guía súpperrígida y se retira la aguja, se hace una incisión en piel y se procede a la dilatación del tracto con dilatadores progresivos o sistema de dilatador telescópico. En el supuesto de usar introductor pelable se recomienda el uso de sistema 2F superior al diámetro de la sonda. Una vez conseguido el diámetro deseado se introduce la sonda de forma coaxial con adecuada sujeción de la guía o a través de la guía y el introductor pelable. Es importante estar seguro que la punta de la sonda esta en el interior de la cámara gástrica comprobando con fluoroscopia durante su inserción que no se produce una invaginación de la pared gástrica que podría condicionar un inadecuado posicionamiento de la sonda en la cavidad peritoneal.

Se demuestra con contraste radio opaco que se produce relleno gástrico con su habitual teñido mucoso, se retira la guía y se infla con agua destilada el balón distal o se libera el anclaje tipo pigtail. La ubicación final de la sonda debería estar dirigida hacia el fundus, ya que las sondas localizadas en antro y píloro suelen ser peor toleradas.

Si no existen complicaciones, se sutura la piel, se lava y fija la sonda.

Variantes:

1º En caso de apreciar una anteposición del lóbulo hepático izquierdo se puede intentar una sobredistensión gástrica intentando que la cámara gástrica descienda parcialmente y realizar una punción desde un punto más bajo con un ángulo menos perpendicular o desde un punto más lateral. Esta situación tiene mayor riesgo de inadecuada implantación por picadura o invaginación de la pared gástrica ya que frecuentemente en esta posición no es viable el uso de gastropexia.

En situaciones especiales y solo cuando el beneficio sea mayor que el riesgo se puede realizar la gastrostomía mediante una punción transhepática, en cuyo caso es útil realizar la punción mediante guía ecográfica para evitar atravesar las estructuras vasculares de mayor tamaño, posteriormente mediante fluoroscopia se garantiza la posición de la guía en la cámara gástrica. Está contraindicado el uso de pexias por el riesgo de laceración hepática. Se incrementa el riesgo de malposición de la sonda, existe mayor tasa de complicación hemorrágica y en general la sonda será peor tolerada, lo que probablemente aumente la necesidad de fármacos analgésicos en el postoperatorio temprano.

2º Interposición del colon: Se puede intentar la administración de contraste baritado 24 horas previo a la realización del procedimiento para obtener una adecuada visualización del colon transversal durante la intervención y realizar una sobredistensión gástrica; si con esto se consigue una adecuada separación del colon, se realiza una punción infracólica en ángulo oblicuo ascendente con el arco posicionado en lateral para poder evitar el colon.

En casos extraordinarios es posible la realización de gastrostomía transcólica, siempre extremando el cuidado pos procedimiento, con cobertura antibiótica y sin realizar gastropexia. En estos casos el recambio de la sonda debe ser realizado siempre en la unidad de radiología intervencionista.

3º Ascitis. En caso de presentar una ascitis masiva que dificulte la visualización o sitúe la cámara gástrica de manera anormalmente posterior es viable la realización de paracentesis evacuadora antes de realizar la gastrostomía.

4º En caso de cirugía gástrica previa o en estómago de localización subcostal puede ser de utilidad realizar la punción mediante guía por tomografía computarizada con fluoroscopia o con técnica estándar de cortes axiales consecutivos.

## **6. Cuidados del paciente:**

### **6.1 Antes del procedimiento:**

#### 6.1.1 Solicitud de la prueba

Se debe contar con una solicitud formal de la prueba por parte del médico responsable donde conste la indicación del procedimiento y las condiciones específicas que puedan alterar el procedimiento.

#### 6.1.2 Pruebas de Coagulación

- *Analítica:* Los parámetros a tener en cuenta son un INR de 1.3 o menor, un conteo de plaquetas superior a 70.000 y un ratio de cefalina menor de 1.5.

- *Tratamiento anticoagulante.* Los pacientes en tratamiento con dicumarínicos orales deberán completar el cambio a heparina de bajo peso molecular antes del procedimiento.

Los pacientes con tratamiento antiagregante deberán dejar el tratamiento a ser posible cinco días antes del procedimiento.

#### 6.1.3 Información sobre el paciente

El médico que realiza la prueba debe consultar previamente la historia clínica del paciente y conocer todos los datos que puedan afectar o alterar el procedimiento, igualmente debe valorar posibles alternativas a la gastrostomía.

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

#### 6.1.4 Consentimiento informado

El paciente, familiar o tutor legal debe entender en qué consiste el procedimiento, el motivo del mismo, los resultados esperados, las alternativas y complicaciones probables. Se debe obtener su consentimiento escrito con un mínimo de 24 horas de antelación.

#### 6.1.5 Planificación del procedimiento

El médico debe disponer de las pruebas de imagen que le hayan sido realizadas previamente al paciente.

*6.1.6 Ayuno de 24 horas y una sonda nasogástrica* previamente colocada con su extremo distal en la cámara gástrica.

#### *6.1.7 Adecuado estado de higiene corporal*

Evitando el uso de cremas corporales y de esmalte para las uñas. En caso de usar prótesis dentales removibles estas deberán quedar en la habitación del paciente.

### **6.2 Durante el procedimiento:**

Se realizara monitorización de frecuencia cardiaca, electrocardiograma, tensión arterial y saturación de O<sub>2</sub>.

En caso de que la saturación de O<sub>2</sub> sea inferior a 95 se administrara oxigeno según la situación.

Se procederá a la administración de sedación o anestesia general por parte del médico especialista en anestesiología y reanimación.

Se esterilizara todo el campo quirúrgico incluyendo el tórax bajo y todo el abdomen con solución alcohólica de clorhexidina al 2% o en su defecto con derivados de la povidona yodada.

Se cubre el campo quirúrgico con campo estéril preferiblemente desechable.

En todo momento se deben vigilar las constantes vitales del paciente, y comprobar que no tiene dolor.

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

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, de acuerdo con el criterio ALARA.

### **6.3 Después del procedimiento:**

Se limpiara la herida quirúrgica con suero salino normal y una vez seca se cubrirá con apósitos que permitan un libre manejo de la sonda.

El paciente será trasladado a un área de despertar, unidad de recuperación o a su habitación según criterio del radiólogo y el anestesista.

Se pautará analgesia según el protocolo habitual del centro.

El uso de la sonda se pospondrá 24 horas.

En caso de no existir signos de peritonismo se iniciara tolerancia a los alimentos de manera progresiva de líquidos a dieta blanda.



El ingreso hospitalario se debe mantener un mínimo de 24 horas postprocedimiento.

Los fijadores de gastropexia se retirarán pasados 14 días, aunque hay algunos sistemas en los cuales los hilos de gastropexia se caen espontáneamente.

No se deben administrar fármacos presentados en comprimidos o tabletas por la sonda, en caso de ser la única alternativa estas deben ser trituradas hasta conseguir un polvo fino que se diluirá en agua.

La sonda debe ser lavada al menos dos veces al día con 10 ml de agua templada.

La sonda de gastrostomía se recambiará cada 6 meses aproximadamente por personal entrenado.

## **7. Informe:**

El responsable de la intervención debe realizar un informe que incluya la descripción del procedimiento (con los hallazgos radiológicos relevantes) , su resultado final, las complicaciones o eventos secundarios que hayan derivado del mismo, como se han tratado y por último recomendaciones y tratamiento.

## **8. Complicaciones:**

### *8.1 Peritonitis:*

Es una seria complicación que requiere el uso de antibióticos sistémicos y puede necesitar de laparotomía de limpieza. Su incidencia es cercana al 3%. La principal causa es el extravasado de contenido alimenticio a la cavidad peritoneal. Puede suceder por una salida inadvertida de la sonda, reflujo del mismo desde la cavidad gástrica o menos frecuentemente por una malposición inadvertida de la sonda. La existencia de neumoperitoneo persistente o en aumento en una radiografía en bipedestación debe ser siempre signo de sospecha.

### *8.2 Salida o pérdida de la sonda:*

Puede llegar a ser muy frecuente en los primeros 14 días fundamentalmente por falta de experiencia del personal de cuidado. En caso de que esto ocurra se debe intentar recuperar la gastrostomía mediante la canalización del tracto con guía y catéter para abocar de nuevo al interior del estómago. Conviene intentarlo en las primeras 24 a 48 horas dado que tanto el tracto cutáneo como la estoma gástrica suelen cicatrizar con rapidez. En caso de no ser posible la recanalización será necesario realizar todo el procedimiento desde el principio en un nuevo sitio de punción.

### *8.3 Oclusión de la luz de la sonda:*

Si con infusión a presión con suero salino no se consigue desobstruir es posible el uso de una guía hidrofílica o superrígida para recanalizar la obstrucción y realizar un cambio de sonda. En

última instancia puede ser necesario retirar la sonda obstruida e inmediatamente después recuperar el tracto e implantar una nueva.

#### *8.4 Hemorragia gastrointestinal:*

Situación poco frecuente (incidencia de 2,3%) por punción de vasos gástricos que se puede ver agravada en el caso de varices gástricas o hipertensión portal. Los casos de aparición tardía suelen ser debidos a la existencia de una ulcera mucosa adyacente a la estoma. Es de gran utilidad si es posible la realización de gastroscopia para la realización de escleroterapia.

#### *8.5 Neumonía por aspiración:*

Se produce en aproximadamente el 1% de los casos por aspiración de secreciones durante la intervención o por reflujo gastroesofágico después del mismo. No existe evidencia suficiente para asegurar que una sonda de gastrostomía facilite la aparición de la misma, aunque en estos casos se puede reconvertir ésta por otra sonda de gastroyeyunostomía.

#### *8.5 Infección profunda de la estoma o el tracto.*

De incidencia baja (hasta un 4%), debe ser manejada con antibióticos IV y en caso de no ser controlada obligara a la explantación de la gastrostomía.

## **9. Control de calidad**

### **9.1 Resultados**

El procedimiento se considera satisfactorio si se logra la adecuada inserción de la sonda de gastrostomía con adecuado funcionamiento y sin complicaciones mayores asociadas.

El éxito técnico se debe ser superior al 95% de los casos, excluyendo los casos en los cuales por motivos anatómicos no se considere viable su realización. El número de pacientes que se excluyan por esta causa debe ser inferior al 10% de todas las peticiones.

La tasa de mortalidad relacionada con el procedimiento es muy baja (0.3 %) mientras que la mortalidad a 30 días es elevada (entre el 4 y el 43%) y suele ser secundaria a comorbilidad preexistente.

### **9.2 Complicaciones:**

Las complicaciones deben mantenerse por debajo del 15% para las complicaciones menores e inferior al 6% para las mayores.

## **10. Bibliografía recomendada**

Gervais Debra A, Watkinson Lee, Interventional radiology procedures in biopsy and drainage. Thechniques in IR series. Springer -Verlag London Limited 2011

Grant D.G, Complications following gastrostomy tube insertion in patients with head and neck cancer: a prospective multi-institution study, systematic review and meta-analysis. *Clin. Otolaryngol.* 2009, 34, 103–112.

HO S. G. F, Radiological Percutaneous Gastrostomy. *Clinical Radiology* 2001 vol 56, 902-910

Kurien M, Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) feeding. Clinical review. *BMJ* 2010, 340:c2414

Ozmen Mustafa N, Percutaneous radiologic gastrostomy. Review. *European Journal of Radiology* 43 (2002) 186–195

Potack Jonathan Z, Complications of and Controversies Associated With percutaneous Endoscopic Gastrostomy: Report of a Case and Literature Review. *Medscape J Med.* 2008; 10(6): 142.

Ray Charles E, Pain management in interventional radiology. Cambridge University Press 2008.

Rogers Peter, Serie Radiología Clínica Los 100 principales Procedimientos intervencionistas. Elsevier.

Sherwin P. Schrag, Complications Related to Percutaneous Endoscopic Gastrostomy (PEG) Tubes. A Comprehensive Clinical Review. *J Gastrointestin Liver Dis.* 2007, Vol.16 No 4, 407-418.

Stuart M. Lyon, Percutaneous Gastrostomy and Gastrojejunostomy. *Seminars in interventional radiology* 2004, Vol. 21, No 3.

Valji Karim, Vascular and interventional radiology, Saunders Elsevier 2006.

Venkatesan Aradhana M. Practice Guideline for Adult Antibiotic Prophylaxis during Vascular and Interventional Radiology Procedures. *Standards of practice. J Vasc Interv Radiol* 2010; 21:1611–1630

Cunha F. Gastrostomy: its inception and evolution. *Am J Surg* 1946;72:610–634.

Schwartz SI, *Abdominal Operations.* 8<sup>th</sup> ed. Norwalk, CT: Appleton-Century-Crofts; 1985:973.

Gauderer MW, Gastrostomy without laparoscopy: a percutaneous endoscopic technique. *J Pediatr Surg* 1980;15:872–875.

Preshaw RM. A percutaneous method for inserting a feeding gastrostomy tube. *Surg Gynecol Obstet* 1981;152:658–660.

McLoughlin RF, Fluoroscopically guided percutaneous gastrostomy: current status. *Can Assoc Radiol J* 1996;47:10–15.

Given MF. The role of the interventional radiologist in enteral alimentation. *Eur Radiol [serial online].* May 8, 2003.

De Baere T. Percutaneous gastrostomy with fluoroscopic guidance: single centre experience in 500 consecutive cancer patients. *Radiology* 1999;210:651–654.

Dewald CL. Percutaneous gastrostomy and gastrojejunostomy with gastropexy; experience in 701 procedures. *Radiology* 1999;211:651–656.

Thornton FJ. Percutaneous radiological gastrostomy with and without T-fastener gastropexy: a randomised comparison study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2002;25:467–471.

McFarland EG. Gastropexy breakdown and peritonitis after percutaneous gastrojejunostomy in a patient with ascites. *AJR Am J Roentgenol* 1995;164:189–193.

Gauderer MW. Complications related to gastrostomy button placement. *Gastrointest Endosc* 1993;39:467.

Bell SD. Percutaneous gastrostomy and gastrojejunostomy: additional experience in 519 patients. *Radiology* 1995;194:817–820.

Van Sonnenberg E. Percutaneous gastrostomy and gastrojejunostomy: clinical experience. *AJR Am J Roentgenol* 1986;146:581–586.

Gray RR. Modified catheter for percutaneous gastrojejunostomy. *Radiology* 1989;173:276–278.

Saini S. Percutaneous gastrostomy with gastropexy: experience in 125 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1990;154:1003–1006

McLoughlin RF. Fluoroscopically guided percutaneous gastrostomy: tube function and malfunction. *Abdom Imaging* 1994;19:195–200.

Ho CS. Percutaneous gastrostomy and transgastric jejunostomy. *AJR Am J Roentgenol* 1992;158:251–257.

Munk PL. Percutaneous gastrostomy in radiologic practice. *Australas Radiol* 1997;41:342–350.

O'Dwyer T. Percutaneous feeding gastrostomy in patients with head and neck tumours: a five year review. *Laryngoscope* 1990;100:29–32.

Luetzow AM. Percutaneous gastrostomy: the Stanford experience. *Laryngoscope* 1988;98:1035–1039.

Shike M. Percutaneous endoscopic gastrostomy and jejunostomy for long term feeding in patients with cancer of the head and neck. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1989;101:549–554.

O'Keeffe F. Percutaneous drainage and feeding gastrostomies in 100 patients. *Radiology* 1989;172:341–343

Wills JS. Percutaneous gastrostomy. *Radiology* 1983;149:449–453.

Halkier BK. Percutaneous feeding gastrostomy with the Seldinger technique, review of 252 patients. *Radiology* 1989;171:359–362.

Campos ACL. Home enteral nutrition via gastrostomy in advanced head and neck cancer patients. *Head Neck* 1990;12:137–142.

Thorburn D. Tumour seeding following percutaneous endoscopic gastrostomy placement in head and neck cancer. *Postgrad Med J* 1997;73:430–432.

Strodel WE. Stomal seeding of head and neck cancer by percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) tube. *Ann Surg Oncol* 1995;2:462–463.

Lee DS. Stomal seeding of head and neck cancer by percutaneous endoscopic gastrostomy tube placement. *Ann Surg Oncol* 1995;2:170–173.

Schiano TD. Neoplastic seeding as a complication of percutaneous endoscopic gastrostomy. *Am J Gastroenterol* 1994;89:131–133.

Huang DT. Stomal seeding by percutaneous endoscopic gastrostomy in patients with head and neck cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1994; 118:658–659

Clark JA. Radiologic peroral gastrostomy. *J Vasc Interv Radiol* 1999;10:927–932.

Keller MS. Percutaneous gastrostomy in a child. *Radiology* 1986;160:261–262.

Van Sonnenberg E. Percutaneous diagnostic and therapeutic interventional radiologic procedures in children: experience in 100 patients. *Radiology* 1987;162:601–605.

Towbin RB. Percutaneous gastrostomy and percutaneous gastrojejunostomy in children: antegrade approach. *Radiology* 1988;168:473–476.

Kanazawa S. Percutaneous feeding gastrostomy in patients with partial gastrectomy: transhepatic approach with CT guidance. *Abdom Imaging* 1995;20:302–306.

Sanchez RB. CT guidance for percutaneous gastrostomy and gastroenterostomy. *Radiology* 1992;184: 20–205.

Wollman B. Percutaneous radiologic and endoscopic gastrostomy: a 3-year institutional analysis of procedure performance. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1551–1553.

Brown AS. Controlled percutaneous gastrostomy: nylon T-fastener for fixation of the anterior gastric wall. *Radiology* 1986;158:543–545.

Gray RR. Use of T-fasteners for primary jejunostomy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1990;13:93–94.

Lyon SM. De novo placement of button gastrostomies in an adult population: experience in 53 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:1283–1289.

- Moote DJ. Fluoroscopically guided percutaneous gastrostomy: is gastric fixation necessary? *Can Assoc Radiol J* 1991;42:113–118.
- Rose DB. Gastric haemorrhage complicating percutaneous transgastric jejunostomy. *Radiology* 1986;161:835–836.
- Lee MJ. Malignant small bowel obstruction and ascites: not a contraindication to percutaneous gastrostomy. *Clin Radiol* 1991;44:332–334.
- Deutsch LS. Simplified percutaneous gastrostomy. *Radiology* 1992;184:181–183.
- Chung R. Pathogenesis of complications of percutaneous endoscopic gastrostomy: a lesson in surgical principles. *Am Surg* 1990;56:134–137.
- Laasch HU. Gastrostomy insertion: comparing the options—PEG, RIG or PIG? *Clin Radiol* 2003;58:398–405.
- Szymiski GX. Radiologically guided placement of pull-type gastrostomy tubes. *Radiology* 1997;205:669–673.
- Lee MJ. Percutaneous radiological gastrostomy and gastrojejunostomy. *J Ir Coll Physicians Surg* 1998;27:13–16.
- Hicks ME. Fluoroscopically guided percutaneous gastrostomy and gastrojejunostomy: analysis of 158 consecutive cases. *AJR Am J Roentgenol* 1990;154:725–728.
- Mirich DR. Infracolic percutaneous gastrojejunostomy: technical note. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1989;12:340–341.
- Hennigan TW. Colonic obstruction caused by endoscopic percutaneous gastrostomy. *Eur J Surg* 1992;158:435.
- Thornton FJ. Percutaneous gastrostomy in patients who fail or are unsuitable for endoscopic gastrostomy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000;23:279–284.
- Varney RA. Balloon techniques for percutaneous gastrostomy in a patient with partial gastrectomy. *Radiology* 1988;167:69–70.
- Van Sonnenberg E. Percutaneous gastrostomy: use of intragastric balloon support. *Radiology* 1984;152:531–532.
- Stevens SD. Percutaneous gastrostomy and gastrojejunostomy after gastric surgery. *J Vasc Interv Radiol* 1992;3:679–683.
- Lee MJ. PEG—is the E necessary? A comparison of percutaneous and endoscopic gastrostomy. *Clin Radiol* 1997;52:77.
- Hoffer EK. Radiologic gastrojejunostomy and percutaneous endoscopic gastrostomy: a prospective randomised comparison. *J Vasc Interv Radiol* 1999;10:413–420.
- Wollman B. Radiologic, endoscopic and surgical gastrostomy: an institutional evaluation and meta-analysis of the literature. *Radiology* 1995;197:699–704.
- Funaki B. Radiologic gastrostomy placement: pigtail versus mushroom-retained catheters. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:375–379.
- Funaki B. Comparison of balloon and mushroom- retained large-bore gastrostomy catheters. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177:359–362.

## Autores

Ponente: Joan Novo

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