



Medical Devices of the Abdomen and Pelvis and Their Complications: A Radiologic Atlas

복부 및 골반 내 의료기구와 관련 합병증: 영상의학 소견

Yaewon Jeong, MD , Jongmee Lee, MD* ,
 Kyeong Ah Kim, MD , Cheol Min Park, MD

Department of Radiology, Korea University Guro Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

A variety of medical devices have evolved throughout the years. Commonly used devices have typical radiological appearances which are familiar to radiologists. However, some new devices, as well as devices that are not commonly used, may be missed or misinterpreted by radiologists. It is even more difficult to identify a certain medical device with limited clinical history. Therefore, accurate identification of medical devices is crucial to diagnose malposition and potential complications. In this article, we provide a pictorial review of medical devices of the abdomen and pelvis according to classifications that include gastrointestinal devices, hepatobiliary devices, genitourinary devices, and miscellaneous. We also comprehensively review the clinical and radiologic features of complications related to these medical devices.

Index terms Medical Device; Complications; Computed Tomography, X-Ray

서론

수술 기법과 중재시술 의학의 발달로 복부 및 골반 영상에서 체내에 이식되거나 거치되는 다양한 의료기구들을 볼 수 있다. 따라서 이런 의료기구들을 영상검사에서 확인하고 이들의 올바른 위치를 정확히 평가하는 것이 영상의학과 의사의 중요한 역할이 되었다. 또한 이런 기구들의 사용과 관련된 여러 가지 합병증이 보고되면서 이에 대한 영상의학 소견을 숙지하는 것이 합병증에 대한 진단을 위해 필요하다.

복부 및 골반에 존재하는 의료기구들은 크게 위장관계 기구(코위영양관, 위루관과 공장루관, 위내풍선, 위밴드, 캡슐내시경 등), 간담도계 기구(담관 스텐트, 내시경적 비담관배액관,

Received March 4, 2019
 Revised June 30, 2019
 Accepted October 20, 2019

*Corresponding author

Jongmee Lee, MD
 Department of Radiology,
 Korea University Guro Hospital,
 Korea University
 College of Medicine,
 148 Gurodong-ro, Guro-gu,
 Seoul 08308, Korea.

Tel 82-2-2626-1338

Fax 82-2-863-9282

E-mail jongmee.lee@gmail.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID iDs

Yaewon Jeong
<https://orcid.org/0000-0001-6840-6742>
 Jongmee Lee
<https://orcid.org/0000-0002-6649-6120>
 Kyeong Ah Kim
<https://orcid.org/0000-0003-4451-9325>
 Cheol Min Park
<https://orcid.org/0000-0003-4906-4403>

Recipients of Silver Award for Best Scientific Exhibition Awards at 2018 KCR Annual Meeting.
 Invited for the Pictorial Essay.

경피경간담즙배액관 등), 비노생식기계 기구[요관 스텐트, 유치도뇨관, 치골상 도뇨관, 신루관, 자궁내장치(intrauterine device; 이하 IUD) 등], 기타 기구(복막투석관, 뇌실복강단락술관 등)로 구분할 수 있다(Table 1).

본 논문에서는 복부 및 골반에 사용되는 여러 가지 의료기구들의 적응증과 올바른 해부학적 위치를 소개하고, 의료기구와 연관되어 발생할 수 있는 합병증에 대한 영상의학 소견을 기술하고자 한다.

위장관계

코위영양관

코위영양관(nasogastric tube)은 구강으로 삽취가 어려운 환자에게 영양공급을 위한 경로로 쓰이거나, 위 압박이나 독성물질을 흡인하기 위한 치료적 목적으로 일시적으로 사용된다. 성인에서는 8-12 Fr., 단일 내강의 Levin 관이 주로 사용되는데 polyvinyl chloride 재질로 만들어져 있어 장기간 사용하는 경우 위산에 의해 변성되어 딱딱해지며, 이로 인한 위점막 손상을 유발할 수 있다. 코위영양관의 위치는 관의 끝이 식도 위 이음부로부터 10 cm 정도 떨어져 횡격막 아래에 있을 때가 가장 이상적이다(Fig. 1) (1). 영상의학검사에서 코위영양관은 쉽게 인지가 가능하며, 재질이 매우 유연하기 때문에 식도 및 위장관 내에서 꺾이는 현상이 자주 발견되는데(Fig. 1), 이럴 경우 코위영양관 위치

Table 1. Classification of Medical Devices of the Abdomen and Pelvis

Gastrointestinal devices

- Nasogastric tube
- Gastrostomy and jejunostomy tubes
- Intra gastric balloon
- Gastric band
- Capsule endoscopy

Hepatobiliary devices

- Biliary stent
- ENBD tube
- PTBD tube

Genitourinary devices

- Ureteral stent
- Foley catheter
- Suprapubic catheter
- Nephrostomy tube
- Contraceptive device: IUD
- Pessary
- Penile prosthesis

Miscellaneous

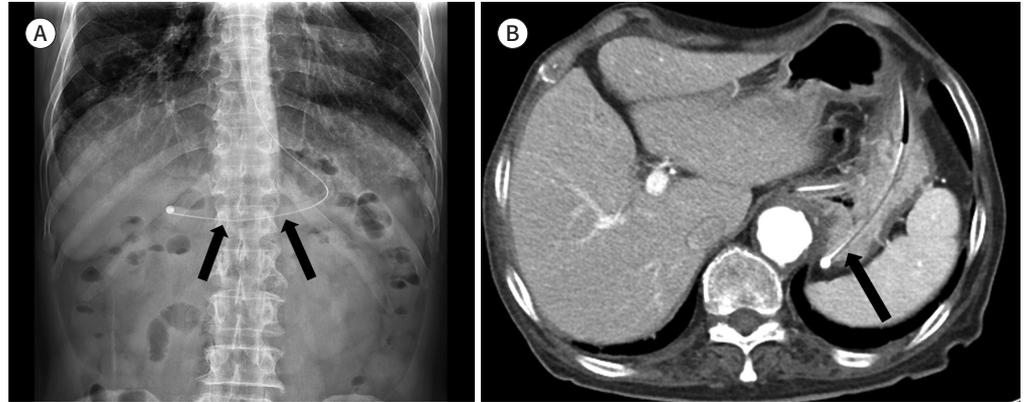
- Dialysis catheter
- VP shunt catheter

ENBD = endoscopic nasobiliary drainage, IUD = intrauterine device, PTBD = percutaneous transhepatic biliary drainage, VP = ventriculoperitoneal

Fig. 1. A 62-year-old man with nasogastric tube.

A. Abdominal plain radiograph shows the correct position of nasogastric tube (arrows) placed in the stomach below the diaphragm.

B. Axial CT image shows kinked nasogastric tube with the tip in the gastric fundus (arrow).



의 교정이 필요하다. 드물지만 코위영양관으로 인한 위장관 천공이나 출혈이 발생할 수 있으며, 기관 혹은 식도에 잘못 위치시킨 후 사용하는 경우 인두 뒤 농양이나 식도천공 등이 발생할 수 있다(2).

위루관과 공장루관

경장 영양은 영양 공급의 경로와 관의 위치에 따라 종류가 나뉘는데, 위루술(gastrostomy) 또는 공장루술(jejunostomy)이 주로 사용된다. 경구영양섭취가 어려워 코위영양관을 30일 이상 사용해야 하는 경우가 주된 적응증이며, 기능적 혹은 기계적 위장관 폐색 시 감압(decompression)을 목적으로 시행하기도 한다. 위루술과 공장루술은 내시경이나 수술 혹은 영상의학적 중재술을 통하여 시행된다.

위루술은 주로 내시경을 이용하여 경피적으로(경피적 내시경하 위루술; percutaneous endoscopic gastrostomy; 이하 PEG) 위장의 전벽에 시행하게 되며 위루관의 내부 완충기(bumper)는 위장 내에, 외부 완충기는 복벽에서 1~2 cm 정도 떨어져 복벽에 지나친 자극을 가하지 않게 위치시켜야 한다(Fig. 2). 공장루관의 끝은 보통 트라이츠 인대(ligament of Treitz)까지 위치시킨다.

위루관 및 공장루관 시술 후에 많이 발생하는 합병증으로는 출혈, 감염, 복막염, 문합부 누출, 폐흡인, 기복증, 장관 천공 및 누공 등이 있다. 기복증은 PEG 후 40%~56% 정도 발생하는 것으로 보고하고 있고, 대부분 임상적으로 크게 문제가 되지 않으며 1주일 정도 지나면 소실된다(Fig. 3) (3). Buried bumper syndrome은 PEG 시행 후 드물게 발생하는 후기 합병증으로 위루관의 지나친 견인으로 위점막에 장기간에 걸쳐 과도한 압력이 가해지면 위점막에 허혈성 괴사가 생기고, 이차적으로 재생 상피가 내부 완충기를 덮어서 발생하게 된다(4). 컴퓨터 전산화단층촬영(computed tomography; 이하 CT) 영상에서 내부 완충기가 위벽이나 복벽으로 이동하여 위치한다면 진단할 수 있으며 농양, 복벽 감염, 복막염 등이 동반될 수 있다(5).

위내풍선

위내풍선(intragastric balloon)은 고도비만 치료에 이용되는 시술로 내시경을 이용해서 위 내에

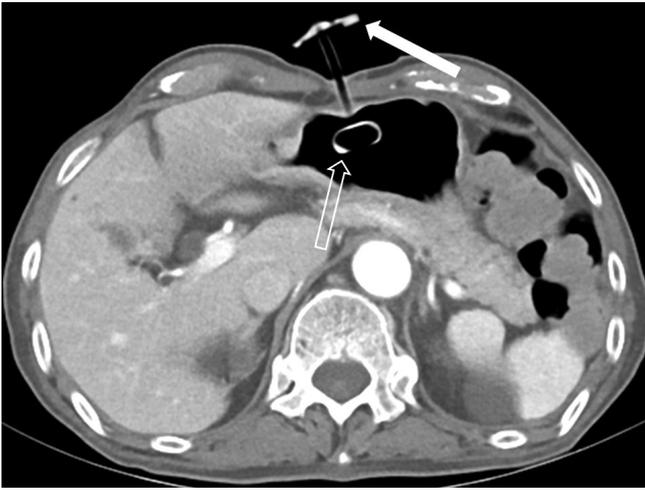


Fig. 2. A 75-year-old woman with gastrostomy tube.
Axial CT image shows internal bumper (open arrow) of PEG tube in position within stomach. PEG tube is passed through the anterior gastric wall and the external bumper (white arrow) of the PEG tube is located about 1 cm above the abdominal wall.
PEG = percutaneous endoscopic gastrostomy

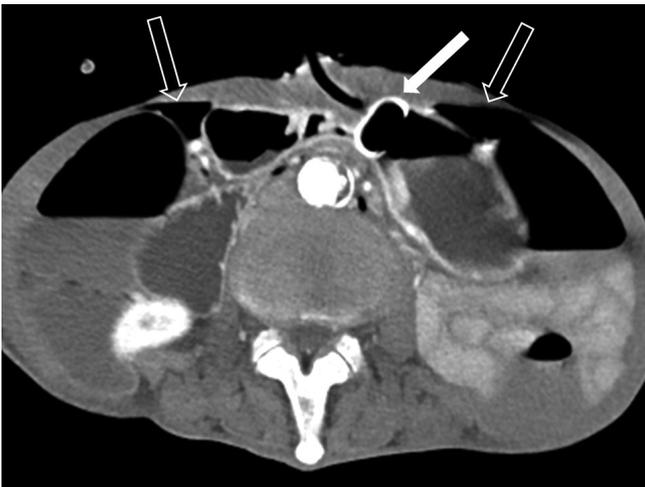


Fig. 3. A 73-year-old man with PEG tube.
Axial CT image shows that PEG tube (arrow) is placed in the stomach. A large amount of intraperitoneal free air is noted (open arrows).
PEG = percutaneous endoscopic gastrostomy

공기 또는 생리식염수를 400 mL 이상 채운 풍선을 거치 시켜 환자가 포만감을 빨리, 오랫동안 느끼게 하며, 정상 위장관을 유지할 수 있는 장점이 있다. 생활습관 개선요법으로도 비만 치료가 효과적이지 않을 때 고려되며, 제품에 따라 4~6개월 정도 거치 후 내시경적으로 제거하는 것이 원칙이다. 위내풍선은 위저부(gastric fundus)에 위치시키는 것이 가장 이상적으로 알려져 있으며(6), 영상의학검사에서 위 내에 물 또는 공기로 찬 풍선이 표식과 함께 보이게 된다. 위내풍선과 연관된 합병증은 약 2.8% 정도로 보고되어 있으며, 풍선의 지나친 압력으로 인한 위점막의 미란, 궤양이나 천공, 그리고 위저부에서 풍선이 이동함으로써 생기는 이차적인 위장관 폐색 등이 있다(7-9). 위내풍선에 의한 위장관 폐색의 경우 영상의학검사에서 소장폐색의 소견과 함께 공기로 차 있거나 공기액체층(air-fluid level)을 보이는 수축된 위내풍선을 소장 내에서 확인할 수 있다(Fig. 4).

위밴드

조절형 위밴드수술(adjustable gastric banding)은 위소매절제술(sleeve gastrectomy) 등과 더

불어 고도 비만 환자에게 위 용량을 줄이기 위해서 시행되는 대표적인 수술적 방법이다(10). 의료용 실리콘으로 만들어진 크기 조절 가능한 위밴드를 위의 상부에 거치시키고, 이와 연결된 조절 포트를 복벽에 고정한 후 식염수 주입을 통해 밴드의 내경을 조절하여 비만 환자의 식사량을 제한할 수 있다. 위밴드는 1986년에 Kuzmak 등(11)에 의해 개발되었으며 1993년 복강경 Lap-Band® (Allergan, Irvine, CA, USA)가 도입된 후로 대중화되었다(11, 12).

위밴드는 위식도 이음부에서 2 cm 이내에 위치시키는 것이 적절하며 이보다 더 원위부에 위치시키면 위의 연동운동에 의해 밴드가 미끄러질 확률이 높아진다(13). 단순복부촬영에서 위밴드는 좌측 횡격막보다 5 cm 가량 아래에 위치하여야 하며, 밴드의 횡축과 척추가 이루는 각도[파이(ϕ) 각]

Fig. 4. Migrated intragastric balloon in a 32-year-old woman.

- A.** Supine abdominal plain radiograph shows air-filled intragastric balloon (arrow) with radiopaque marker in the right-side abdomen.
- B.** Axial CT image shows the migrated intragastric balloon (arrow) with air-fluid level in the distal small bowel with dilated small bowel loops (asterisks), suggesting small bowel obstruction.
- C.** Subsequent endoscopy exam shows the migrated, deflated intragastric balloon impacted in the distal jejunum.

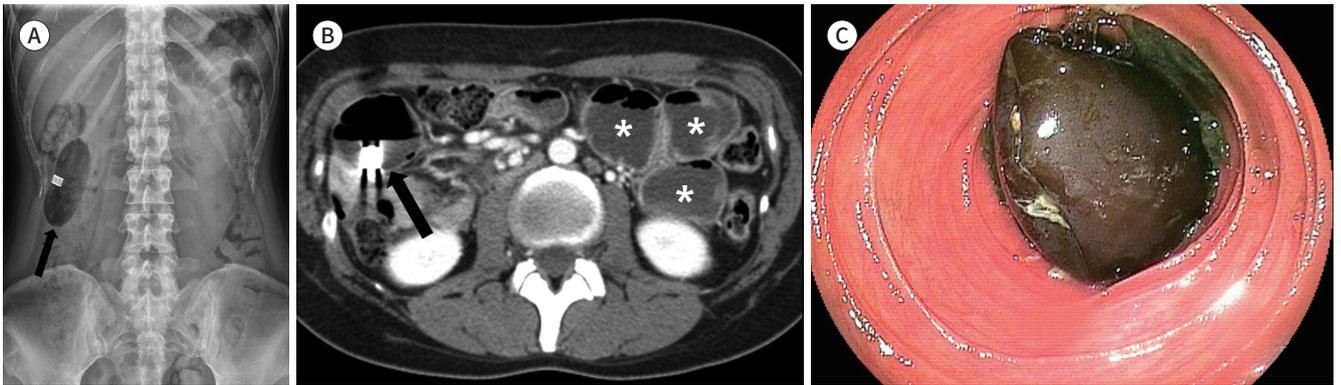
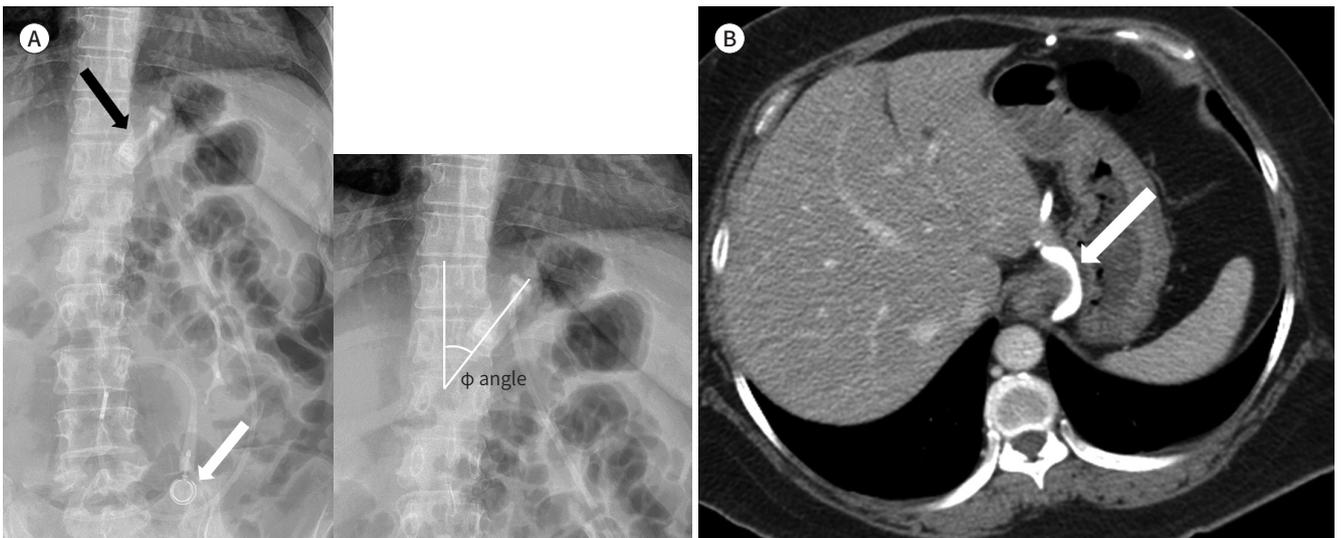


Fig. 5. A 49-year-old woman with gastric band.

- A.** Abdominal plain radiograph illustrates the correctly placed gastric band appearing as a normal rectangular shape (black arrow) just below the left hemidiaphragm. The reservoir port (white arrow) overlies the soft tissues of the left anterior abdominal wall. The ϕ (phi) angle is the angle formed by the longitudinal axis of the gastric band and the vertical axis of the spine on frontal views. The ϕ angle is measured as 37°.
- B.** Axial CT image shows gastric band appearing as a radiopaque band (arrow) below the esophagogastric junction.



이 $4^{\circ}\sim 58^{\circ}$ 일 때 적절한 것으로 평가한다(Fig. 5). 또한 밴드의 앞쪽과 뒤쪽이 겹쳐 직사각형의 모양으로 보이게 된다. 위밴드의 적절한 위치 평가를 위해서 위장관 투시검사나 CT를 시행할 수 있으며, 위밴드 상부의 위근위부의 직경이 4 cm 이하일 때 적절한 것으로 생각한다(13). 합병증으로 감염, 밴드 미끄러짐(band slippage), 위탈출(gastric prolapse), 밴드 미란(band erosion)이나 천공 등이 발생할 수 있다(13). 밴드 미끄러짐은 비교적 흔한 합병증으로, 위밴드 원위부의 위장이 상부로 이탈(herniation) 하면서 발생하게 되며, 위밴드 수술 환자의 4%~13%에서 발생하는 것으로 보고되어 있다(14). 단순복부촬영에서 파이(ϕ) 각이 정상 범위를 벗어나게 기울어지면 진단할 수 있으며, 위밴드의 앞쪽과 뒤쪽이 겹치지 않아 'O' 자 형태를 보이게 된다(Fig. 6) (15). 천공은 약 0.1%~0.8%의 빈도로 보고되어 있는 드문 합병증으로 CT에서 위밴드 주변이나 복강 내에 보이는 장외 공기(extraluminal air), 위밴드에 의한 위장 벽의 관통(penetration) 등의 소견이 보이면 진단할 수 있다(Fig. 7) (13).

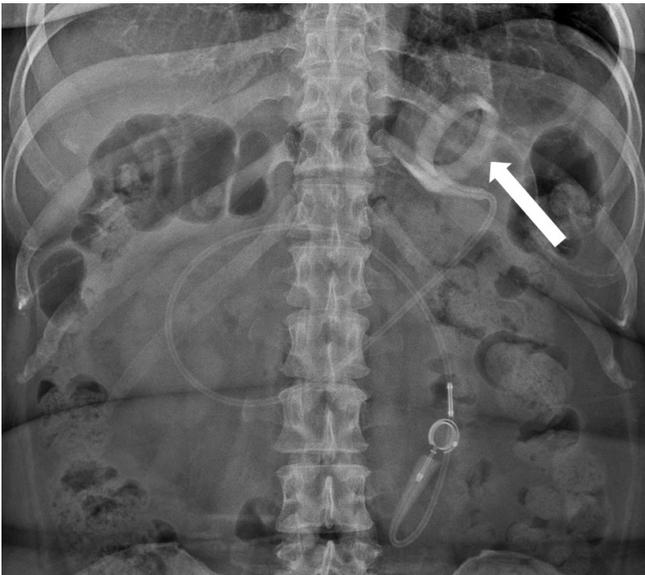


Fig. 6. Slippage of gastric band in a 54-year-old woman. Abdominal plain radiograph shows O-shaped configuration of gastric band (arrow), "O" sign. This indicates slippage of the gastric band.

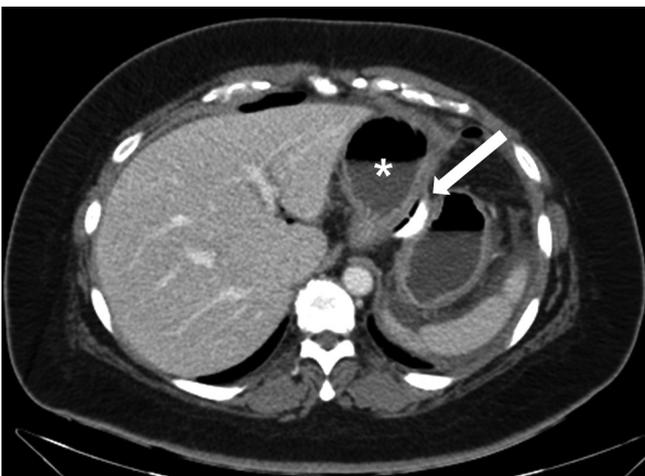


Fig. 7. Gastric perforation in a 38-year-old woman with gastric band. Axial CT image illustrates linear air density along the gastric band with intra-abdominal free air. The gastric band (arrow) is located more inferiorly than expected, indicating slippage of the gastric band. An eccentrically dilated pouch of the stomach (asterisk) is also noted.

캡슐내시경

캡슐내시경은 일반적인 내시경으로 접근하기 어려운 소장을 평가하기 위해 고안된 진단적 장치로, 삼킬 수 있는 비디오 캡슐 장치를 이용하여 소장 전체를 평가할 수 있다는 장점이 있다. 가장 주된 적응증은 원인불명의 위장관 출혈이며, 크론병, 소장 종양, 만성 복통, 만성 설사 등의 진단과 용종증 환자의 감시에도 사용된다.

캡슐내시경은 길이 24~26 mm, 직경 11 mm 크기의 플라스틱 캡슐 형태로 카메라와 광원, 라디오 송신기와 배터리로 구성되어 있다. 단순복부촬영 영상이나 CT 영상에서 위장관 내에 기계장치를 쉽게 발견할 수 있으며(Fig. 8), 삼킨 후 8~72시간 후 자연적으로 배출되나 길게는 2주 후에 배출될 수도 있다(16). 캡슐내시경의 주요 합병증은 캡슐정체(capsule retention)로 캡슐이 위장관에 2주 이상 남아 있는 경우를 말하며 약 1%~2%에서 발생한다. 그 외에 소장의 천공, 캡슐의 골절 등이 보고되고 있다(17).

간담도계

담관 스텐트

담관 스텐트(biliary stent)는 폐쇄성 황달 환자에서 담즙 배액을 위해 시행되는 시술 중 하나이다. 담관 폐쇄로 인한 폐쇄성 황달 환자에게 가장 널리 시행되는 시술은 경피경간담즙배액술(percutaneous transhepatic biliary drainage; 이하 PTBD)이나 체외 카테터로 인한 합병증이 발생할 수 있어 담관 폐쇄부위에만 스텐트를 위치시키는 담관 스텐트가 개발되어 사용되고 있다. 담관 스텐트는 경피적으로 삽입하거나, 내시경을 이용하여 담관 스텐트를 삽입하는 내시경적 역행성 담관 배액술(endoscopic retrograde biliary drainage; ERBD)을 통해 시행된다. 스텐트는 재질에 따라 플라스틱과 금속 스텐트가 있으며, 플라스틱 스텐트는 끝의 모양에 따라 일직선형(Fig. 9)과 돼지꼬



Fig. 8. A 88-year-old man with capsule endoscopy. Abdominal plain radiograph shows capsule endoscopy device in the right-side abdomen.

리형(pigtail)으로 나뉜다. 금속 스텐트는 악성 담관폐색이 있는 환자에게 사용되며 플라스틱 스텐트에 비해 2~5배 정도의 넓은 직경을 확보할 수 있어 효과적인 배액과 더 높은 장기 개통률을 보인다(18). 담관 스텐트는 담관의 협착부위를 지나게 위치시키며 폐쇄부위가 총담관(common bile duct)인 경우 스텐트의 원위부는 바터팽대부(ampulla of Vater)를 거쳐 십이지장에 위치시키는 것이 스텐트의 개통성을 유지하는데 좋다(Fig. 10).

담관 스텐트와 관련된 합병증으로는 담관염, 담즙누출, 공기담관증(pneumobilia), 스텐트 폐쇄 등이 있다. 폐쇄는 주로 스텐트 근위부에서 발생하며, 스텐트의 이동으로 인한 장관 천공이 드물게 발생할 수 있다(19).

내시경적 비담관배액관

내시경적 비담관배액술(endoscopic nasobiliary drainage; ENBD)은 내시경적 역행성 담체관

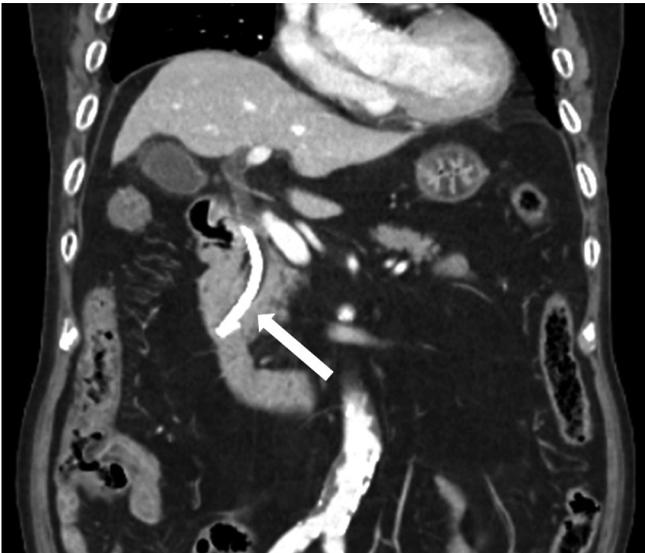


Fig. 9. A 73-year-old man with plastic biliary stent. Coronal CT image illustrates a straight plastic biliary stent (arrow) placed in the common bile duct.

Fig. 10. A 51-year-old man with metallic biliary stent.

A. Abdominal plain radiograph shows a metallic stent (open arrow) inserted in the biliary tree and pneumobilia (arrow).

B. Axial CT image illustrates metallic stent (black arrows) in the common and intrahepatic bile duct with the distal end being placed at the duodenum (white arrow). Note pneumobilia (arrowhead) in the left intrahepatic duct.

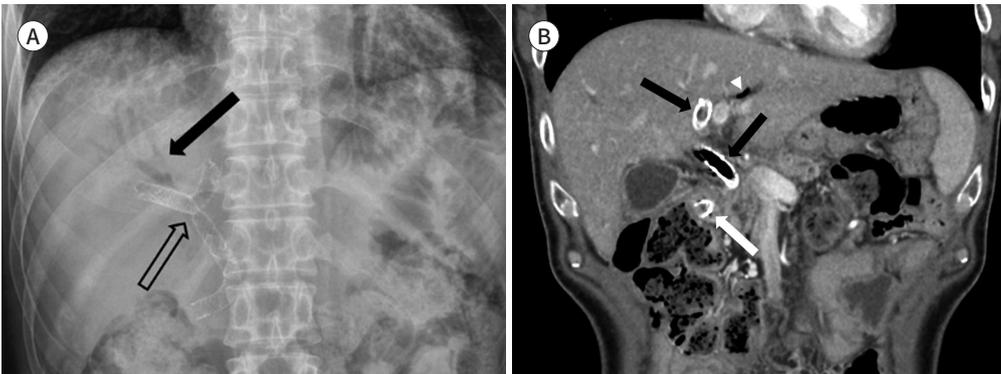
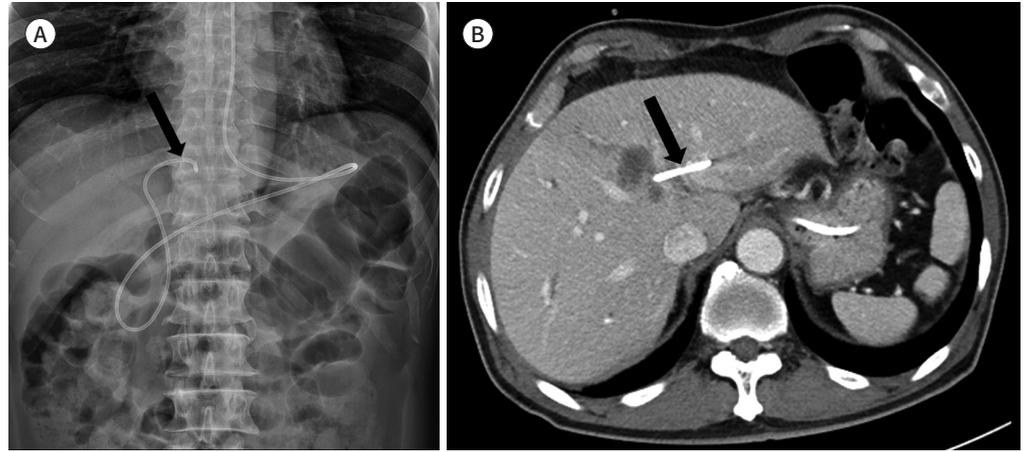


Fig. 11. A 72-year-old man with ENBD tube.

A. Abdominal plain radiograph shows the correct position of ENBD tube (arrow) entering through the stomach and duodenum to the bile duct and illustrates the α -shaped configuration of ENBD tube.

B. Axial CT image shows the tip of ENBD tube in the left intrahepatic bile duct (arrow).

ENBD = endoscopic nasobiliary drainage



조영술(endoscopic retrograde cholangiopancreatogram)시에 담도 내에 긴 비담관배액관을 위치 시켜 외적으로 담즙을 배액 하는 방법으로, 양성 및 악성 폐쇄성 황달의 일시적 혹은 단기간의 비수술적 담관 감압이나 유두부 절개술 후 담석에 의한 담도 폐색을 예방하기 위한 목적 등으로 시행하게 된다.

내시경적 비담관배액관의 원위부는 협착부위를 지나 간 내 담관까지 위치시키는 것이 이상적이며 배액관은 α 모양을 형성하도록 해야 한다(Fig. 11). 내시경적 비담관배액관 삽입 이후 배액불량이 발생할 때는 주로 구강 내 혹은 비강 내에서의 꺾임(kinking)으로 인한 경우가 많고, 그 외에 비담관배액관의 원위부가 십이지장이나 소장으로 이동하는 배액관 일탈에 의한 경우가 있다(Fig. 12). 내시경적 비담관배액술 후 담관염, 췌장염, 담관 출혈 및 배액관 분절 등의 합병증도 보고되고 있다(20, 21).

경피경간담즙배액관

경피경간담즙배액술(PTBD)은 피부를 천자하고 간을 통해 확장된 담관 내에 배액관을 삽입하여 담즙을 체외로 배액 시키는 시술이다. 수술적 절제가 불가능한 종양으로 인한 담관폐색이 주요 적응증이 되며 수술 전 담관 내 감압을 위해서도 행해진다. 그 외에도 수술 후 발생한 담관 합병증의 치료, 화농성 담관염, 담관에 대한 중재적 시술을 위한 경로 확보 등의 목적으로 시행된다.

경피경간담즙배액관은 종류에 따라 끝의 모양이 다른데 pigtail형을 일반적으로 사용한다. 배액관은 폐쇄부위가 있는 담관 내에 위치해야 하며(Fig. 13), 배액관의 끝은 폐쇄부위에서 1 cm 정도 떨어져 있도록 한다.

경피경간담즙배액술 후에 발생할 수 있는 부작용은 담관 스텐트 삽입술이나 내시경적 비담관배액술 후에 발생할 수 있는 부작용과 유사하게 담관염, 췌장염 등이 있으며 배액관의 이동으로 인한 배액장애나 담즙누출도 흔하게 발생한다(Fig. 14). 그 외에도 간 내 혹은 피막하 혈종, 간농양, 담관-

문맥 누공(biliportal fistula) 등이 있으며 배액관 경로를 통해 악성 종양이 전이될 수 있다(22).

비뇨생식기계

요관 스텐트

요관 스텐트(ureteral stent)는 요석이나 양성 혹은 악성 종양으로 인한 요관 폐색 시 요관 확보를

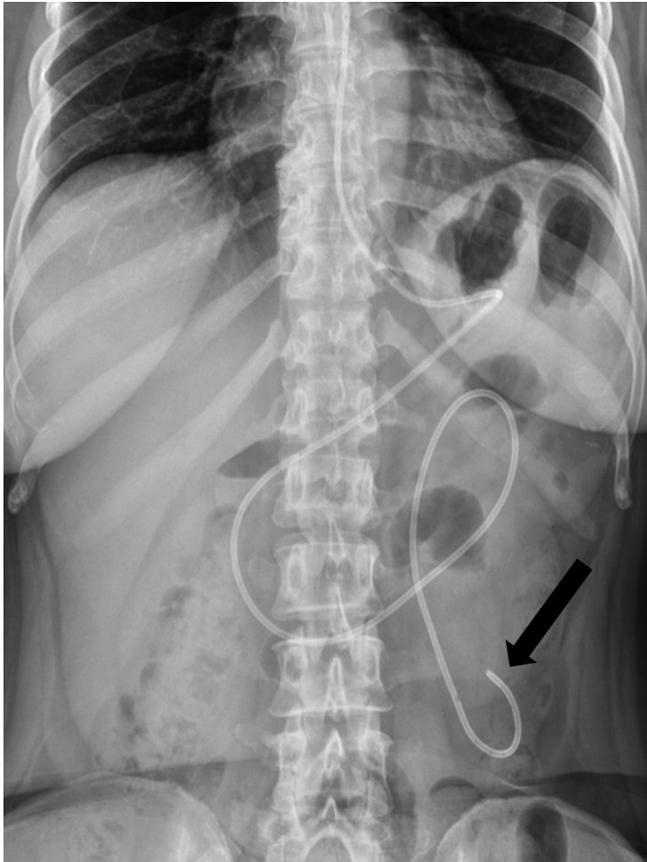


Fig. 12. A 50-year-old woman with migrated ENBD tube. Abdominal plain radiograph shows a migrated ENBD tube with its tip in the small bowel (arrow). ENBD = endoscopic nasobiliary drainage

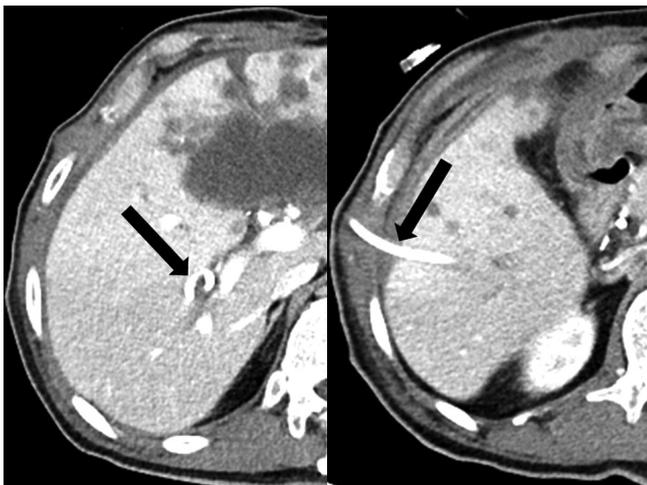


Fig. 13. A 72-year-old man with PTBD tube. PTBD tube inserted in the dorsal branch of the right intrahepatic bile duct (arrows) is noted on the axial CT image. Tracing down the tube, it can be seen that the tube is inserted percutaneously between the ribs. PTBD = percutaneous transhepatic biliary drainage

위해 시행한다. 그 외에도 체외충격파쇄석술(extracorporeal shock wave lithotripsy) 시술 전후 요로결석으로 인한 폐색을 호전시킬 목적으로 시행되거나, 요관손상이나 요관누공의 치료 목적으로 삽입된다(2).

Double-J (이하 D-J) 스텐트가 가장 흔히 사용되는데, 내부 직경이 약 1 mm인 관의 형태로 되어 있다. 총 길이는 22~26 cm 정도이며, 대부분 방광경을 통해 역방향으로 삽입을 한다. 스텐트 양쪽 끝은 pigtail 모양으로 되어 있어 스텐트의 이동을 방지하는데, 근위부 pigtail 고리는 신우신배계(pelvicalyceal system)에, 원위부 pigtail 고리는 방광에 위치하여야 한다(Fig. 15). 알맞은 길이의 D-J 스텐트를 사용하면 요관 스텐트가 방광을 자극하는 것을 최소화할 수 있다. D-J 스텐트에 비해 외부 압력에 저항하는 힘이 강한 금속재질 요관 스텐트(Fig. 16)는 요관 주변의 악성 종양으로 인한 요관 폐색이 있을 경우에는 사용하는 것이 권유되나 스텐트 그물(mesh) 사이나 양 끝이 조직의 과증식으로 인해 협착이 되는 단점이 있다(23).



Fig. 14. A 72-year-old man with migrated PTBD tube. Abdominal plain radiograph shows peripherally migrated PTBD tube (arrow). PTBD = percutaneous transhepatic biliary drainage

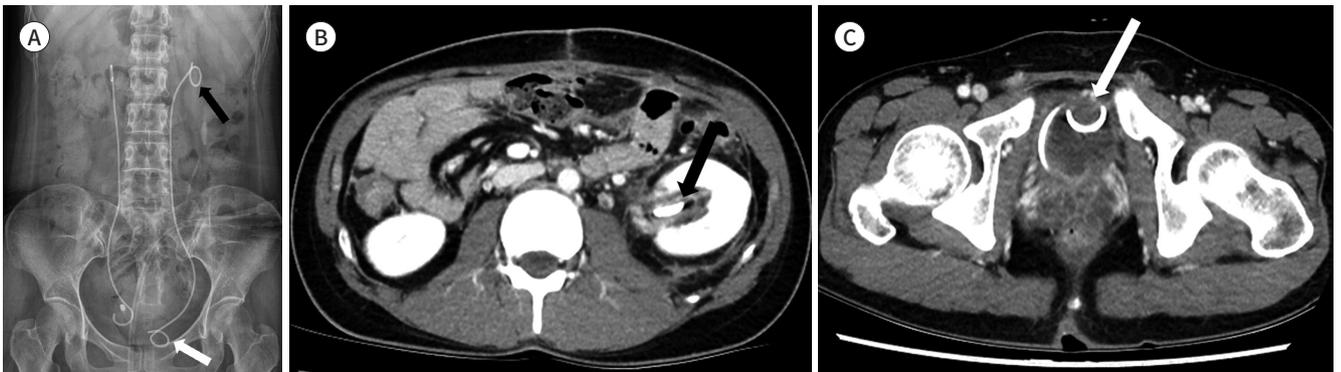
Fig. 15. A 58-year-old man with D-J ureteral stent.

A. Abdominal plain radiograph shows a D-J stent in the left ureter with the proximal pigtail loop in the renal pelvis (black arrow) and the distal loop in the urinary bladder (white arrow).

B. Axial CT images of the same patient show the proximal tip of the ureteral stent in the renal pelvis (arrow).

C. The distal tip of the ureteral stent is in the urinary bladder (arrow).

D-J = Double J



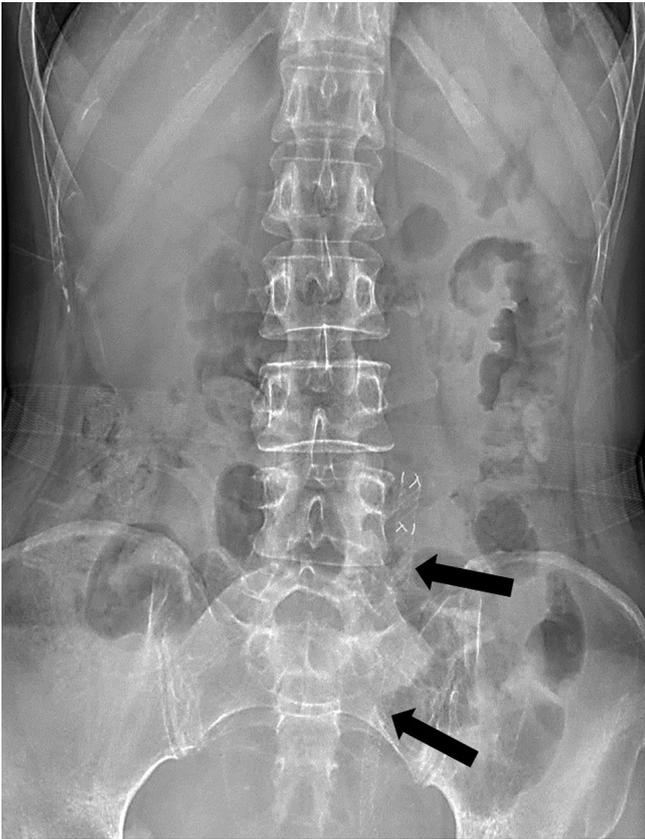


Fig. 16. A 50-year-old woman with metallic ureteral stent. Abdominal plain radiograph shows metallic stent (arrows) in the left ureter.

요관 스텐트와 관련된 합병증으로는 요로 감염, 스텐트 위치이상이다. D-J 스텐트가 요관의 길이에 맞지 않는 경우에 스텐트의 끝부분이 고리를 형성하지 못하고 낚싯대 감개(fish reel) 모양을 보이게 되는데, 이런 위치이상은 단순복부촬영에서 스텐트 모양의 변화를 보고 진단할 수 있다(Fig. 17). 위치이상이 확인이 되면 소변중(urinoma)이나 혈종의 발생을 방지하기 위해 위치의 교정이 필요하다. 그 외에도 스텐트의 이동, 단단한 재질의 스텐트를 사용하는 경우 삽입 시술 과정에서 요로 손상이나 신실질 손상 등이 보고되고 있다(23).

유치도뇨관

유치도뇨관(Foley catheter)은 요로폐색 혹은 배뇨장애로 인한 요정체를 해결하거나, 소변 수집 및 환자 소변량 측정, 방광세척을 위한 목적으로 일시적으로 사용된다. 유치도뇨관은 1929년 Fredric Foley에 의해 처음 소개되어 흔히 Foley catheter라는 이름으로 통용되기도 한다. 주로 실리콘이나 라텍스와 같은 유연한 재질로 만들어진 관의 끝에는 풍선이 연결되어 있어 방광에 거치되도록 구성되어 있다. 따라서 유치도뇨관의 끝이 방광까지 진입한 뒤에 풍선을 확장(ballooning) 하는 것이 올바른 거치 방법이며, CT에서 유치도뇨관의 풍선이 방광 내에 있는 것을 확인할 수 있다. 방광까지 진입이 되지 않은 상태에서 풍선을 확장하면 풍선이 요도에서 확장되어 요도파열이 발생할 수 있다(Fig. 18) (24).

유치도뇨관과 관련된 흔한 합병증으로 요도손상과 요로감염이 있다. 요로감염은 무증상성 세균

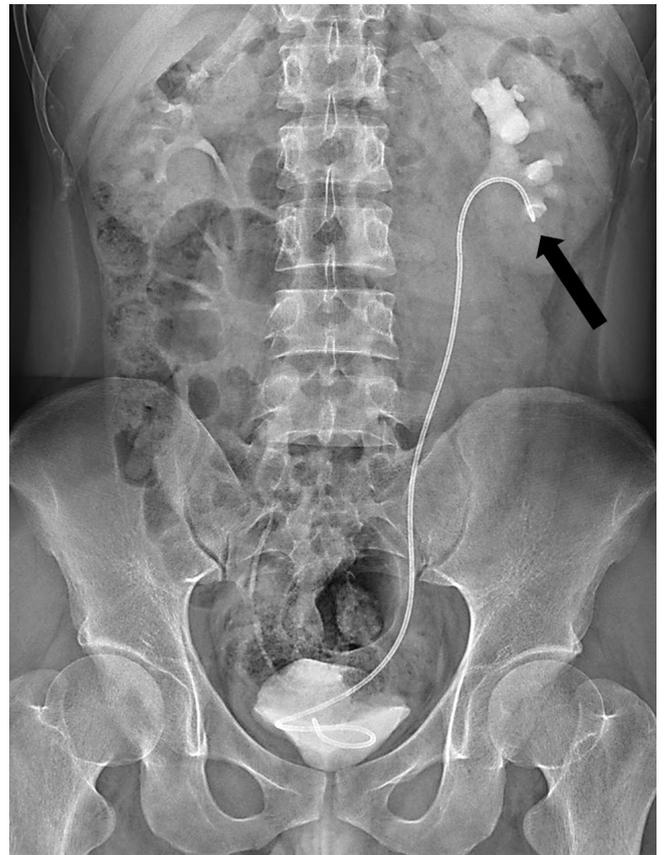


Fig. 17. A 48-year-old man with malpositioned D-J ureteral stent. The proximal tip of D-J ureteral stent in the left ureter shows “fish reeling” appearance, suggesting malposition of the proximal tip. D-J = Double J

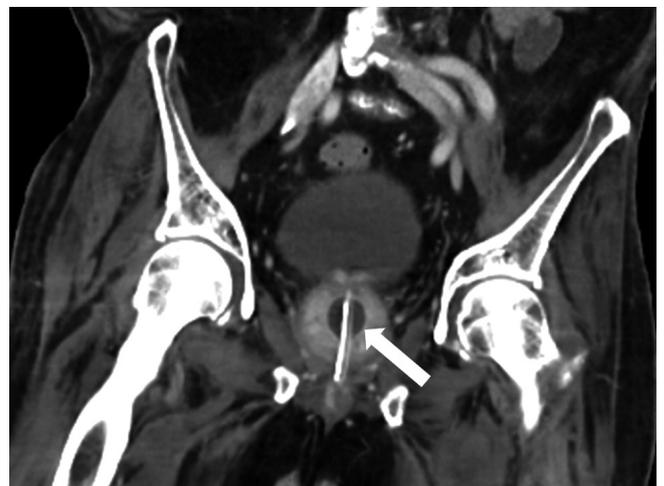


Fig. 18. A 75-year-old man with Foley catheter. Axial CT image shows incorrectly placed balloon (arrow) of the Foley catheter in the prostatic urethra.

뇨로 나타나는 경우가 많으며, 반복적인 감염에 의해 급성 혹은 만성 신우신염으로 진행할 수 있다. 지속적인 방광 및 요로 자극으로 인해 부고환염이 발생하기도 하기 때문에 장시간 유치도뇨관을 사용하는 환자에서 이와 관련된 영상 소견이 있는지 살펴봐야 한다(25).

치골상 도뇨관

치골상 도뇨관(suprapubic catheter)은 요로 손상, 방광목 종양, 전립선암 등과 같이 요로를 통한

유치도뇨관이 불가능한 경우나, 신경인성방광(neurogenic bladder) 환자에서 장기적인 요배출이 필요한 경우에 시행하는 치골위방광절개술(suprapubic cystostomy)에 사용되는 기구로 다양한 형태의 도관이 사용된다. 복벽을 통하여 방광 내부까지 배액관을 삽입하기 때문에 영상의학검사에서 치골상 도뇨관은 복벽을 통과하여 방광으로 이어지는 관으로 보이게 된다(Fig. 19). 동반되는 합병증으로는 방광결석, 출혈, 감염, 관의 이동 등이 있으며 도뇨관을 넣는 과정에서 장 천공 등이 발생할 수 있다(26).

신루관

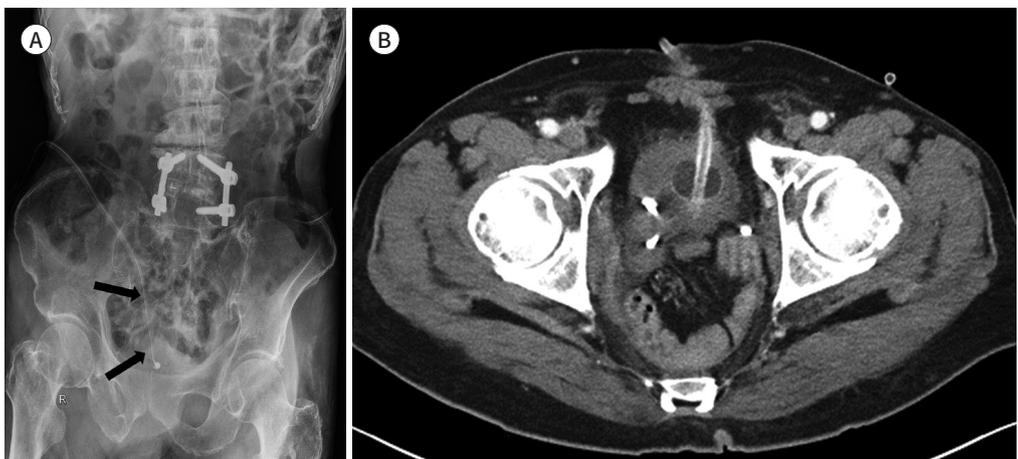
신루관(nephrostomy tube)은 요로폐쇄 환자에서 초기 치료로 행해지는 경피적신루술(percutaneous nephrostomy)에 사용되는 기구이다. 경피적신루술은 주로 요관결석으로 인한 양성 요로폐쇄와 비뇨기계 악성 종양에 의한 악성 요로폐쇄에서 시행된다. 또한 복부, 골반 수술 과정에 생긴의 원성 손상(iatrogenic injury), 질방광루(vesicovaginal fistula) 등이 있을 때 요관 전환 목적으로 시행되거나 요관 스텐트 삽입 경로, 요로 결석 배출 경로로 이용되기도 한다(2, 27). 주로 사용되는 신루관의 끝은 고정을 위해 pigtail 모양으로 제작되어 있으며, 단순복부촬영이나 CT에서 관의 끝이 신우신배계안에 말려 있어야 한다(Fig. 20).

신루관의 흔한 합병증은 출혈과 감염이며 시술 이후 혈뇨도 흔히 보일 수 있는 증상이다. 시술 과정에서 인접한 장이나 비장의 천공, 드물게 간 손상도 보고되고 있다(28).

자궁내장치

자궁내장치(IUD)는 효과적이며 가역적 피임 방법으로 전 세계적으로 널리 사용되고 있다. 제조사에 따라 다양한 모양과 재질의 기구들이 유통되고 있는데, 크게 구리 자궁내장치(copper-containing IUD)와 호르몬이 일정하게 분비되는 자궁내장치가 있다(29).

Fig. 19. A 82-year-old woman with suprapubic catheter.
A. Abdominal plain radiograph shows that the tip of the suprapubic catheter is placed in the bladder below the bowel (arrows).
B. Axial CT image shows the suprapubic catheter with balloon is placed in the urinary bladder through anterior abdominal wall.



자궁내장치는 여러 영상의학검사에서 쉽게 확인이 가능하여 단순복부촬영에서 여성 환자의 골반 내에 ‘T’자나 그 밖의 다른 형태의 방사성비투과성의 기구로 보인다. 자궁내장치의 위치는 정상적인 자궁의 위치에 따라 다양하게 보일 수 있으나, 골반의 중간선 근처에 있어야 한다. CT에서 자궁내장치는 양쪽 팔(arm)이 자궁기저(uterine fundus) 부위에 위치해 있으며, 줄기(stem)는 자궁강 중심부에 위치하여야 한다(Fig. 21).

자궁내장치의 합병증으로 자궁내장치가 자궁 밖으로 빠지는 압박방출(expulsion), 정상위치에서 벗어나는 전위(displacement) (Fig. 22), 자궁벽을 뚫고 나가는 천공 등의 위치이상이다. 자궁내장치에 의한 자궁천공이 발생하면 중등도에 따라 자궁벽에 걸쳐있거나 자궁 밖으로 이동한 자궁내장치를 영상의학검사서 확인할 수 있다. 자궁 밖으로 위치이동한 자궁내장치의 장소로는 대망(greater omentum), 골반강, 방광, 복강, 직장자궁오목(Douglas pouch), 자궁넓은인대 등이 보고되어 있으며, 감염, 유착 등의 발생 가능성 때문에 수술적 제거가 필요하다(30, 31).

Fig. 20. A 91-year-old woman with nephrostomy tube.

A. Abdominal plain radiograph shows bilateral nephrostomy tubes with pigtail tips (arrows) within the renal shadow.

B. Axial CT image shows that the tip of nephrostomy tube (arrow) is properly inserted in the pelvocalyceal system of the right kidney.

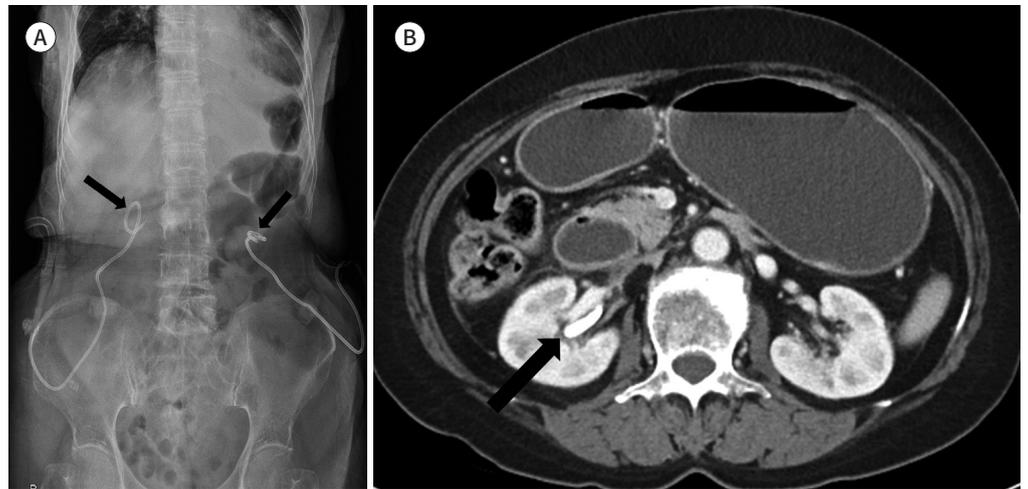


Fig. 21. A 36-year-old woman with IUD.

Axial CT image shows a properly situated T-shaped IUD (arrow) in the central portion of the uterine cavity. IUD = intrauterine device

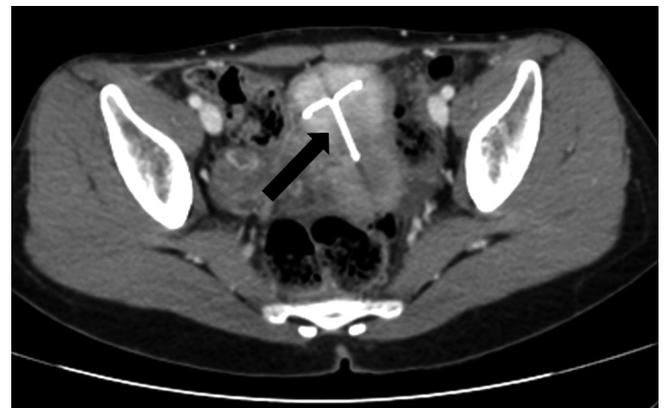


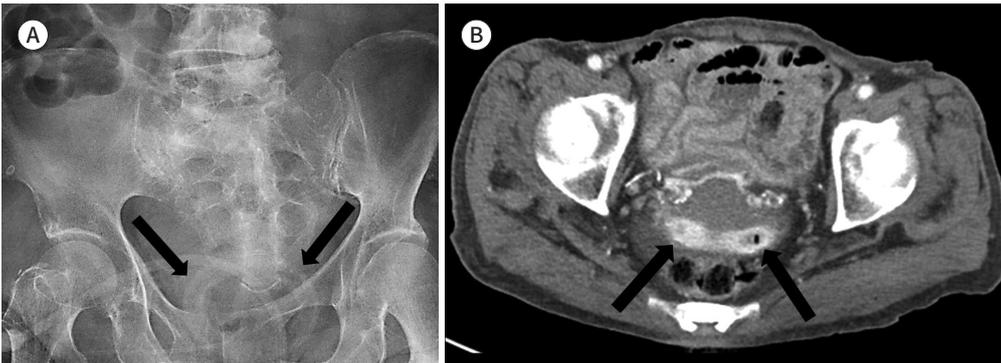


Fig. 22. A 41-year-old woman with displaced IUD. Coronal CT image shows displaced IUD (arrow) within endocervical canal. IUD = intrauterine device

Fig. 23. A 85-year-old woman with pessary.

A. Abdominal plain radiograph shows a round shaped pessary (arrows) in the pelvic cavity.

B. Axial CT image shows hyperattenuating device (arrows) that was placed in the vagina to prevent uterine prolapse.



페서리

페서리(pessary)는 골반장기들을 지지하기 위한 목적으로 질 내에 삽입되는 의료기구로 경한 정도의 골반장기탈출증(pelvic organ prolapse) 또는 수술을 원하지 않거나 받기 어려운 경우에 사용된다. 페서리는 질 벽에 압력을 가하여 탈출된 자궁이나 질을 지지하도록 고안되었으며, 제조사에 따라 다양한 형태가 있다. 흔히 사용되는 도넛 형태의 둥근 모양의 페서리는 자궁경부 주위로 질의 가장 후방에 삽입하는 것이 적절하다(2). 단순복부촬영에서 주로 골반에 있는 두꺼운 고리모양의 방사성비투과성 기구로 보이며, CT에서 질 내부에 고음영의 기구를 확인할 수 있다(Fig. 23).

페서리와 관련된 합병증은 주로 장기간 페서리의 방치로 인해 발생하며, 질벽과 방광, 직장 등 주변부로 미란을 일으킬 수 있다. 페서리에 의한 지속적인 미란으로 생긴 직장질루(rectovaginal fistula) 등이 보고되어 있어(32), 장기간 페서리를 사용하고 있는 환자의 CT 영상에서 페서리의 적절한 위치뿐만 아니라 질벽과 주변 구조물의 미란 및 누공 유무를 평가하는 것이 필요하다.

음경보형물

발기장애에 대한 수술적 치료로 음경보형물(penile prosthesis)을 이식하는 방법이 있으며 좀 더

지속 가능한 치료를 찾는 환자들에게 시행되고 있다. 또한 외상으로 인한 음경 손상이 있는 경우에 적응증이 된다.

음경보형물은 크게 굴곡형(semi-rigid)과 팽창형(inflatable)으로 나뉘며 팽창형 보형물이 선호되고 있다. 팽창형 보형물은 펌프, 실린더, 저장고로 구성되어 있으며 두 개의 실린더 모양의 보형물을 음경해면체에 삽입하고 음낭 내 위치한 펌프를 작동시키면 골반강에 이식되어 있는 저장고의 식염수가 음경에 위치한 실린더를 팽창시키게 된다(Fig. 24). 합병증으로는 감염, 이식된 보형물의 이동 등이 발생할 수 있다(33).

기타

복막투석관

복막투석(peritoneal dialysis)은 혈액투석, 신장이식과 함께 말기신부전 환자의 치료를 위한 신대체요법 중 하나이다. 말기신부전 환자 중 혈관확보가 어렵거나, 혈액학적으로 불안정한 경우 복막투석이 고려된다. 지속외래복막투석(continuous ambulatory peritoneal dialysis; CAPD)는 복

Fig. 24. A 70-year-old man with penile prosthesis.

A. Axial CT image shows cylindrical implants (arrows) in both corpora cavernosa.

B. Axial CT image shows a fluid filled reservoir (arrow) in the pelvic cavity.

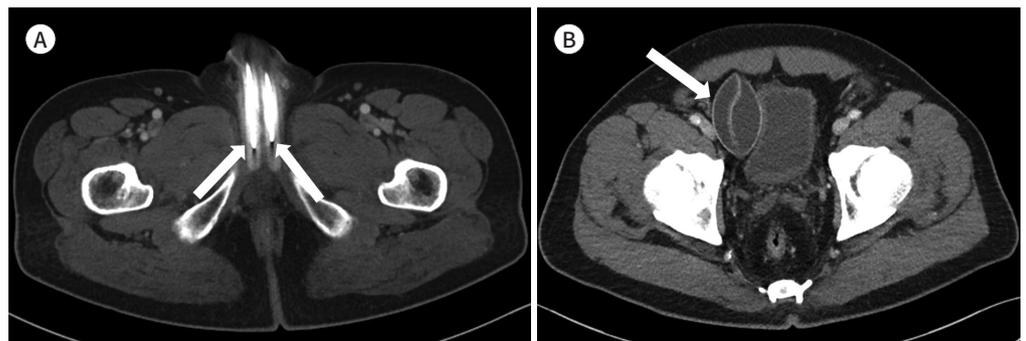


Fig. 25. A 54-year-old man with CAPD peritonitis.

Axial CT image after removal of the CAPD catheter shows encapsulated fluid collection, omentomesenteric infiltration (open arrow), and peritoneal thickening (arrow) suggesting peritonitis.

CAPD = continuous ambulatory peritoneal dialysis



막투석의 가장 기본적인 형태로 투석 중 활동의 자유가 보장되며, 식이의 제한이 적고, 혈압의 조절이 용이하기 때문에 보편적으로 사용된다(34). 복막투석관은 수술 또는 경피적으로 삽입하며 관의 끝은 일반적으로 남성에서는 방광후공간(retrovesical space)에, 여성에서는 직장자궁오목에 위치시킨다(35).

복막투석과 관련된 가장 흔한 합병증은 세균성 복막염(36)이며 복막투석을 중단하는 중요한 원인이다. CT에서 세균성 복막염을 시사하는 소견은 복막의 조영증강, 복강 내 지방의 음영증가, 공기 등이다(Fig. 25) (34). 복막투석으로 인한 반복적인 복막염이 있을 경우 복막 및 복강 내 석회화를 보일 수 있다(35). 그 외에 감염성 합병증으로 복막투석관의 출구 혹은 터널에 감염이 발생하기도 한다. 복막투석관과 연관된 비감염성 합병증으로는 배액 장애를 유발할 수 있는 도관위치의 이동, 꼬임 등이 있다(Fig. 26). 복막투석액의 원활한 배액을 위해서는 복막투석관의 끝이 골반강 내에 위치해야 하며 단순복부촬영에서 도관의 위치를 확인할 수 있다. 경화성 피막성 복막염(sclerosing encapsulating peritonitis)은 복막투석 환자의 0.9%~7.3%에서 발생하며(36), 염증성 반응에 의해 형성된 두꺼운 섬유성 막에 의해 복막이 비후되어 장벽이 두꺼워지고, 방형성 복수(loculated ascites) 등을 형성하게 된다. 경화성 피막성 복막염이 진행하면 복막에 선상의 석회화가 생길 수 있다(Fig. 27). 말기에는 복막의 섬유화가 진행하면서 누에고치(cocoon) 모양으로 소장을 둘러싸게 되어 장 폐쇄를 유발하게 된다. CT 영상에서 장벽과 복막의 비후와 함께 복막을 따라 석회화가 보이며, 방형성 복수, 두꺼워진 복막으로 둘러싸인 소장 등의 소견을 볼 수 있다(37).

뇌실복강단락술관

뇌실복강단락술(ventriculoperitoneal shunt)은 뇌척수로 폐쇄, 뇌척수액 흡수 불량 혹은 과다 생산에 의한 다량의 뇌척수액을 복강으로 배액시키는 방법으로 뇌수두증(hydrocephalus) 치료에 주로 사용된다.

뇌실복강단락술관의 뇌실측 말단부는 측뇌실의 앞뿔에 위치시키며, 배액은 복강뿐만 아니라 체



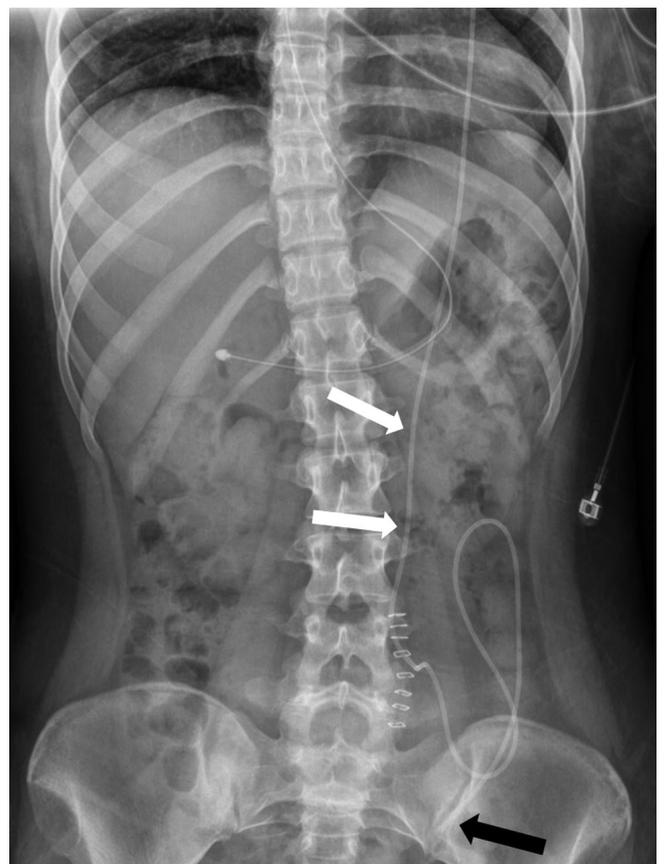
Fig. 26. A 75-year-old man with CAPD catheter. Abdominal plain radiograph shows a kinked intraperitoneal tip of the CAPD catheter (arrow). CAPD = continuous ambulatory peritoneal dialysis

액이 흡수될 수 있는 인체 내 공간 어디든 가능하지만, 합병증이 적고 시술자가 접근하기 용이한 복강으로 주로 배액을 한다. 뇌실복강단락술관의 복강측 말단부는 복강 내 장기를 피해 복강 하부에 위치시킨다. 뇌실복강단락술관의 위치는 영상의학검사에서 쉽게 확인이 되는데, 흉벽의 앞쪽 피하 지방층을 지나, 복부로 연결되는 관을 확인할 수 있다(Fig. 28). 관이 지나치게 꼬이거나, 복강 하부를 벗어나 위치하는 경우 주의를 기울여야 한다.

Fig. 27. A 61-year-old woman with sclerosing encapsulating peritonitis. Axial CT image shows omentomesenteric haziness with loculated ascites and linear peritoneal calcifications (arrowheads).



Fig. 28. An 18-year-old woman with VP shunt catheter. Abdominal plain radiograph shows normal course of distal VP shunt catheter (white arrows) terminating in lower abdomen. Peritoneal tip (black arrow) is placed in the pelvic cavity. VP = ventriculoperitoneal



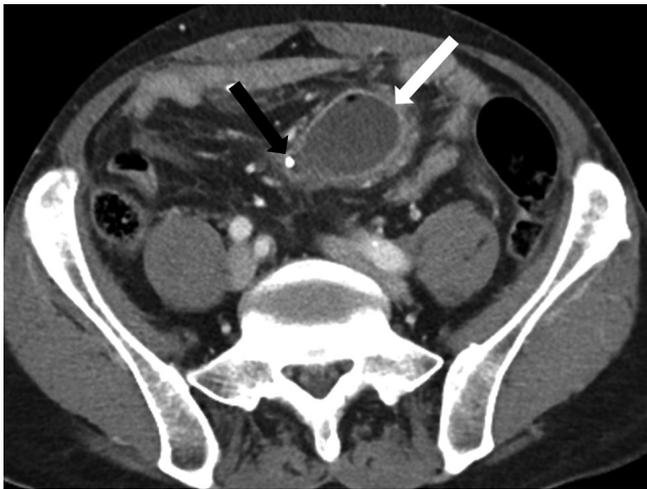
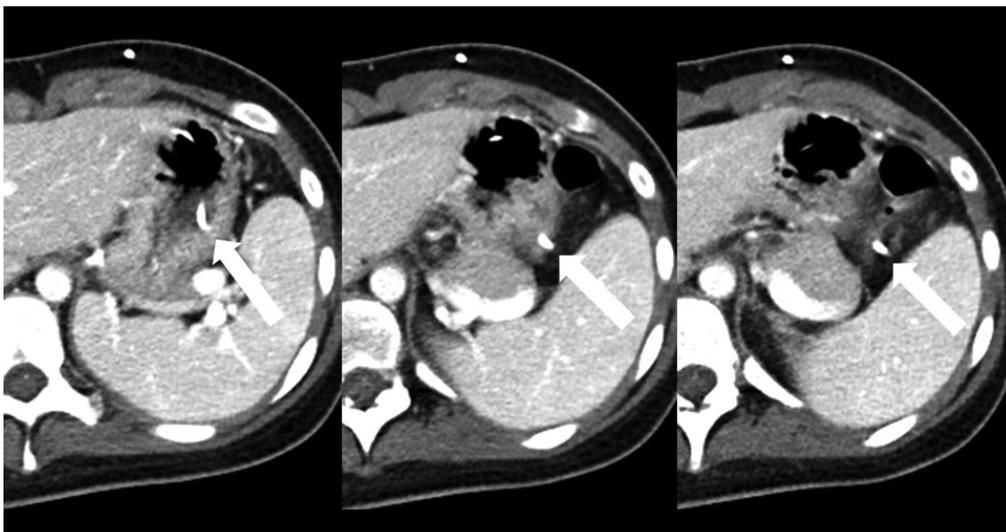


Fig. 29. A 63-year-old man with intra-peritoneal pseudocyst. Axial CT image shows a well-defined cystic mass (white arrow) with enhanced wall, suggesting pseudocyst in the lower abdomen. The tip of VP shunt catheter (black arrow) is noted within the pseudocyst. VP = ventriculoperitoneal



Fig. 30. A 37-year-old woman with peritonitis secondary to VP shunt. Axial CT image shows fluid collection (asterisk) with omental infiltration (arrow) and peritoneal thickening (arrowheads), suggesting peritonitis. VP = ventriculoperitoneal

Fig. 31. An 18-year-old woman with VP shunt. The peritoneal tip of VP shunt (arrows) is noted within the stomach through the posterior wall of the stomach on axial CT images. VP = ventriculoperitoneal



뇌실복강단락술관과 관련된 합병증 중 가장 흔한 것은 관의 폐쇄이다. 복강측 말단부의 폐쇄를 일으키는 가장 흔한 원인은 가성 낭종(pseudocyst)이며 뇌실복강단락술관을 가진 환자의 복강 내 유착이나 복강측 말단부 위로 대망이 이동하여 발생하게 된다(38). 가성낭종은 관의 말단부와 인접해 발생한 낭종을 확인하면 진단할 수 있다(Fig. 29). 이외 감염, 복막염, 흉수 등의 합병증이 발생할 수 있으며 드물게 복강측 말단부가 위장관, 방광 등을 뚫고 나오는 경우(extrusion)도 보고되고 있다(Figs. 30, 31) (39).

결론

영상의학검사에서 복부와 골반 내에 다양한 의료기구들을 발견할 수 있고 이들의 정상적인 위치를 단순복부촬영 및 컴퓨터 전산화단층촬영 영상에서 평가할 수 있다. 의료기구와 연관된 합병증은 다양한 영상의학 소견을 보일 수 있으며 이에 대해 이해하는 것이 합병증에 대한 진단과 치료에 도움을 줄 것으로 생각한다.

Author Contributions

Conceptualization, J.Y., L.J.; data curation, J.Y., L.J.; investigation, J.Y.; methodology, L.J.; project administration, L.J.; resources, J.Y., L.J.; supervision, K.K.A., P.C.M.; visualization, J.Y., L.J.; writing—original draft, J.Y.; and writing—review & editing, L.J., K.K.A., P.C.M.

Conflicts of Interest

The authors have no potential conflicts of interest to disclose.

REFERENCES

- Pillai JB, Vegas A, Brister S. Thoracic complications of nasogastric tube: review of safe practice. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2005;4:429-433
- Hunter TB, Taljanovic MS. Medical devices of the abdomen and pelvis. *Radiographics* 2005;25:503-523
- Roberts PA, Wrenn K, Lundquist S. Pneumoperitoneum after percutaneous endoscopic gastrostomy: a case report and review. *J Emerg Med* 2005;28:45-48
- Cyrany J, Rejchrt S, Kopacova M, Bures J. Buried bumper syndrome: a complication of percutaneous endoscopic gastrostomy. *World J Gastroenterol* 2016;22:618-627
- Geer W, Jeanmonod R. Early presentation of buried bumper syndrome. *West J Emerg Med* 2013;14:421-423
- Rahman AA, Loi K. Gastric perforation as a complication of intragastric balloon. *Surg Obes Relat Dis* 2018;14:719-722
- Genco A, Bruni T, Doldi SB, Forestieri P, Marino M, Busetto L, et al. BioEnterics intragastric balloon: the Italian experience with 2,515 patients. *Obes Surg* 2005;15:1161-1164
- Stavrou G, Tsaousi G, Kotzampassi K. Life-threatening visceral complications after intragastric balloon insertion: is the device, the patient or the doctor to blame? *Endosc Int Open* 2019;7:E122-E129
- Alnafisi BA. Small bowel obstruction caused by delayed intragastric balloon impaction. *Radiol Case Rep* 2008;3:176
- Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery Worldwide 2008. *Obes Surg* 2009;19:1605-1611
- Kuzmak LI, Yap IS, McGuire L, Dixon JS, Young MP. Surgery for morbid obesity. Using an inflatable gastric band. *AORN J* 1990;51:1307-1324
- Belachew M, Legrand MJ, Defechereux TH, Burtheret MP, Jacquet N. Laparoscopic adjustable silicone gastric banding in the treatment of morbid obesity. A preliminary report. *Surg Endosc* 1994;8:1354-1356
- Sonavane SK, Menias CO, Kantawala KP, Shanbhogue AK, Prasad SR, Eagon JC, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding: what radiologists need to know. *Radiographics* 2012;32:1161-1178

14. Blachar A, Blank A, Gavert N, Metzger U, Fluser G, Abu-Abeid S. Laparoscopic adjustable gastric banding surgery for morbid obesity: imaging of normal anatomic features and postoperative gastrointestinal complications. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188:472-479
15. Pieroni S, Sommer EA, Hito R, Burch M, Tkacz JN. The "O" sign, a simple and helpful tool in the diagnosis of laparoscopic adjustable gastric band slippage. *AJR Am J Roentgenol* 2010;195:137-141
16. Hara AK, Leighton JA, Sharma VK, Heigh RI, Fleischer DE. Imaging of small bowel disease: comparison of capsule endoscopy, standard endoscopy, barium examination, and CT. *Radiographics* 2005;25:697-711
17. Ho KK, Joyce AM. Complications of capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2007;17:169-178
18. Decker C, Christein JD, Phadnis MA, Wilcox CM, Varadarajulu S. Biliary metal stents are superior to plastic stents for preoperative biliary decompression in pancreatic cancer. *Surg Endosc* 2011;25:2364-2367
19. Issa H, Nahawi M, Bseiso B, Al-Salem A. Migration of a biliary stent causing duodenal perforation and biliary peritonitis. *World J Gastrointest Endosc* 2013;5:523-526
20. Itoi T, Sofuni A, Itokawa F, Tsuchiya T, Kurihara T. Role of endoscopic nasobiliary drainage indication and basic technique. *Digestive Endoscopy* 2006;18:S105-S109
21. Lee SK, Chung JB, Moon YM, Kang JK, Park IS. Three cases of fracture of nasobiliary catheter. *Korean J Pancreas Biliary Tract* 1997;2:173-178
22. Weber A, Gaa J, Rosca B, Born P, Neu B, Schmid RM, et al. Complications of percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with dilated and nondilated intrahepatic bile ducts. *Eur J Radiol* 2009;72:412-417
23. Dyer RB, Chen MY, Zagoria RJ, Regan JD, Hood CG, Kavanagh PV. Complications of ureteral stent placement. *Radiographics* 2002;22:1005-1022
24. Baker KS, Dane B, Edelstein Y, Malhotra A, Gould E. Ureteral rupture from aberrant Foley catheter placement: a case report. *J Radiol Case Rep* 2013;7:33-40
25. Igawa Y, Wyndaele JJ, Nishizawa O. Catheterization: possible complications and their prevention and treatment. *Int J Urol* 2008;15:481-485
26. Cronin CG, Prakash P, Gervais DA, Hahn PF, Arellano R, Guimares A, et al. Imaging-guided suprapubic bladder tube insertion: experience in the care of 549 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2011;196:182-188
27. Song KS. *Percutaneous nephrostomy*. In Korean Society of Interventional Radiology, ed. *Interventional radiology*. 2nd ed. Seoul: Ilchokak 2014:661-671
28. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Badlani GH, Lewin B, Vernace F, et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy. *AJR Am J Roentgenol* 1987;148:177-180
29. Ortiz ME, Croxatto HB. Copper-T intrauterine device and levonorgestrel intrauterine system: biological bases of their mechanism of action. *Contraception* 2007;75:S16-30
30. Boortz HE, Margolis DJ, Ragavendra N, Patel MK, Kadell BM. Migration of intrauterine devices: radiologic findings and implications for patient care. *Radiographics* 2012;32:335-352
31. Choi JH, Suh JM, Lee HJ, Oh JH, Lee GS, Hur SY, et al. Misplaced IUD. *Obstet Gynecol Sci* 2004;47:1960-1964
32. Ozuner G, Elagili F, Aytac E. Rectovaginal fistula secondary to an erosive pessary. *Tech Coloproctol* 2015;19:491-492
33. Hovsepian DM, Amis ES Jr. Penile prosthetic implants: a radiographic atlas. *Radiographics* 1989;9:707-716
34. Stuart S, Booth TC, Cash CJ, Hameeduddin A, Goode JA, Harvey C, et al. Complications of continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Radiographics* 2009;29:441-460
35. Mularski RA, Sippel JM, Osborne ML. Pneumoperitoneum: a review of nonsurgical causes. *Crit Care Med* 2000;28:2638-2644
36. Savader SJ, Geschwind JF, Lund GB, Scheel PJ. Percutaneous radiologic placement of peritoneal dialysis catheters: long-term results. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:965-970
37. Cochran ST, Do HM, Ronaghi A, Nissenon AR, Kadell BM. Complications of peritoneal dialysis: evaluation with CT peritoneography. *Radiographics* 1997;17:869-878
38. Wallace AN, McConathy J, Menias CO, Bhalla S, Wippold FJ 2nd. Imaging evaluation of CSF shunts. *AJR Am J Roentgenol* 2014;202:38-53
39. Maller VV, Agarwal A, Kanekar S. Imaging of ventricular shunts. *Semin Ultrasound CT MR* 2016;37:159-173

복부 및 골반 내 의료기구와 관련 합병증: 영상의학 소견

정예원 · 이종미* · 김경아 · 박철민

의료기구들이 발달하면서 복부 및 골반 내에 이식되거나 거치되는 의료기구들이 다양해졌다. 흔하게 사용되는 기구들의 영상의학 소견은 영상의학과 의사들에게 매우 익숙하지만, 상대적으로 사용 빈도가 낮거나 새로운 형태의 기구들의 영상의학 소견은 잘 알려져 있지 않다. 또한 환자에 대한 임상정보가 제한적일 경우 이런 새로운 형태의 의료기구들은 잘못 해석되거나 놓치기 쉽다. 그러므로 복부 및 골반 내 의료기구들의 영상의학 소견을 인지하는 것은 기구들의 올바른 위치를 평가하고, 이와 관련된 합병증을 평가하는데 있어 매우 중요하다. 본 논문에서는 다양한 복부 및 골반 내 의료기구들과 이와 관련된 합병증의 영상의학 소견을 소개하고자 한다.

고려대학교 의과대학 구로병원 영상의학과