

경피적 경간 담낭배액술 이후에 발생한 흉강담도루를 통한 담즙성 흉막 감염 1예

한양대학교 의과대학 내과학교실

이혜영 · 이지영 · 김영일 · 장기설 · 이지영 · 문지용 · 김상헌 · 김태형 · 손장원 · 신동호 · 윤호주 · 박동원

Bilious Pleural Infection via Pleurobiliary Fistula Following Percutaneous Transhepatic Gallbladder Drainage

Hye Young Lee, MD, Ji Young Lee, MD, Young Il Kim, MD, Ki Sul Chang, MD, Ji Young Yhi, MD, Ji-Yong Moon, MD, Sang-Heon Kim, MD, Tae Hyung Kim, MD, Jang Won Sohn, MD, Dong Ho Shin, MD, Ho Joo Yoon, MD, Dong Won Park, MD

Department of Internal Medicine, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

A pleurobiliary fistula is an abnormal communication between the biliary system and the pleural space. It has rarely been reported after percutaneous transhepatic gallbladder drainage (PTGBD). Here, we report the case of an 88-year-old man with bilious pleural infection via pleurobiliary fistula following PTGBD. The patient had a fever, dyspnea and right pleuritic chest pain. The PTGBD was performed 2 months prior to treat acute cholecystitis with large gallstones. Chest radiography demonstrated a right pleural effusion and a computed tomography of the abdomen showed a pleurobiliary fistula tract associated with the previous PTGBD. A drainage tube was inserted into the right pleural effusion, and the bilious pleural fluid infected with *Escherichia coli* was drained. Careful approach to PTGBD procedure and reducing duration of catheter placement should prevent fistula formation. As a rare complication of PTGBD, practitioners should be aware of the potential of pleural infection by a pleurobiliary fistula tract.

Key Words: Biliary fistula, Drainage, Pleural effusion

서 론

흉강담도루(pleurobiliary fistula)는 담도계와 흉막강의 비정상적인 연결이 형성된 것을 말하며¹⁾, 이를 일으키는 주요 원인으로 선천적 기형 외에 간외상, 간담도계의 협착, 담석,

간암, 간낭종, 감염, 췌장염이나 간담도계의 염증 등의 후천적 원인이 알려져 있으며, 최근에는 간담도계의 수술이나 침습적 시술 이후 합병증에 의한 보고가 증가하고 있다¹⁻³⁾. 이러한 흉강담도루에 의한 주요 증상은 발열, 기침, 흉통, 호흡곤란 등이며, 흉수 천자에서 흉강으로 누출된 담즙을 측정하여 담즙흉(cholethorax)을 진단하거나 기관지담도루(bronchobiliary fistula)가 동반되어 있다면 담즙성 객담(bilioptosis)을 확인하는 것이 도움이 된다⁴⁾.

기관지담도루의 국내보고는 약 5예 이상이 있지만⁵⁾, 흉강담도루를 통한 담즙흉은 1예의 국내보고가 있었다⁶⁾. 원인불명의 담즙흉 1예가 보고되었지만, 흉강담도루를 확인할 수는 없

▶ Received: May 24, 2015 ▶ Revised: September 26, 2015

▶ Accepted: October 28, 2015

Address for correspondence: Dong Won Park, MD, PhD
Department of Internal Medicine, Hanyang University College of Medicine, 222-1 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea
Tel: +82-2-2290-8302, Fax: +82-2-2298-9183
E-mail: portrayme@hanmail.net

었다⁷⁾. 하지만 흉강담도루를 통한 장내 세균의 담즙성 흉막 감염은 아직까지 국내 문헌보고가 없었으며, 저자들은 88세의 고령 환자에서 급성 담낭염의 보존적 치료로 시행한 경피적 경간담낭배액술(percutaneous transhepatic gallbladder drainage) 이후 흉강담도루를 통한 담즙성 흉막 감염이 발생한 1예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

88세 남자가 내원 당일 발생한 호흡곤란 및 발열감, 우측 흉막성 흉통, 우상복부 통증을 주소로 응급실에 내원하였다. 환자는 30갑년의 흡연력으로 만성폐쇄성폐질환을 진단받고 흡입 tiotropium을 사용하고 있었다. 2개월 전 큰 담석을 동반한 급성 담낭염으로 경피적 경간담낭배액술을 시행 받았으며, 당시 담즙에서 *Escherichia coli*를 확인하였고 piperacillin/tazobactam 항생제를 3주간 사용하고 호전되었었다. 환자 보호자들은 약 4.5 cm의 담석과 관련된 담낭염에 대한 수술적 치료를 거부하였고, 환자는 배액관을 유지한 채 요양병원으로 전원하였던 과거력이 있었다. 내원 당시 환자는 급성 병색을 띠고 있었으며, 활력징후는 혈압 120/60 mmHg, 체온 37.8°C, 맥박 수 분당 106회, 호흡 수 분당 26회였다. 지속적인 호흡곤란을 호소하고 있었고, 기침은 간헐적으로 하며 가래는 흰색을 띄었다. 흉부 진찰에서 우측 폐하부에서 수포음 및 감소된 폐음이 청진되었다. 혈액가스 분석에서 pH 7.472, pCO₂ 32 mmHg, pO₂ 59.4 mmHg, HCO₃ 22.9 mmol/L, O₂ sat 90.2%로 약간의 저산소증이 관찰되어 비강 캐놀라로 3L의 산소를 투여하였고, 저산소증은 호전되었다. 2달 전 시행된 배액관은 요양병원에서 제거된 상태였고, 우상복부 통증은 호소하였지만 우측 상복부 촉진 시 압통, 반발통 및 Murphy 증후는 관찰되지 않았다. 말초혈액검사에서 백혈구 12,500/mm³ (호중구 86.5%, 림프구 6.1%, 단핵구 6.9%), 혈색소 8.8 g/dL, 혈소판 527,000/mm³로 관찰되었다. 생화학검사에서 blood urea nitrogen 42.6 mg/dL, creatinine 0.92 mg/dL, 총 빌리루빈 0.79 mg/dL, 직접 빌리루빈 0.57 mg/dL, alkaline phosph 220 U/L, aspartate aminotransferase 24 U/L, alanine aminotransferase 14 U/L로 관찰되었고, C 반응 단백질은 21.9 mg/dL로 증가 소견을 보였다. D-dimer 0.8 mg/L, B-type natriuretic peptide 184 pg/mL로 경도의 증가 소견을 보였으나, 심전도 및 심장

효소수치는 정상이었다. 혈액 및 소변 배양검사서 동정된 균은 없었으며, 객담에서 병원균은 동정되지 않았고, 혈액 mycoplasma 항체, 소변 legionella, 폐렴구균 항원 검사도 모두 음성이었다.

단순 흉부 사진에서는 우측 폐에 상당량의 흉수가 관찰되었다(Fig. 1A). 흉부 컴퓨터단층촬영에서는 우측 폐에 상당량의 흉수가 관찰되며, 이로 인해 무기폐가 동반되었고, 흉막이 두꺼워져 있고 조영 증강되었다(Fig. 1B). 복부 컴퓨터단층촬영에서는 담낭 내의 4.5 cm의 담석이 관찰되나 담낭 및 담도의 확장, 담낭벽 비후 및 조영 증강되는 염증 소견은 관찰되지 않았다. 하지만 이전 경피적 경간담낭배액관 삽입했던 길(tract)을 따라 누관이 새롭게 발생되어, 우측 흉막으로 연결되어 있었다(Fig. 2). 우측 폐의 흉수에 대해 진단적 흉강천자를 시행하였고, 흉수는 pH 7.5, 단백질 4.3 g/dL, lactate dehydrogenase 611 mg/dL, 알부민 1.9 g/dL, 포도당 53 mg/dL으로 삼출액 소견이었으며, 진한 노란색을 띄고 있었다(Fig. 3). 흉수 세포 검사는 백혈구 5,280/mm³ (호중구 86%, 림프구 14%), 적혈구 4,320/mm³였다. 이에 대해 흉막강 내 7-Fr arrow 카테터 삽입술을 시행하였고, 약 800 mL의 흉수 배액과 함께 광범위 항생제(piperacillin/tazobactam, ciprofloxacin)를 사용하였다. 담즙흉은 혈청 총빌리루빈치보다 흉수의 총빌리루빈치가 높을 때 진단할 수 있는데, 환자의 흉수에서 총빌리루빈은 1.52 mg/dL로 측정되어 혈청 총빌리루빈 0.79 mg/dL보다 높아 담즙흉의 기준에 부합하였다.

흉수 배양검사에서는 *E. coli*가 동정되었고, 이는 2달 전 급성 담낭염으로 경피적 경간담낭배액술 시행 당시의 담즙 배양검사서 동정되었던 *E. coli*와 같았으며, 항생제 감수성 결과도 일치하였다(cephalothin을 제외한 모든 항생제에 감수성을

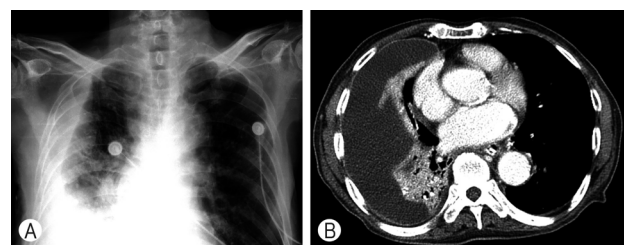


Fig. 1. (A) Chest radiograph shows large pleural effusion in the right lung on admission. (B) Computed tomography chest scan revealed the right pleural effusion with passive atelectasis and pleural thickening.

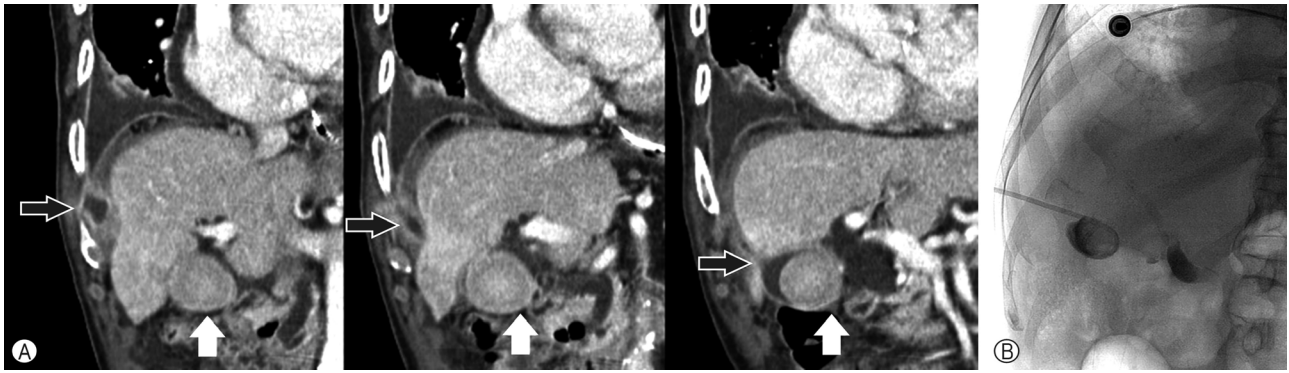


Fig. 2. (A) Computed tomography abdominal scan showing large gallstone (white arrow) and pleurobiliary tract (black arrow), associated with previous percutaneous transhepatic gallbladder drainage (PTGBD). (B) Previous PTGBD catheter placement was performed under fluoroscopic guidance 6 weeks previous.

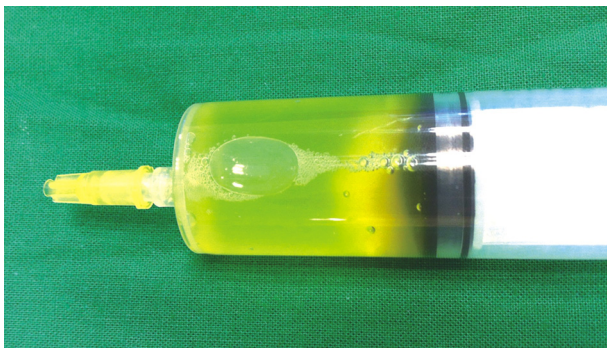


Fig. 3. Percutaneously needle aspirated pleural effusion was yellowish colored fluid.

가짐. 보다 정확한 진단을 위해 내시경 역행 췌담관 조영술 또는 경피경 간담도 조영술을 통해 흉강담도루를 확인하려 하였으나, 환자 보호자가 감염된 상태의 노인 환자에게 침습적인 검사 및 시술 원하지 않아 시행하지 못하였다. 큰 담석과 동반된 담도 홍맥루에 대해 외과적 절제를 고려하였으나, 환자 보호자가 수술을 원하지 않아 항생제 치료를 하며 보존적 치료를 유지하였다. 환자는 흉수배액과 4주간 항생제를 사용한 후, 1주간의 관찰에서 흉수의 증가 소견 없이 증상이 호전되어 요양병원으로 전원하였다.

고 찰

흉강담도루는 담도 혹은 담낭과 흉강 사이에 비정상적인 연결을 형성하는 매우 드문 질환 중의 하나로, 기관지담도루

를 포함해서 문헌에 보고되고 있다¹⁾. 담즙이 흉강담도루를 통해 흉강 내에 도달하게 되면 흉막 염증과 유착을 일으킬 수 있어 염증성 흉수의 일반적인 호흡곤란, 발열 및 흉통이 발생할 수 있다^{2,4)}. 생화학검사를 통해 흉수에서 담즙의 존재를 확인할 수 있는데, 흉수-혈청 총빌리루빈 비(pleural-serum total bilirubin ratio)가 1을 초과할 때 담즙흉을 진단할 수 있다³⁾. 흉강담도루의 진단은 영상학적 검사가 중요한데, 누공이나 담즙의 유출을 직접 확인할 수 있는 내시경 역행 췌담관 조영술(endoscopic retrograde cholangiopancreatography)이 보편적으로 이용되며, 경피적 경간담도 조영술(percutaneous transhepatic cholangiography)이나 간담도 스캔도 진단에 도움을 줄 수 있고, 간이나 횡경막하 농양 등의 감염성 질환이 동반되거나 외상에 의한 횡경막 손상 등을 진단하는 경우에 컴퓨터단층촬영이 도움이 될 수 있다¹⁻⁴⁾. 위의 검사로 원인을 밝힐 수 없거나 원인 질환의 치료를 위해 진단적 및 치료적 목적으로 개복술 혹은 개흉술을 시행하기도 한다^{1,7)}.

본 증례는 2개월 전 시행한 경피적 경간담낭배액술의 후기 합병증으로 흉강담도루가 발생하였고, 이를 통한 2차 감염으로 담즙성 흉막 감염이 발생한 환자로, 흉수 배액과 항생제 치료로 호전되었다. 증례 환자는 88세의 고령 환자로 침습적 검사나 시술을 거부하였기 때문에 복부 컴퓨터단층촬영을 통해 흉강담도루를 확인하였고, 담낭염, 담관염이 뚜렷하지 않은 상황에서 담즙흉에 합당한 소견과 함께, 흉수에서 이전 담낭염에서 동정되었던 장내 세균인 *E. coli*가 동정되어 흉막 감염의 원인으로 흉강담도루 통로가 되었을 것으로 판단하였

다. 현재까지 기관지담도루의 국내 보고는 5예 이상이며, 간절제술, 간낭종 경화 치료 및 담도 스텐트시술 등 주로 간담도계의 침습적 수술 및 시술 이후에 발생하였고⁵⁾, 담즙흉의 경우 경피적 경간담도 조영술 이후 발생한 1예⁶⁾와 원인불명의 1예⁷⁾가 보고되었지만, 모두 흉수에서 감염의 증거를 확인하지는 못하였고, 담즙 배액 및 항생제 치료를 포함한 대증적 치료로 호전되었다. 본 증례는 흉수에서 담즙을 확인하는 동시에, 장내 세균인 *E. coli*를 동정하여 흉강담도루의 합병증으로 흉막 감염이 발생할 수 있고, 흉강담도루가 장내 세균의 흉강 내 이동 경로가 될 수 있음을 제시하였다. 증례 환자는 급성담낭염의 보존적 치료로 경피적 경간담낭배액술을 시행 받고, 3주 이상 항생제를 사용하며 배액관을 유지하였고, 담낭염이 호전되었다가 2달 후 흉강담도루가 발견되었다. 흥미로운 것은 내원 당시 증례 환자는 우상복부 통증은 호소하였지만, 산통의 양상은 아니었으며, 우상복부 압통, Murphy 증후는 관찰되지 않았고, 복부 컴퓨터단층촬영에서 담낭벽의 비후 등은 관찰되지 않아 급성담낭염이 재발한 것으로 생각되지는 않았다. 하지만 흉수에서 담즙흉과 함께 2달 전 담즙에서 동정된 균과 동일한 항생제 감수성을 가진 *E. coli*가 배양되어 흉강담도루가 2차 감염의 통로가 될 수 있음을 추론할 수 있다. 본 증례와 유사하게 De Meester 등⁸⁾의 보고에서 경피적 경간담도 내시경술 이후에 발생한 흉강담도루와 관련된 흉막 감염을 보고하였는데, 담관염이 동반된 총담관결석증 환자는 경피적 경간담도 내시경술을 통해 결석을 제거한 후 3개월이 지나 우측 흉수와 함께 황달, 발열, 호흡곤란 및 우측 견갑골 통증으로 재내원하였고, 내시경 역행 채담관 조영술을 통해 흉강담도루를 확인하고, 혈액과 흉수 배양에서 *E. coli*를 동정하였다.

증례 환자는 경피적 경간담낭배액술 이후에 흉강담도루가 형성되었는데, 경피적 경간으로 담낭에 접근하는 시술은 횡경막을 통과할 수 있어 이러한 담도와 흉막의 연결이 가능하게 한다²⁾. 또한 담도계의 막힘이 담도압을 증가시켜 누공 형성을 촉진할 수 있으며, 카테터의 유지 기간이 연장되면 흉강담도루가 더 잘 형성될 수 있다고 알려져 있다^{2,3)}. Strange 등³⁾의 보고에서 경피적 경간담낭배액술 시행 후에 흉강담도루가 발생한 3개 증례의 공통점이 배액관 유지 기간이 각각 7일, 3주, 2달로 길었다고 한다. Lee 등²⁾의 증례에서는 12일간의 경피적 경간담낭배액관 유지 후에, Park 등⁶⁾의 증례에서는 14일간

의 경피적 경간담도배액술 유지 후에 흉강담도루가 발생하였다고 한다. 증례 환자는 경피적 경간담낭배액술을 시행 받고 도관을 제거하지 않고 요양병원으로 전원하여 정확한 시점은 알 수 없지만 적어도 3주 이상으로 유지 기간이 길었고, 약 4.5 cm의 큰 담석으로 인해 담도계의 순환이 저해되어 담도압이 증가되었던 것이 흉강담도루의 발생과 유지에 영향을 미쳤을 것으로 생각한다.

흉강담도루의 치료는 대부분의 경우에서 흉관을 통한 흉수 배액이 필요하며, 과거에는 수술적 치료를 우선적으로 고려하였으나 최근에는 보존적 치료가 많이 시도되고 있다⁹⁾. 내시경 역행 채담관 조영술을 통해 유두괄약근 절개술과 함께 담도 내에 스텐트 삽입술이 권고되고 있는데, 이는 십이지장 내로 담즙 배액을 용이하게 하며 담도 내의 압력을 줄여줌으로써 누공을 막아주는 효과가 있다^{1,5)}. 내시경적 담도 내 스텐트 삽입술에도 흉강담도루가 지속되는 경우에 흉막루 근처의 간내담관 내에 Ivalon pledget을 사용한 내시경적 색전술 또는 gelform, Histoacryl을 사용한 흉막루의 경피적 색전술이 새롭게 개발되었다¹⁰⁾. 이외에도 감염, 혈전 합병증이 있을 수 있지만, Octreotide-somatostatin analogue는 담즙의 분비를 감소시키는 효과가 있어 누공의 치료에 도움이 될 수 있다¹⁾. 증례 환자는 만성 폐쇄성 폐질환을 동반한 고령 환자였으며, 침습적인 치료에 대해 환자 및 보호자가 원하지 않았기 때문에 흉수 배액 및 4주간의 항생제 치료를 통한 보존적 치료를 유지하였다. 흉강담도루의 약 60%에서 보존적 치료가 가능하지만, 그럼에도 불구하고 해결되지 않는 경우 또는 조절되지 않는 폐나 흉강 내의 염증, 호흡부전의 진행 등이 동반된 경우에서 수술적 치료를 고려할 수 있다⁴⁾.

경피적 경간담낭배액술은 복강경하 담낭절제술을 시행하기 전에 폐쇄성 담낭 질환의 증상을 줄여주고, 수술적 치료가 어려운 환자들에서 완화치료로 널리 이용되고 있다¹¹⁾. 급성담낭염은 나이가 증가하면서 발생률이 증가하고 특히 고령 혹은 고위험군에서 여러 장기의 기능 저하 및 면역 기능의 저하, 동반질환으로 인해 개복이나 복강경에 의한 담낭 절제술을 시행할 때 비교적 높은 사망률과 이환율을 보이고 있다¹²⁾. 최근 연구에 따르면 실제로 75세 이상의 고령에서 담낭염을 포함한 담석 질환이 있는 경우 수술적 치료를 더 적게 받고 있으며, 고령 환자에서 경피적 경간담낭배액술을 먼저 시행하는 것이

불필요한 담낭절제술을 줄일 수 있어¹³⁾ 담낭염을 가진 고령 환자에서 경피적 경간담낭배액술의 중요성은 더욱 커지고 있다. 이러한 경피적 경간담낭배액술은 고령의 환자에게 적용되었을 때 담도염이나 담낭염의 증거 없이, 경피적 경간 시술의 합병증으로 발생한 흉강담도루를 통한 장내 세균의 감염으로 흉막 감염이 발생할 수 있음을 유의해야 한다.

경피적 경간담낭배액술로 인한 합병증을 막기 위해, 초음파 또는 복부 컴퓨터단층촬영 유도하에 전문가가 시행을 해야 하며, 카테터 삽입 방법, 시술 당시의 환자 상태 등을 고려해야 한다. 카테터 삽입 방법으로 Seldinger technique, Trocar technique이 있는데, Seldinger technique은 초음파 유도하 18-22 gauge needle로 담낭을 천자하여 담즙을 흡인하고 guidewire를 통해 7-9 French dilator로 확장 후 6-10 French locking pigtail catheter로 교환을 하는 방법이며, Trocar technique은 pigtail catheter를 바로 담낭으로 삽입하는 방법이다¹⁴⁾. Trocar technique은 과정이 단순하여 시술시간을 단축시킬 수 있지만 출혈, 천공 등 합병증 가능성이 상대적으로 높아, 장기 손상 가능성이 적은 Seldinger technique이 보다 더 안전할 것으로 생각된다. 또한 시술 시 환자의 상태도 흉강담도루의 발생과 관련이 있을 수 있다. 증례의 환자와 같이 transhepatic approach를 이용할 경우, 흉강담도루는 catheter가 담도에 도달하기 전 흉막강을 통과하며 발생하게 된다. 따라서 환자가 시술 당시 다량의 흉수가 있거나, 흉막에 염증이 있어 흉막이 두꺼워진 경우 흉강담도루의 발생이 높아질 수 있다²⁾. 또한 Strange 등³⁾은 경피적 경간담낭배액술을 시행할 시 카테터 위치를 기술적으로 어렵더라도 최대한 아래쪽에 위치시키는 것을 제시하였는데, 이를 통해 흉막강에 손상을 피할 수 있기 때문에 흉강담도루를 예방하는데 도움이 된다고 할 수 있다. 또한 환자에게 거치된 경피적 경간담낭배액관을 제거하기 전에 경피적 담관 조영술을 시행하는 것도 도움이 된다. 이 시술을 통해 담낭관(cystic duct)의 개방 여부 및 동반된 담석의 제거 여부를 확인하여 담도계 순환의 저해요인을 확인하고 해결하여 담낭압이 증가하지 않도록 하여 흉강담도루의 발생을 줄일 수 있으며, 복막강, 간밑, 피막하, 횡경막하 공간으로 담즙 유출이 없는 것을 확인하여 길(tract)이 성숙되었음을 확인할 수 있다^{14,15)}. 마지막으로 배액관 제거 후에 흉막성 흉동이 발생하지 않는지, 단순 흉부 사진을 통해 흉수가

발생하는지 확인하여 늑막 손상 여부를 확인하는 것도 중요하다³⁾. 본 증례에서는 환자가 요양병원으로 전원 이후에 배액관 제거가 되어 이러한 증상을 확인할 수 없었다.

저자들은 2개월 전 큰 담석증을 동반한 급성담낭염의 보존적 치료로 경피적 경간담낭배액술을 시행 받은 이후 발열, 호흡곤란 및 우측 상복부 통증과 함께 우측의 흉수가 발생한 환자에서 흉강담도루와 담즙흉을 진단하고, 이를 통한 *E. coli*의 2차 감염을 확인하여 흉수 배액 및 4주간의 항생제 치료를 통하여 성공적으로 치료한 경험이 있어 이를 보고하는 바이다.

이해관계 명시(Conflict of Interest Disclosures) : 저자(들)은 본 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 천명합니다.

REFERENCES

1. Crnjac A, Pivec V, Ivanecz A. Thoracobiliary fistulas: literature review and a case report of fistula closure with omentum majus. *Radiol Oncol* 2013;47:77-85.
2. Lee MT, Hsi SC, Hu P, Liu KY. Biliopleural fistula: a rare complication of percutaneous transhepatic gallbladder drainage. *World J Gastroenterol* 2007;13:3268-70.
3. Strange C, Allen ML, Freedland PN, Cunningham J, Sahn SA. Biliopleural fistula as a complication of percutaneous biliary drainage: experimental evidence for pleural inflammation. *Am Rev Respir Dis* 1988;137:959-61.
4. Navsaria PH, Adams S, Nicol AJ. Traumatic thoracobiliary fistulae: a case report with a review of the current management options. *Injury* 2002;33:639-43.
5. Lee SH, Lee KJ, Kim SY, Lee SK, Jung KS, Park BH, et al. Bilioptysis caused by bronchobiliary fistula secondary to sclerosing therapy of liver cyst. *Tuberc Respir Dis* 2010;69:119-23.
6. Park CS, Lee SJ, Do GW, Oh SY, Cho H, Kim MS, et al. A case of cholethorax following percutaneous transhepatic cholangioscopy. *Tuberc Respir Dis* 2008;65:131-6.
7. Seong MH, Kim SM, Yoo SH, Park WR, An JY, Choe KH, et al. A case of cholethorax developed by unknown cause. *Tuberc Respir Dis* 2011;70:261-5.
8. De Meester X, Vanbeckevoort D, Aerts R, Van Steenberghe W. Biliopleural fistula as a late complication of percutaneous transhepatic cholangioscopy. *Endoscopy* 2005;37:183.
9. Turkington RC, Leggett JJ, Hurwitz J, Eatock MM. Cholethorax following percutaneous transhepatic biliary drainage. *Ulster Med J* 2007;76:112-3.
10. Burmeister S, Krige JE, Bornman PC, Nicol AJ, Navsaria P. Endoscopic treatment of persistent thoracobiliary fistulae

- after penetrating liver trauma. *HPB (Oxford)* 2009;11:171-5.
11. Chikamori F, Kuniyoshi N, Shibuya S, Takase Y. Early scheduled laparoscopic cholecystectomy following percutaneous transhepatic gallbladder drainage for patients with acute cholecystitis. *Surg Endosc* 2002;16:1704-7.
 12. Choi YS, Kim WH, Kim YH, Choi SK, Hur YS, Lee KY, et al. A clinical analysis of surgery in the elderly patients with acute abdomen. *J Korean Geriatr Soc* 2003;7:214-21.
 13. Bergman S, Sourial N, Vedel I, Hanna WC, Fraser SA, Newman D, et al. Gallstone disease in the elderly: are older patients managed differently? *Surg Endosc* 2011;25:55-61.
 14. Akhan O, Akinci D, Ozmen MN. Percutaneous cholecystostomy. *Eur J Radiol* 2002;43:229-36.
 15. vanSonnenberg E, D'Agostino HB, Goodacre BW, Sanchez RB, Casola G. Percutaneous gallbladder puncture and cholecystostomy: results, complications, and caveats for safety. *Radiology* 1992;183:167-70.