

A Study on the Radiographic Diagnosis of Caroli's Disease

Yeo-jin Hong¹, Min-a Kim¹, Soo-bin Kim¹, Jin-joo Song¹, Kyoung-hoon Jang¹,
Min-cheol Jeon¹, Man-Seok Han^{2,*}

¹Department of Radiology, Daejeon Health Institute of Technology

²Department of Radiological Science, Kangwon National University

Received: March 14, 2023. Revised: June 15, 2023. Accepted: June 30, 2023.

ABSTRACT

Caroli's disease is a fibrocystic liver disease. Autosomal recessive disorder is characterized by congenital multiple dilatation of the bile duct. Computerized tomography, magnetic resonance imaging, cholangiography and ultrasound are among the methods for diagnosing caroli disease. Computerized tomography is essential for detecting and distinguishing fibroplastic liver disease and is useful for determining intrahepatic bile duct dilatation. However, awareness of the possible side effects of using contrast mediums is necessary. A typical method of magnetic resonance cholangiography is used for magnetic resonance imaging. A non-invasive examination can reduce the pain of the patient, and the anatomical structure of the bile pancreatic duct and the presence or absence of lesions can be easily and quickly observed. Biliary contrast is an effective diagnostic method that can directly visualize various cystic dilatations throughout the enlarged bile duct. However, since this procedure is also an invasive procedure, it is recommended not for diagnosis but for treatment purposes. Ultrasonography can confirm similar findings to computerized tomography. The hepatic artery root is difficult to prove with conventional grayscale ultrasound. However, it is of clinical value in that it can not only describe dilated bile ducts with vascular roots in the tube but also easily identify color Doppler signals in the tube. With the development of video diagnostics, early diagnosis has become possible through computerized tomography, magnetic resonance imaging, cholangiography, and ultrasound. In order to further contribute to the development of video diagnostics so that long-term prognosis can be improved after treatment through early diagnosis, we examined what aspects of each test's caroli disease appear.

Keyword: Caroli'S Disease, Diagnosis, Computed Tomography, Magnetic Resonance Imaging, Cholangiopancreatography, Ultrasound

I. INTRODUCTION

카롤리병(Caroli's Disease)은 비감염성 낭종 질환 중 담관 발생이 정상적으로 이루어지지 못하여 나타나는 섬유낭성 간질환에 속하며^[1] 배아 발생 동안 도관의 기형으로 발생하는 상염색체 열성 장애로 담관의 선천적 다발성 확장을 특징으로 갖는다^[2].

카롤리병은 국소형과 확장형으로 나눌 수 있다. 국소형은 단순 카롤리병 이라고도 불리며 확장된

담관이 단일 구역(segment)에만 영향을 미치는 것이다. 확장형은 카롤리 증후군이라고도 불리며 국소형보다 광범위하게 나타나기 때문에 선천적 간 섬유증을 발생시켜 문맥고혈압이 동반된다. 이 때문에 카롤리 증후군은 보통 다낭성 신장질환, 수질 낭성 신장질환과 같은 낭성 신장질환과 동반된다^[3]. 대부분의 경우에는 확산형으로 나타난다.

카롤리병을 진단하는 방법으로는 주로 전산화단층촬영(CT, Computed Tomography), 자기공명영상검사(MRI, Magnetic Resonance Imaging), 담관 조영

* Corresponding Author: Man-Seok Han E-mail: angio7896@naver.com
Address: 346, Hwangjo-gil, Dogye-eup, Gang-won-do, Republic of Korea

술(Cholangiography), 초음파 검사(ultrasonography) 등이 있다⁴⁾.

복부 초음파로는 보통 담관의 낭포성 확장 속 구상의 돌출이나 가고 형성을 관찰한다. 복부 전산화 단층촬영을 통해서도 담관을 조영하여 담관의 분지를 확인할 수 있다⁵⁾. 담관 조영술은 담관의 다발성, 분절성 확장을 관찰할 수 있다. 담관 복부 자기공명영상은 담관의 모양과 함께 동반된 암을 관찰하는데 유용하다.

카롤리병의 치료로는 낭성의 범위에 따라 분절 절제술 등의 수술을 진행하지만, 확장형인 카롤리 증후군의 경우에는 수술이 불가능하다. 따라서 확장형 환자는 보통 항생제를 투여, 담관 조영술을 이용한 담관배액 등을 통한 보존적 치료를 시행한다.

전 세계적인 카롤리병의 발생률은 100만 명당 1명⁶⁾으로 보기 드문 선천성 질환이나 심각한 합병증을 초래할 수 있는 질환이다. 최근 영상진단의 발전으로 조기 발견이 가능해져⁶⁾ 이를 통해 치료 후에 장기적인 예후가 개선될 수 있도록 영상진단의 발전에 더욱 기여하고자 문헌고찰을 하였다.

II. METHODS

1. 전산화단층촬영 검사

카롤리병을 진단하기 위한 한 가지 방법으로 전산화단층촬영을 시행한다. 검사 전 복용하고 있는 약이 있다면 미리 의사와의 상담이 필요하며, 조영상을 확보하기 때문에 조영제 과민반응에 의한 합병증 예방을 위해 4 ~ 6 시간 이상 금식을 시행한다.

검사를 진행하기 위해 조영제를 주입하는데 이는 조영전(pre) 동맥기(artery phase) 문맥기(portal phase) 지연기(delay phase)로 나뉜다. 조영제 주입 후 문맥기 영상은 대부분의 복부 장기가 조영증강이 잘 관찰되는 시기이므로 실질의 손상이나 담관 확장을 발견하는데 가장 유용하며, 조영제의 혈관의 누출 여부도 알 수 있어 많은 기관에서 문맥기 영상을 획득하고 있다⁷⁾.

영상을 획득하기 위해서 비조영증강검사(un-enhanced scan)와 조영증강검사(enhanced scan)를 시행하며 조영

제는 140 mL의 정맥주사, 슬라이스 두께(slice thickness)는 5 mm로 설정했다. Helical CT는 슬라이스 두께는 5 ~ 7 mm, 피치(pitch)는 1.0 ~ 1.4로 설정해 동맥기, 문맥기, 지연기 영상을 획득한다⁸⁾.

Chen 등⁹⁾에 의하면 조영증강 횡단면(axial) 영상은 중간 간정맥(medial hepatic vein)과 함께 포도와 같은 확장된 왼쪽 간 내 담관이 나타났으며 이마면(coronal)은 확장된 간 내 담관 및 담낭 결석이 있는 위축된 좌엽에서 나타났⁹⁾. 이처럼 카롤리병의 복부 전산화단층촬영에서는 Fig. 1과 같이 확장된 간 내 담관이 저음영의 포도와 같은 낭성 구조 또는 관 모양으로 관찰되며 간문맥 분지에 조영 증강되는 점상 또는 선상 병변이 보이는 중심선증후(central dot sign)가 관찰되는 전형적인 특징을 가지고 있다. 또한, 간문맥 분지에 점상 병변은 병리학적으로 제시되며 초음파 검사에서도 입증될 수 있다. 이러한 전산화단층촬영은 다양한 섬유낭성 간질환을 감지하고 구별하는데 필수적이며, 간 내 담관의 확장을 판별하는데 유용하다^{10,11)}.

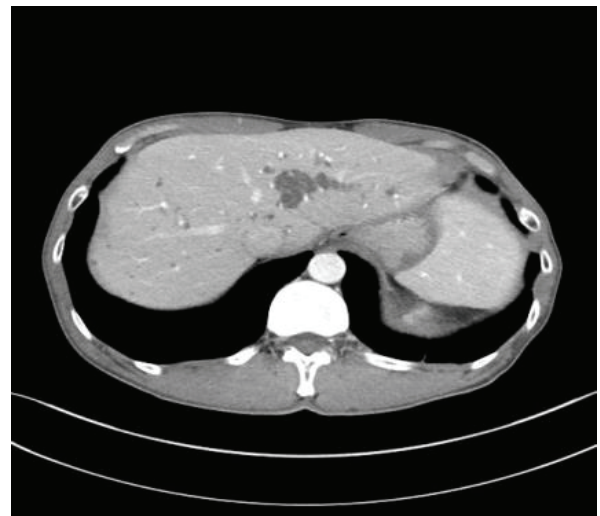


Fig. 1. Axial image show dilated bile ducts of low density at segment 2 of the liver.

2. 자기공명영상 검사

자기공명영상을 이용하여 카롤리병 검사 시, 대표적으로 자기공명 담췌관 조영술(MRCP, Magnetic Resonance Cholangiopancreatography) 방법을 많이 사용하고 있으며, 비침습적 검사방법으로 낭병변과 담

도와의 관계를 비교적 정확하게 보여줄 수 있다^[10].

의료기관 및 대학병원에서는 오래전부터 내시경적 역행성 담췌관 조영술(ERCP, Endoscopic retrograde Choangiopancreatography)을 유용한 기술로 이용하였으나, 가격이 매우 비싸고 침습적인 시술 및 시술자의 높은 숙련도가 요구된다는 문제가 있다^[12].

증례에 따르면 CT에서 다발성, 분절성의 간내 담관 확장이 관찰되었으며, 총담관의 확장소견은 없었으나 추가적인 자기공명영상의 검사로 Fig 2와

같이 주머니 모양의 다발성 간내 담관 확장 소견이 관찰되었다. 자기공명영상은 전산화단층촬영보다 카롤리병 진단 정확도가 6.4% 높은 77.8%로 보고되었다^[13].

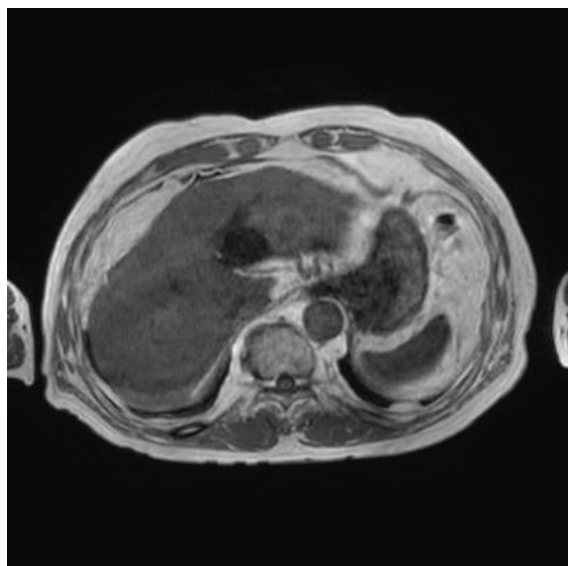


Fig. 2. Dilated intrahepatic bile duct in the left lobe of the liver is seen in liver magnetic resonance imaging.

자기공명 담췌관 조영술은 담관 내 보관되어있는 담즙의 신호강도(Signal Intensity)가 강한 T2 강조영상(Weighted Image)에서 고 신호강도만 나타내는 기법으로, 이동성이 강한 양성자(Proton)만을 최대강도투사법(MIP, Maximum Intensity Projection)을 이용하여 주변 조직과 혈관의 혈류 신호를 제거하여 영상화하는 것이다^[12]. 자기공명 담췌관 조영술은 결석질환을 포함하여 다양한 해부학적 영상 획득에 유용성이 있으며, 비침습적인 검사로 환자의 고통을 경감 및 담췌관부의 해부학적 구조와 병변 유무의 쉽고 빠른 관찰이 가능한 검사이다^[14].

증례에 따르면 카롤리병을 앓고 있는 환자에게 자기공명 담췌관조영술을 실시하였을 때 협착증이 없는 약간 확대된 담관에 하류에 연결된 락이 있는 피막하 엷화된 총 삼각형 소낭 확장으로 정의되는 깔때기 모양 징후(funnel-shaped sign)의 존재와 확장된 낭성 내에서 강력한 대비를 갖는 작은 점으로 정의되는 중앙 점 기호의 존재를 확인할 수 있었다. 이와 함께 전형적인 담즙 소낭 및 방추형 담관 확장을 관찰할 수 있었다. 또한 자기공명 담췌관 조영술로 카롤리병과 간내 결석으로 인한 폐쇄성 국소 담도 질환을 구별할 수 있었다^[15].

자기공명 담췌관 조영술을 이용하여 검사 시, 간혹 위와 샘창자 분비액의 고강도 신호로 인하여 총담관의 말단 부분 및 췌관의 평가가 어려운 경우가 발생하는데 최근에는 산화철(SPIO, Superparamagnetic iron oxide)제제 조영제의 추가적인 사용으로 효과적인 영상을 획득한다고 한다^[16]. 또한, 이에 따르면 담췌관 관찰에 대하여 병변의 형태 및 위치 묘출이 가능하며, 결석 질환을 포함한 다양한 영상을 획득하는데 유용하다^[12].

일반적으로 자기공명 담췌관 조영술 검사 시, 2차원(dimension) 호흡정지기법과 3차원 호흡동기화 기법을 일반적인 프로토콜(Routine Protocol)로 검사를 하고 있다^[17].

2차원 호흡정지기법은 다른 검사기법보다 검사 시간이 빠르다는 장점이 있으나 다중평면재구성(MPR, multiplanar reconstructions)의 불가능 및 해부학적 구조들의 중첩이 발생할 수 있다. 또한 환자의 협조 및 호흡 상태에 따라서 불선예도로 인한 장애 음영의 발생으로 영상의 질이 하락할 수 있다^[17]. 3차원 호흡동기화기법은 환자의 일정한 호흡에 따라서 검사를 하는 기법이다. 내시경적 역행성 담췌관 조영술 후의 췌장염, 천공, 담낭염 등의 합병증을 예방할 수 있으며 호흡조절이 어려운 환자에게서도 좋은 화질의 영상을 획득 할 수 있다. 그러나 호흡주기에 따라서 많은 검사시간을 소모한다는 문제가 있으나, 최근에는 압축센싱(CS, compressed sensing)기법의 사용으로 시간단축 및 인공물을 줄일 수 있다^[18].

이러한 자기공명 담췌관 조영술 기능은 다양한

섬유다낭성 질환 외에도 여러 간질환을 감지하고 구별하는데 필수적이다.

3. 담관 조영술

카롤리병의 진단에서의 유용한 조영술은 내시경적 역행성 담췌관 조영술 혹은 경피경간 담관 조영술(PTC, percutaneous transhepatic cholangiography)로, Fig. 3과 같이 비대해진 담관과 담관 전체에 걸친 여러 낭성 확장을 직접 시각화할 수 있는 효과적인 진단 방법이다.

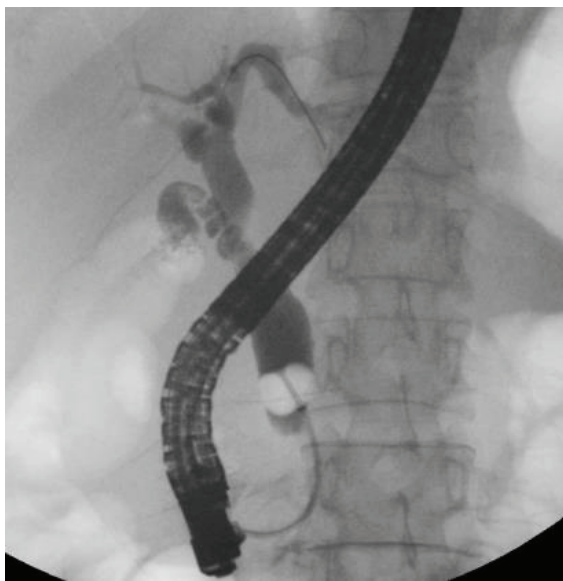


Fig. 3. Percutaneous transhepatic cholangiography shows saccular dilatation of intrahepatic bile duct and dilatation of extrahepatic duct.

카롤리병의 진단에서 민감도가 가장 높은 수준의 방법으로는 내시경적 역행성 담췌관 조영술 혹은 경피경간 담관 조영술이 있다. 이를 설명하는 방사선학 문헌에서 다수의 증례가 보고된 바 있다. 이는 두 진단 방법이 담도계의 해부, 낭성 확장과 담관 사이의 소통을 정확하게 식별할 수 있음을 의미한다. 내시경적 역행성 담췌관 조영술은 담도계와 변칙적인 간담도계 접합부의 해부학적 구조를 정확하게 증명할 수 있고, 경피경간 담관 조영술은 낭종 위에 있는 담관의 정확한 시각화에 유용하다. 또한 국소적이거나 간 전체에 확산될 수 있는 간내 담관의 초점 협착 또는 팽창의 교대 영역을 발견할 수 있다는 점에서 다른 진단 방법과의 차이가

있다^[19].

또한 내시경적 역행성 담췌관 조영술을 통해 카롤리병의 주요하게 수반되는 특징 중 하나인 담즙 이상 흐름은 스텐트의 배치 및 교체로 개선이 가능하다. 담도 내부에 스텐트를 배치하여 담즙 흐름을 유지하는 데 도움이 된다는 사실이 연구된 바 있다. 스텐트 삽입으로 인한 재발성 담관염 및 이차성 간 결석 등 일부 합병증이 발생할 수 있으므로, 환자 상태에 대한 지속적이고 면밀한 관찰이 필요하다^[20].

Angela D. Levy 등^[4]에 의하면 17명의 환자를 대상으로 경피경간 담관 조영술, 내시경적 역행성 담췌관 조영술을 시행하였고, 모든 환자에게서 직경 10 ~ 30 mm (평균 18.3 mm) 범위의 담관 확장이 보였으며, 방추형 확장의 형태를 띠었다. 이처럼 카롤리병의 담관 조영술 특징은 간내 담관의 소낭형 또는 방추형 확장의 형태를 보이며, 불규칙한 담관벽, 협착 및 결석이 부가적으로 존재할 수 있다는 점이다.

다만 내시경적 역행성 담췌관 조영술 혹은 경피경간 담관 조영술 등의 시술은 침습적인 시술이므로 치료 목적으로 진행되는 협착의 확장과 돌 추출을 통한 치료 목적으로 권장되지만 카롤리병의 일차적인 진단에는 권장되지 않는다. 감염으로 인한 심각한 합병증(패혈증, 담즙 누출, 출혈 및 사망)이 발생할 수 있기 때문이다^[2,21]. 카롤리병 환자의 경우 예후가 나쁘며 수년에 걸쳐 반복적으로 담관염에 걸리기 쉬운 경향이 있다는 점을 고려해 보았을 때 이것은 중요하게 고려해야 할 문제이다^[22].

하지만 내시경적 역행성 담췌관 조영술은 카롤리병 환자에게 반드시 수행되어야 하는 진단 절차 중 하나이며, 절제 불가능한 증상이 있는 환자의 대다수에게서 발생하는 간내 결석을 완전히 제거할 수 있는 효과적인 방법임에는 틀림이 없다. 다만 의심스러운 자기공명영상 소견이 있다고 판단한 후에 정확한 진단을 위한 방법으로 수행하는 것이 가장 좋은 방법이라 사료된다^[2].

4. 초음파 검사

카롤리병의 초음파상의 외관은 섬유 혈관 다발,

결석 및 선형 가교 또는 증격이 존재할 수 있는 간 내 낭성 무반향 영역이다. 섬유 혈관 다발은 간문맥과 간동맥으로 구성되며 도플러 초음파로 입증할 수 있다^[21].

우선 선천적으로 간 내 담관이 확장되어 관찰된다. 이 선천성 담관 확장은 상염색체 열성 유전 질환으로 병리학적으로 굴곡진 이형 담관이 발견된다. 일반적인 추가 소견은 영아 다낭성 신장이다. 초음파 검사는 이것을 기형을 발달 이상으로 간주한다. 추가적인 발견으로는 조영술에서 간동맥과 간문맥 모두를 포함하는 혈관 뿌리의 존재를 볼 수 있다. 이러한 구조는 정상적인 정맥에 해당하며 초음파에서는 간동맥으로 보일 수 있다. 하지만 간동맥 뿌리는 기존의 그레이 스케일 초음파에서 증명하기 쉽지 않다. 그러나 내장을 형성하거나 확장된 관의 중앙에 있는 문맥 뿌리는 진단을 위한 특정 소견으로 간주된다. 이러한 발견은 이 질병의 발병에 대한 간 내 담관의 정상적인 배아 발생 억제 가설을 뒷받침하는 것으로 간주된다. 전산화단층촬영을 통해 초음파 검사와 유사한 소견을 확인할 수 있다. 하지만 카롤리병 이미지는 관 내 혈관 뿌리를 가진 확장된 담관을 묘사할 수 있을 뿐만 아니라 관내 색상 도플러 신호를 쉽게 식별할 수 있다^[23]는 점에서 임상적 가치를 갖는다.

보통 카롤리병의 병리학적 병변은 비파괴 담관 확장이지만 이 외에도 초음파 검사 상 다른 양상이 관찰될 수 있다.

증례를 살펴보면 4살 여아가 간 비대로 인하여 입원을 하였다. 이 환자는 초음파 검사 결과 관내 문맥 뿌리가 관찰되었다. 또한 간의 우엽에 3개의 낭종(Cyst)이 관찰되었다. 가낭상성 확장으로 간 외 담도가 분명했다. 그 후 생검에서 울혈성심장기능 상실(CHF, Congestive heart failure)이 입증되었고, 식도 내시경 검사를 통해서 정맥류를 확인하였다. 그리고, 양쪽 신장의 세로 지름 길이가 증가하였으며, 정맥 요로 검사(IVU, Intravenous urography)를 통해 열성 다낭성 신장 질환(PKD, Polycystic kidney disease)의 징후가 나타나며 신장이 확장된 것을 관찰할 수 있었다^[24].

이것으로 미루어 보아 초음파 검사는 다른 진단

법과 함께 Fig. 4와 같이 카롤리병의 진단을 뒷받침하는 수단으로 사용될 수 있다.

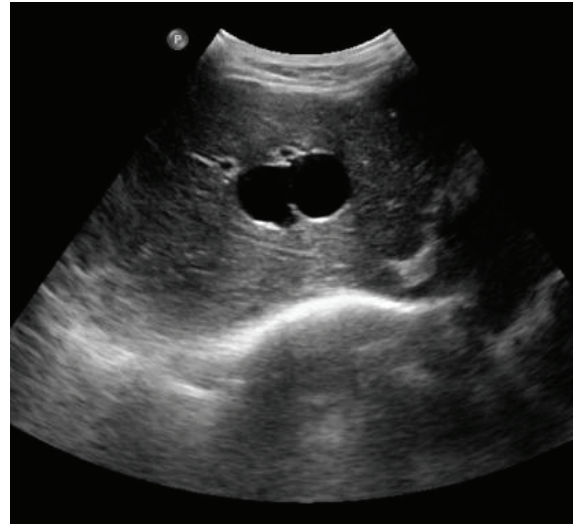


Fig. 4. This image shows an echogenic septum across the lumen of the dilated bile duct.

III. RESULT

전산화 단층촬영으로 간문맥 분지의 정상과 병변의 구별과 더불어 섬유낭성 간질환 구별에 필수적이다. 자기공명영상 검사에선 주머니 모양의 다발성 간내 담관 확장과 함께 결석을 구별해 낼 수 있다. 담낭조영술 중 경피경간 담관 조영술만이 담관 초점의 협착, 팽창의 교대영역을 발견할 수 있다는 것이 다른 검사 방법과는 구별된다 또한 내시경적 역행성 담체관 조영술로는 소낭형, 방추형의 병변 양상을 발견할 수 있다. 초음파 검사로는 내장 형성 확장된 간에 있는 혈관의 뿌리를 특정소견으로 카롤리병의 진단에 뒷받침 할 수 있는 근거를 제시한다. 이를 통하여 본 연구는 다양한 환자 증례와 문헌 고찰을 통해 카롤리병 진단에 대한 영상 진단의 유용성을 확인하였다.

IV. DISCUSSION

카롤리병은 단순한 다발성 간 낭종과 달리 간 내 담관의 낭종성 확장 부분에 담즙 정체로 인한 감염의 위험성이 높으며, 감염이 심하면 패혈증 등을 유발하기도 한다. 때문에 방사선학적 진단 방법 중 침습적인 특징을 갖는 내시경적 역행성 담체관 조

영술 혹은 경피경간 담관 조영술과 조영증강 전산화단층촬영 시행 시 환자의 상태에 따라 재고되어야 한다. 또한 수술이 가능한 국소형과는 달리 중재적 수술을 통해 생명 유지를 하는 확장형의 경우 내시경적 역행성 담췌관 조영술을 통해 담즙 이상 흐름은 스텐트 삽입술을 실시하는데 이때 스텐트 삽입으로 인한 합병증이 발생할 수 있으므로, 환자 상태에 대한 지속적인 관찰과 수술이 필요하다. 이로써 카롤리병은 본 연구로 확인한 방사선학적 진단 방법을 통한 조기 진단뿐만 아니라 진단 시 부작용, 보전적 치료방법의 중요성과 주의점을 얻어 낼 수 있다.

V. CONCLUSION

카롤리병은 희귀하고 복잡한 질환으로, 다양한 증상과 동반 질환을 보인다. 전산화단층촬영 검사, 자기공명영상 검사, 담관 조영술, 초음파 검사 등의 영상학적 진단 방법이 있으며, 위의 검사 모두 공통적으로 확장된 담관을 관찰 할 수 있다. 또한 전산화단층촬영 검사, 자기공명영상 검사, 초음파 검사에서 낭종안에 섬유 혈관 뭉치가 다발성으로 문맥의 주위를 감싸고 있는 듯 한 특징의 관내 간문맥 (intraluminal portal vein) 혹은 중심점 징후(central dot sign)를 특징적으로 볼 수 있으며, 자기공명 담췌관 조영술을 통해 깔때기 징후(funnel-shaped sign)와 담도계의 확장을 비침습적으로 볼 수 있다. 또한 간 내 담관의 천골 또는 방추형 확장은 담관 조영술을 통해 효과적으로 관찰이 가능하다.

본 연구는 카롤리병 진단의 중요성과 영상 진단의 유용성을 제시하였다. 이를 토대로 카롤리병 진단의 정확도와 치료 효과를 높일 수 있는 방안들이 모색되어야 할 것이다. 또한, 카롤리병 환자에게는 감염 예방과 조기 진단이 중요하며, 정기적인 검진과 치료가 필요하다는 점을 강조한다.

References

[1] J. S. Lee, "Cystic Disease of the Liver", Journal of the The Korean Association Of Internal Medicine, Vol. 84, No. 3, pp. 341-345, 2013.
<https://doi.org/10.3904/kjm.2013.84.3.341>

[2] Y. K. Cho, M. H. Moon, S. K. Lee, H. A. Jeong, J. S. Lee, E. K. Rhim, Y. J. Lee, G. Moon, S. H. Shin, D. W. Kim, "Treated One Case of Cholangitis Due to Caroli's Disease", The Journal of Korean Oriental Internal Medicine, Vol. 26, No. 4, pp. 912-917, 2005.

[3] D. H. Gu, M. S. Park, C. H. Jung, Y. J. Yoo, J. Y. Cho, Y. H. Lee, Y. S. Seo, H. J. Yim, S. H. Um, H. S. Ryu, "Caroli's Disease misdiagnosed as intraductal papillary neoplasm of the bile duct", Clinical and Molecular Hepatology, Vol. 21, No. 2, pp. 175-179, 2015.
<https://doi.org/10.3350%2Fcmh.2015.21.2.175>

[4] A. D. Levy, C. A. Rohrmann, Jr., L. A. Murakata, G. J. Lonergan, "Caroli's Disease: Radiologic Spectrum with Pathologic Correlation", American Journal of Roentgenology, Vol. 179, No. 4, pp. 1053-1057, 2002.
<http://dx.doi.org/10.2214/ajr.179.4.1791053>

[5] J. A. Kaiser, J. C. Mall, B. J. Salmen, J. J. Parke, "Diagnosis of Caroli Disease by Computed Tomography: Report of Two Cases", Radiological Society of North America, Vol. 132, No. 3, pp. 661-664, 1979. <http://dx.doi.org/10.1148/132.3.661>

[6] S. J. Yoo, Y. S. Moon, S. W. Lee, J. H. Yang, S. J. Park, J. W. Park, C. M. Kim, "A case of simple type Caroli's disease confined to one segment of the liver", The Korean Association Of Internal Medicine, Vol. 68, No. 4, pp. 448-452, 2005.

[7] J. Y. Lee, J. H. Ahn, "Multi detector CT in blunt abdominal trauma: imaging findings and pitfalls", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 80, No. 3, pp. 445-465, 2019.
<http://dx.doi.org/10.3348/jksr.2019.80.3.445>

[8] D. Zeitoun, G. Brancatelli, M. Colombat, M. P. Federle, D. Valla, T. Wu, C. Degott, V. Vilgrain, "Congenital hepatic fibrosis: CT findings in 18 adults", Radiology, Vol. 231, No. 1, pp. 109-116, 2004. <https://doi.org/10.1148/radiol.2311030108>

[9] C. B. Chen, W. D. Hu, W. W. Zhao, Y. Y. Gu, H. W. Hou, Z. Pan, "Laparoscopic hepatectomy for the treatment of Caroli's disease: a case report", Annals of Surgical Treatment and Research, Vol. 94, No. 3, pp. 162-165, 2018.
<https://doi.org/10.4174%2Fastr.2018.94.3.162>

- [10] H. I. Cho, Y. H. Lee, S. J. Jun, B. S. Roh, S. K. Juhng, "Monolobar Caroli's Disease in Left Lobe of the Liver: A Case Report", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 63, No. 3, pp. 249-253, 2010. <https://doi.org/10.3348/jksr.2010.63.3.249>
- [11] Y. J. Chae, C. Y. Choi, J. Y. Kim, H. W. Shin, Y. S. Kim, M. H. Choi, H. J. Jang, C. S. Eun, S. H. Kae, J. Lee, "Caroli's Disease Combined with Colon Cancer and Polycystic Kidney Disease", *Clinical Endoscopy*, Vol. 32, No. 1, pp. 71-74, 2006.
- [12] E. H. Goo, "Evaluation of Image Quality for 2D TSE (RT) and 3D GRASE in MRCP Study: Fast MRCP Method", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 15, No. 7, pp. 983-989, 2021. <http://doi.org/10.7742/jksr.2021.15.7.983>
- [13] D. Y. Kim, W. H. Lee, "Caroli's Disease Suspected by Ultrasound", *Clinical Ultrasound*, Vol. 3, No. 2, pp. 79-82, 2018. <https://doi.org/10.18525/cu.2018.3.2.79>
- [14] R. Mesihovic, A. Mehmedovic, "Better non-invasive endoscopic procedure: endoscopic ultrasound or magnetic resonance cholangiopancreatography?", *Medicinski Glasnik*, Vol. 16, No. 1, pp. 40-44, 2019. <https://doi.org/10.17392/955-19>
- [15] M. Lewin, C. Desterke, C. Guettier, P. J. Valette, H. Agostini, S. F. Abella, L. Arrive, A. Palisant, P. Petit, O. Soubrane, D. Samuel, R. Adam, V. Vilgrain, B. Gallix, M. P. Vullierme, "Diffuse Versus Localized Caroli Disease: A Comparative MRCP Study", *American Journal of Roentgenology*, Vol. 216, No. 6, pp. 1530-1538, 2021. <https://doi.org/10.2214/ajr.20.23522>
- [16] I. S. Hong, H. K. Lee, J. H. Cho, H. J. Kim, H. C. Jang, C. S. Park, S. Y. Lee, E. H. Goo, K. R. Dong, M. S. Cho, "Evaluation of Usefulness of SPIO (Superparamagnetic iron oxide) Contrast Agent in MRCP (Magnetic resonance cholangiopancreatography)", *The Korean Society Of Radiology*, Vol. 5, No. 3, pp. 143-148, 2011.
- [17] F. K. Lohöfer, G. A. Kaissis, M. Rasper, C. Katemann, A. Hock, J. M. Peeters, C. Schlag, E. J. Rummeny, D. Karampinos, R. F. Braren, "Magnetic resonance cholangiopancreatography at 3 Tesla: Image quality comparison between 3D compressed sensing and 2D single-shot acquisitions", *European Journal of Radiology*, Vol. 115, pp. 53-58, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.04.002>
- [18] Y. G. Kwak, "A Study on Image Change according to the Compressed Sensing Factor and the De-noising Factor during MRCP T2 3D", *Journal of the Korean Society of MR Technology*, Vol. 31, No. 2, pp. 1-8, 2021. <http://dx.doi.org/10.31159/ksmrt.2021.31.2.1>
- [19] P. Pavone, A. Laghi, C. Catalano, A. Materia, N. Basso, R. Passariello, "Caroli's disease: evaluation with MR eholangiopancreatography (MRCP)", *Abdominal Imaging*, Vol. 21, No. 2, pp. 117-119, 1996. <http://dx.doi.org/10.1007/s002619900026>
- [20] D. M. Gold, B. Stark, M. J. Pettei, J. J. Levine, "Successful use of an internal biliary stent in Caroli's disease", *Gastrointestinal Endoscopy*, Vol. 42, No. 6, pp. 589-592, 1995. [http://dx.doi.org/10.1016/S0016-5107\(95\)70018-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0016-5107(95)70018-8)
- [21] O. Yonem, Y. Bayraktar, "Clinical characteristics of Caroli's disease", *World journal of gastroenterology*, Vol. 13, No. 13, pp. 1930-1937, 2007. <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v13.i13.1930>
- [22] F. X. Caroli-Bosc, J. F. Demarquay, M. Conio, E. P. Peten, M. J. M. Buckley, O. Paolini, J. R. Armengol-Miro, J. P. Delmont, R. Dumas, "The role of therapeutic endoscopy associated with extracorporeal shock-wave lithotripsy and bile acid treatment in the management of Caroli's disease", *Endoscopy*, Vol. 30, No. 6, pp. 559-563, 1998. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-1001344>
- [23] E. G. Lee, H. K. Boo, Y. B. S. Seong, S. C. Kyoung, H. A. Yong, H. K. Myung, S. Y. Eun, "Caroli's disease: hepatic arterial color doppler signals in the communicating dilated bile ducts", *Journal of the Korean Radiological Society*, Vol. 28, No. 1, pp. 124-129, 1992. <http://dx.doi.org/10.3348/jkrs.1992.28.1.124>
- [24] P. Toma, G. Lucigrai, A. Pelizza, "Sonographic patterns of Caroli's disease: Report of 5 new cases", *Journal of Clinical Ultrasound*, Vol. 19, No. 3, pp. 155-161, 1991. <https://doi.org/10.1002/jcu.1870190306>

카롤리병의 방사선학적 진단에 대한 고찰

홍여진¹, 김민아¹, 김수빈¹, 송진주¹, 장경훈¹, 전민철¹, 한만석^{2,*}

¹대전보건대학교 방사선(학)과

²강원대학교 방사선학과

요 약

카롤리병은 섬유낭성 간질환이다. 상염색체 열성 장애로 담관의 선천적 다발성 확장이 특징이다. 카롤리병을 진단하는 방법으로 전산화단층촬영, 자기공명영상 검사, 담관 조영술, 초음파 검사가 있다. 전산화단층촬영검사는 섬유다낭성 간 질환을 감지하고 구별하는데 필수적이며, 간 내 담관의 확장을 판별하는 데 유용하다. 하지만 조영제를 사용함으로써 일어날 수 있는 부작용에 대한 인지가 필요하다. 자기공명영상검사는 대표적으로 자기공명담췌관조영술 방법을 이용한다. 비침습적 검사로 환자의 고통을 경감할 수 있고, 담췌관부의 해부학적 구조와 병변 유무를 쉽고 빠르게 관찰이 가능하다. 담관 조영술은 비대해진 담관 전체에 걸친 여러 낭성 확장을 직접 시각화할 수 있는 효과적인 진단 방법이다. 하지만 이 기술 또한 침습적인 기술이므로 진단이 아닌 치료 목적으로 권장된다. 초음파 검사는 전산화단층촬영과 유사한 소견을 확인할 수 있다. 간동맥 뿌리는 기존의 그레이 스케일 초음파에서 증명하기 쉽지 않다. 하지만 관 내 혈관 뿌리를 가진 확장된 담관을 묘사할 수 있을 뿐만 아니라 관 내 색상 도플러 신호를 쉽게 식별할 수 있다는 점에서 임상적 가치를 갖고 있다. 최근엔 영상진단의 발전으로 전산화단층촬영 검사, 자기공명영상 검사, 담관 조영술, 초음파 검사 등으로 조기 진단이 가능해졌다. 조기 진단을 통해 치료 후에 장기적인 예후가 개선될 수 있도록 영상 진단 발전에 더욱 기여하고자 각 검사별 카롤리병에 대하여 어떠한 양상이 나타나는지 고찰하였다

중심단어: 카롤리병, 진단, 전산화단층촬영, 자기공명영상, 담관 조영술, 초음파

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	홍여진	대전보건대학교 방사선(학)과	학부생
(공동저자)	김민아	대전보건대학교 방사선(학)과	학부생
	김수빈	대전보건대학교 방사선(학)과	학부생
	송진주	대전보건대학교 방사선(학)과	학부생
	장경훈	대전보건대학교 방사선(학)과	학부생
	전민철	대전보건대학교 방사선(학)과	조교수
(교신저자)	한만석	강원대학교 방사선학과	교수