

경피경간담관내압검사

아주대학교 의과대학 소화기내과학교실

김진홍

Percutaneous Transhepatic Biliary Manometry

Jin Hong Kim, M.D.

Department of Gastroenterology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Perendoscopic biliary manometry may not represent the overall sphincter of Oddi (SO) motility, as the recording time is relatively short and it is possibly influenced by the presence of an endoscope in duodenum and air inflation. Percutaneous transhepatic biliary manometry of SO permits long-term recordings without patient discomfort and risk of complications. We investigated the change of human SO motility and the correlation between SO motility and migrating motor complex (MMC) of the small bowel in a fasting state by long-term simultaneous manometric examination of SO and small bowel. During long-term manometry, MMC-like cyclic activities of SO were observed, which considered to be MMC of SO. It coordinated well with MMC of the small bowel, except that SO was not quiescent during phase I MMC of the small bowel. In addition, the basal pressure of SO changed in accordance with the phases of SO motility. Percutaneous transhepatic biliary manometry also permits prolonged manometric studies to investigate normal physiologic reflexes such as gastroduodeno-sphincteric, cholecysto-sphincteric and choledocho-sphincteric reflexes, and the influence of cholecystectomy on SO motility in humans. (Korean J Gastroenterol 2007;49:131-138)

Key Words: Sphincter of Oddi; Motility; Biliary manometry; Percutaneous manometry; Migrating motor complex

서론

1888년 Rugero Oddi¹가 원위부 담관에 위치한 운상 근섬유의 좁은 구역에서 압력을 측정하여, 사람에서 오디 괄약근(sphincter of Oddi) 압력 변화의 측정은 처음 담관계 수술 동안 담낭관에서 담관으로 내압측정용 도관을 삽입하여 이루어졌다.² 오디괄약근 내압검사는 과거에는 주로 수술 중이나 T-도관을 통하여 이루어졌으나, 이 방법은 수술을 시행하지 않은 오디괄약근 기능장애 의심 환자에서 시행할 수 없으며, 특히 수술 중 내압검사법은 수술에 사용하는 마취약물의 영향을 배제할 수 없는 단점이 있다.

오디괄약근 운동을 측정하기 위한 내압검사법 발달과 함께 오디괄약근 운동에 대한 이해가 이루어져왔으며, 일반적으로 오디괄약근 운동을 측정하기 위한 담관내압검사법은 경담관담관내압검사와 내시경 경유두담관내압검사로 나뉜다. 경담관담관내압검사는 담관계 수술 중 담낭관으로 삽입된 도관을 이용해 측정하거나, 담관결석 환자에서 담관을 절개한 후 삽입되는 T-도관을 통해 수술 후에 시행할 수 있으며, 또한 경피경간담관배액술 후 경피경간의 경로로 이루어질 수 있다. 비록 담낭관 또는 T-도관을 통해 내압검사도관을 삽입한 경담관담관내압검사가 현재까지도 시행되고 있지만,^{2,5} 오디괄약근 운동 기록의 주된 진전은 내시경 내

연락처: 김진홍, 443-721, 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5
아주대학교병원 소화기내과
Tel: (031) 219-6937, Fax: (031) 219-5999
E-mail: jinhkim@ajou.ac.kr

Correspondence to: Jin Hong Kim, M.D.
Department of Gastroenterology, Ajou University Hospital
San 5, Woncheon-dong, Yeongtong-gu, Suwon 443-721, Korea
Tel: + 82-31-219-6937, Fax: + 82-31-219-5999
E-mail: jinhkim@ajou.ac.kr

압검사의 발달이었다.

최근 20년 이상 내시경역행담췌관조영술(ERCP) 검사 때에 오디괄약근 내압 측정을 시행하였으며, 이제까지 오디괄약근 기능장애를 의심하는 환자에서 오디괄약근 압력을 객관적으로 관찰할 수 있는 가장 중요한 검사법이 되었다. 이 방법으로 오디괄약근 내압은 기저압 위에 첨가된 위상파 수축을 특징으로 한다는 것을 알게 되었으며,⁶ 많은 연구들이 이러한 경유두담관내압검사로 정상 오디괄약근 내압을 평가하였다.^{7,9} 그러나 경유두담관내압검사는 환자들이 내시경 검사를 오래 견디지 못하므로 장시간의 기록을 얻기가 어려워 일반적으로 3에서 10분 동안만 행해지는 단시간의 기록으로 전체적인 오디괄약근 운동을 대변할 수 없으며,^{10,11} 십이지장 내에 위치한 내시경이나 주입되는 공기의 영향을 완전히 배제할 수 없어 측정된 내압이 생리적인 오디괄약근 내압을 정확히 반영하지 않는다. 또한 대부분의 경유두담관내압검사는 기술적으로 어렵고, 시술 후 췌장염 발생률이 높다. 췌장염 발생률은 담관과 췌관 중 어느 관에서 압력을 측정하였는가 따라 10-20%에서 관찰된다.¹²

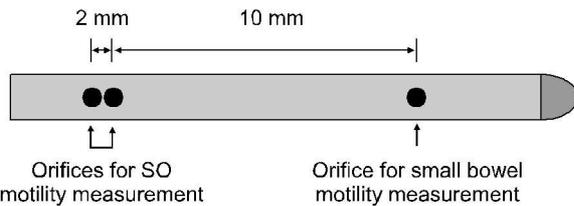


Fig. 1. Percutaneous manometry catheter for SO and small bowel motility measurement.
SO, sphincter of Oddi.

반면에, 경피경간담관내압검사는 비록 담관결석이 있는 환자에서만 시행되는 단점이 있으나, 환자의 불편감과 합병증의 위험 없이 장시간 기록이 가능하며, 대개 담낭이 있는 환자에서 시행되므로 담낭절제술 후 시행되는 T-도관을 이용한 내압검사보다 더 생리적인 검사 방법이다.

기 구

경피경간 경로를 통한 압력의 기록을 위하여 두 종류의 내압측정도관을 사용하였다. 하나는 3개의 측공을 지닌 폴리에틸렌 관(Armdorfer Inc., Greendale, Wisconsin)으로 외경 1.7 mm, 내경 0.5 mm, 길이 200 cm이며, 0.5 mm의 3개의 측공은 도관의 끝에서부터 각각 5, 10, 12 mm에 위치하였다 (Fig. 1). 가장 원위부의 측공은 소장내압검사를 위한 것이며, 근위부에 2 mm 간격으로 배열된 2개의 측공은 오디괄약근 내압을 측정하기 위한 것이다. 또 다른 내압측정도관은 오디괄약근과 소장의 내압을 동시에 측정하기 위해 특별히 고안한 8개의 측공을 지닌 폴리에틸렌 관(Armdorfer Inc.)으로 외경 4.5 mm, 내경 0.5 mm, 길이 200 cm이고, 근위부에 2 mm 간격으로 배열된 3개의 측공은 오디괄약근 내압을 측정하고, 그 원위부에 10 cm 간격으로 위치한 5개의 측공은 소장 내압을 측정하며, 측공들의 원위부에 인접하여 방사선비투과 표지자가 있어 방사선 투시하에 도관 위치를 조정할 수 있다.

기체수압 세관장치는 400 mmHg의 저장 압력을 사용하는 low compliance pneumohydraulic capillary system (Armdorfer Inc.)을 이용하였고, 자료의 기록과 분석을 위해 PC polygraph HR (Synectic Medical Inc., Stockholm, Sweden)을 사용

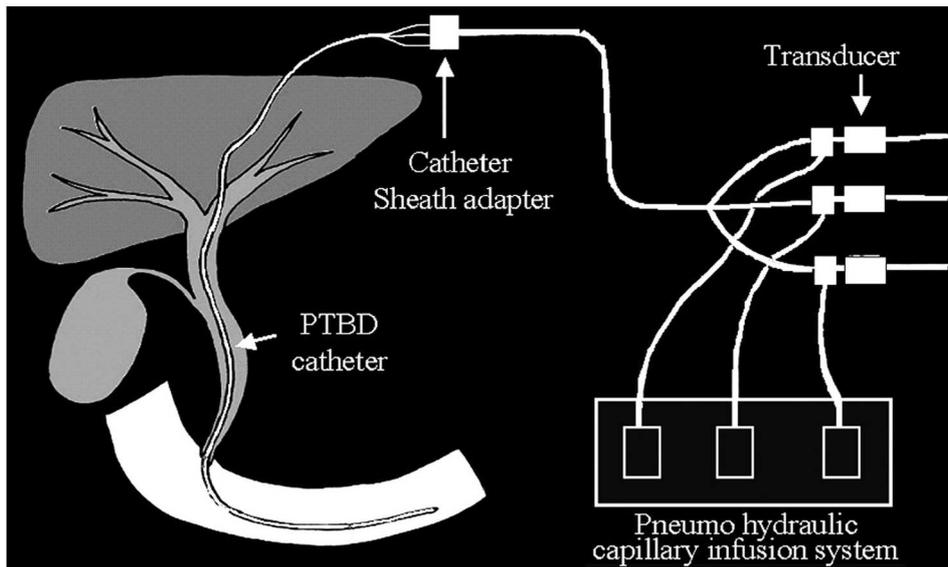


Fig. 2. Percutaneous tranhepatic manometry for SO and small bowel motility.
SO, sphincter of Oddi; PTBD, percutaneous transhepatic biliary drainage.

하였다. 기록 중 각 도관의 내강으로 무균 상태의 탈기수를 분당 0.25 ml의 속도로 주입하였다.

검사 방법

경피경간담관내시경으로 간내담관 결석을 완전히 제거한 후 1주일 이내에 8시간 이상 금식 후 전처치 약물 없이 경피경간담관내압검사를 시행하며, 내압 측정용 도관을 경피경간 경로로 담관 내에 삽입하였다(Fig. 2). 3개의 측공을 지닌 내압측정도관은 유도선의 도움 없이 경피경간담관배액관을 통하여 십이지장 내로 삽입하고 담즙의 누출을 방지하기 위해 경피경간담관배액관의 근위부 선단에 마개를 장착하며, 8개의 측공을 지닌 내압측정도관은 경피경간담관배액관을 제거한 상태에서 경피경간 담관-피부 누공을 통해 유도선을 따라 십이지장 내로 삽입하였다. 내압측정도관은 모든 측공들이 오디괄약근을 지나 십이지장 내에 위치하도록 깊숙이 삽입한 후 서서히 빼면서 오디괄약근 내에 정확히 위치하도록 하였다. 내압측정도관의 정확한 위치는 방사선 투시 하에서 측공의 원위부에 인접하여 위치한 방사선 비투과 표지자와 소량의 조영제를 사용하여 확인하는 방법과 십이지장에서 오디괄약근 방향으로 내압 측정도관을 2 mm 간격으로 빼면서 높은 압력을 나타내는 오디괄약근의 위치를 확인하는 방법으로 결정하였다. 처음에 모든 측공들이 십이지장으로 들어간 후 십이지장의 기저압을 영점기준으로 사용하여 기록되는 압력을 보정하며, 내압측정도관의 올바른 위치를 결정하면 피부에 단단히 고정하였다.

환자가 침대에 앙와위로 편안히 누운 상태에서 장시간에 걸쳐 오디괄약근 운동과 소장 운동을 동시에 측정하였으며, 검사하는 동안 내압측정도관의 올바른 위치는 내압 측정을 통하여 수시로 확인 교정하며, 필요하면 방사선 투시를 이용하였다. 십이지장의 migrating motor complex (MMC)가 최소 두 번 관찰될 때까지 기저상태를 기록한 후 오디괄약근과 십이지장의 운동 변화를 관찰하였다. 8개의 측공을 지닌 도관은 외경이 커서 췌관 폐쇄에 의한 췌장염을 유발시킬 수 있으므로 검사 도중에 환자가 복통을 호소하는 경우에는 혈중 amylase와 lipase를 측정하고 검사를 종료하였다.

경피경간담관내압검사서 오디괄약근 압력 기록에 대한 해석은 경유두내압검사 때와 같았다. 오디괄약근의 기저압과 위상과 수축압은 오디괄약근 위치에서 측정된 내압 평균값으로 결정하였다. 오디괄약근 기저압은 위상과 수축 사이의 오디괄약근 기저압(baseline pressure)으로부터 십이지장 압력치를 뺀 값이고, 위상과 수축압은 위상과의 최대압에서 오디괄약근의 기저압을 뺀 값으로 정해지며, 위상과의 수축 빈도는 분당 위상과 수축의 평균 횟수로 정하였다.

경피경간담관내압검사의 적응증

경피경간담관내압검사는 간내담관 결석이 있고, 이전에 간담관계 또는 위장관계 수술을 받은 과거력이 없으며, 유두부 협착이나 유두부 주위 계실이 없는 환자에서 시행하였다. 정상인에서 시행하지 않고, 항상 담관결석을 지닌 환자들을 대상으로 시행하기 때문에 경피경간담관내압검사서 오디괄약근 압력 기록에 대한 해석에 약간의 제한점이 있어 보이나, 저자의 교실에서 담석증 환자들을 대상으로 시행한 담관내압검사서 오디괄약근 운동은 정상 대조군과 비교하여 이전의 담낭절제술이나 담낭, 담관 또는 간내담관 결석의 영향을 받지 않음을 알 수 있었다.¹³ 오디괄약근은 담즙과 췌장액의 흐름을 조절하는 데 중요한 역할을 한다. 사람과 동물을 대상으로 시행한 연구에서 오디괄약근 운동은 기저압과 위에 첨가된 위상과 수축에 의해 특징지어지고, 동물에서 공복 시 오디괄약근 운동의 주기적인 변화가 보고되었으나, 사람에서 그러한 주기적인 변화는 드물게 보고되어 아직 명확하지 않다.^{3,4,14,15}

경피경간담관내압검사는 ERCP를 이용한 경유두내압검사 동안 발생하는 공기 송기에 따른 위장관 팽창^{17,18}과 십이지장 내 내시경의 간섭 없이 시행할 수 있고, 경유두 검사보다 장시간의 기록을 얻을 수 있으므로 식간과 식후에 사람의 오디괄약근의 정상 생리운동을 평가할 수 있는 내압검사를 가능하게 하며, 이러한 방법으로 6 내지 8시간 이상의 기록이 가능하다. 따라서 십이지장의 MMC와 밀접한 관련이 있는 오디괄약근의 주기적인 변화는 ERCP에 의한 경유두내압검사 동안에는 거의 볼 수 없지만, 경피경간담관내압검사에서는 오디괄약근의 위상과 수축이 있는 시기뿐만 아니라 위상과 수축이 없는 시기를 관찰할 수 있다.¹⁶⁻¹⁸ 또한 사람 오디괄약근의 중요한 약동학적인 이해를 제공하기 위하여 오디괄약근과 십이지장의 반응을 관찰하면서 규칙적인 오디괄약근 위상과 수축과 같은 시기에 선택적으로 다양한 호르몬과 약물을 투여할 수 있기 때문에 더 높은 재현성으로 약리 연구를 수행할 수 있다.^{19,28} 경피경간담관내압검사는 또한 위십이지장-괄약근 반사, 담낭-괄약근 반사, 담관-괄약근 반사와 같은 정상 생리 반사를 알아보고, 담낭절제술이 사람에서 오디괄약근 운동에 미치는 영향을 살펴보기 위한 장시간의 내압검사를 가능하게 한다.²⁹

오디괄약근의 MMC

MMC로 알려진 공복 상태의 포유류 대부분에서 나타나는 상부위장관 운동의 주기적인 변화는 명확한 네 단계로 이루어져 있다.^{30,31} Phase I은 수축이 없는 휴지기, Phase II는 간헐적이고 불규칙한 수축을 보이는 단계, Phase III는 강하

고 규칙적인 수축을 보이는 단계, Phase IV는 또 다른 Phase I으로 돌아오는 짧은 이행기에 해당한다. 오디괄약근의 위상과 수축은 십이지장의 MMC와 밀접한 관련을 보이면서 변화한다.^{3,4,13-17}

저자의 교실에서는 장시간에 걸쳐 동안 동시에 오디괄약근과 소장의 내압검사를 시행함으로써 공복 시 사람에서 오디괄약근 운동의 변화와 오디괄약근 운동과 소장 MMC와의 관계를 알아보았다.¹⁶ 28명의 간내담관 결석이 있는 환자(남자:여자=14:14, 평균연령 52.2세)에서 경피경간담관내시경을 이용하여 결석을 제거한 후 3개 또는 8개의 촉공을 지닌 내압검사 도관을 사용하는 경피경간담관내압검사를 통해 오디괄약근과 소장 운동을 측정하였다. 28명의 환자에서 경피경간담관내압검사의 평균 기록시간은 391±197분이었다. 오디괄약근 운동은 소장 MMC와 유사한 주기 변화를

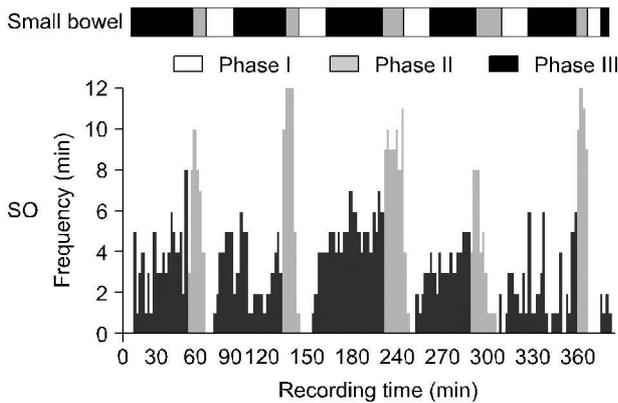


Fig. 3. Histogram of SO and small bowel manometry. SO, sphincter of Oddi.

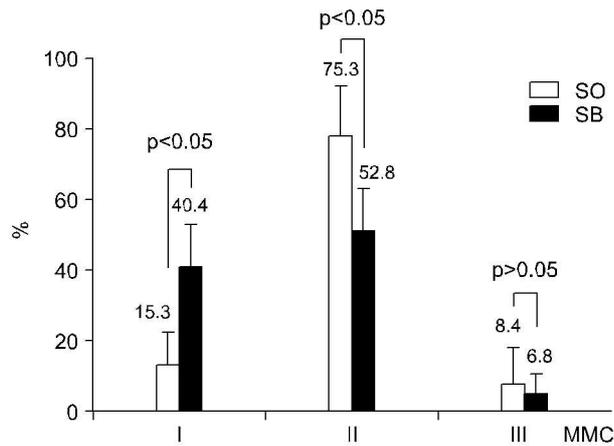


Fig. 4. Cyclic changes of SO motility in coordination with MMC of small bowel in humans. SO, sphincter of Oddi; SB, small bowel; MMC, migrating motor complex.

보였다(Fig. 3). 오디괄약근의 모든 고빈도 수축은 소장의 MMC Phase III와 일치하였다. 오디괄약근과 소장의 MMC 주기는 각각 84.1±33.3분과 81.9±32.5분으로 유사하였다. 오디괄약근과 소장에서 각 MMC phase의 기간(전체 MMC 중 차지 비율, %)은 각각 Phase I에서 10.6±4.6분(13.3±6.3%)과 35.2±25.0분(40.4±17.0%), Phase II에서 82.8±10.3분(78.3±9.4%)과 59.5±32.3분(52.8±18.2%), Phase III에서 6.6±2.8분(8.4±4.5%)과 5.3±1.9분(6.8±3.1%)으로 오디괄약근과 소장에서 Phase I 및 II의 기간 간에 유의한 차이를 보였다(Fig. 4). 위상과의 수축빈도는 MMC Phase III에서 각각 10.9±0.8/분과 11.1±0.5/분으로 오디괄약근과 소장 사이에 차이가 없었다(p>0.05). 결론적으로 공복 시 장시간의 내압검사를 통하여 사람의 오디괄약근에서 소장의 MMC와 유사한 주기적인 운동을 관찰할 수 있었으며, 오디괄약근은 수축이 없는 휴지기인 소장의 Phase I 동안에 아주 짧은 무활동 시기만을 가진 후 불규칙한 수축을 보이는 것을 제외하면 소장의 MMC와 유사하였다.

저자의 교실에서는 오디괄약근의 위상과 변화 동안에 기저압 변화를 평가하기 위한 연구를 시행하였다.¹⁸ 간내담관 결석을 지닌 28명의 환자(남자:여자=15:13, 평균연령 58.8세)에서 경피경간담관내시경을 이용하여 결석을 제거한 후 3개의 촉공을 지닌 내압검사 도관을 사용하여 경피경간담관내압검사를 통해 오디괄약근과 소장의 운동을 측정하였다(Fig. 5). 기본 검사 동안 생리적인 위상과 수축을 평가하기 위해 적어도 두 번의 고빈도 수축이 관찰될 때까지 검사를 시행하였으며, 오디괄약근 운동의 단계는 소장운동에 따라 분류하였다. 그 결과 전체 기록시간은 9,870분(평균 371±190분)이었으며, 오디괄약근 MMC의 평균 기간은 75.3±31.6분이었다. 오디괄약근의 MMC에서 Phase I, II, III의 비율의 평균치는 각각 17%, 72%, 11%였으며, 소장의 MMC에서 Phase I, II, III의 비율의 평균치는 각각 47%, 44%, 9%였다. 오디괄약근의 기저압은 Phase I, II, III에서 각각 14.7±4.7 mmHg, 15.2±3.8 mmHg, 23.8±7.9 mmHg로 Phase I, II에 비하여 Phase III에서 유의하게 증가하였다(p<0.05), 또한 소장의 기저압은 Phase I, II에 비하여 Phase III에서 4.04±3.84 mmHg가 증가하여 Phase III에서 오디괄약근의 기저압은 소장의 기저압보다 유의하게 증가하였다(p<0.05). 결론적으로 오디괄약근의 기저압은 오디괄약근 운동의 단계에 따라 변화를 보였으며, 특히 고빈도 수축기 동안에 오디괄약근 기저압의 증가는 소장의 압력 증가와 동시에 일어났다.

오디괄약근의 생리적인 고찰

오디괄약근의 국소적인 반사작용이 십이지장으로부터의 역류와 췌담관의 관강 내 압력 증가로부터 췌담관계를 보호

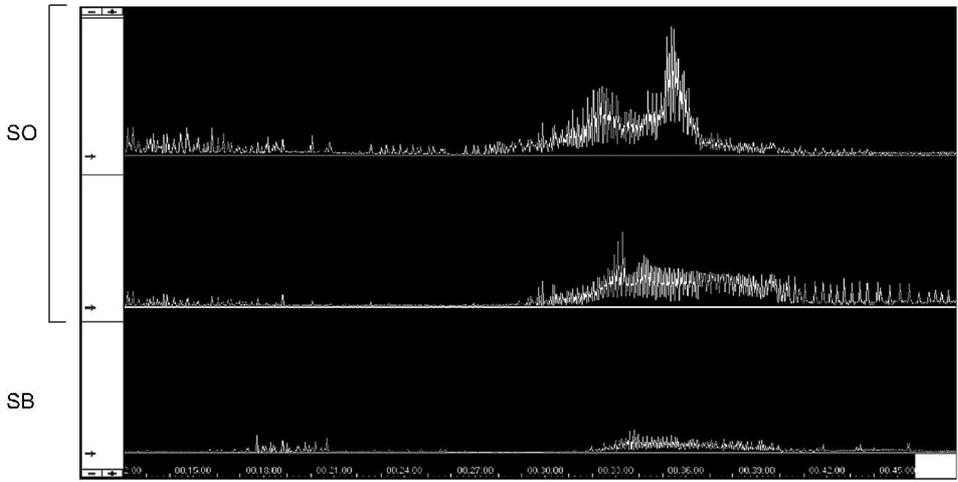


Fig. 5. Basal pressure of SO according to the phase of MMC. SO, sphincter of Oddi; SB, small bowel; MMC, migrating motor complex.

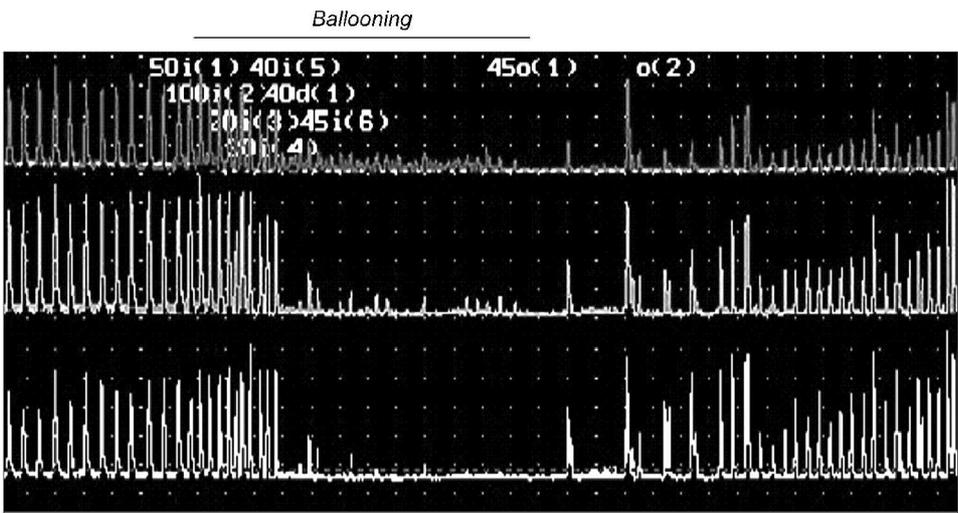


Fig. 6. Effect of gastric distension on SO motility. SO, sphincter of Oddi.

하는 것을 돕기 위하여 사람에서 오디괄약 평활근의 긴장 및 위상 운동을 조절하는 것으로 보이며, 이러한 반사작용에는 위십이지장-괄약근, 담낭-괄약근, 담관-괄약근 반사가 있다.

위십이지장-괄약근 반사는 췌담관계를 십이지장에서부터의 역류에서 보호하며, 이러한 반사의 감각 신경세포들은 압력에 민감하다. 이 감각 신경세포들이 위십이지장 압력 증가에 의해 활성화될 때 감각 신경세포들은 괄약근의 내인 신경계로 이어지는 반사호의 원심 신경세포를 따라 신호를 전달한다. 이러한 과정은 괄약 평활근의 긴장 및 위상 운동을 자극하여 십이지장 내용물의 췌담관 역류를 방지한다. 또한 담낭-괄약근 반사와 담관-괄약근 반사는 췌담관계를 증가된 압력으로부터 보호한다. 위십이지장 반사에서처럼 감각 신경세포들은 압력에 민감하다. 이 감각 신경세포들이 관장 내 압력 증가에 의해 활성화될 때 감각 신경세포들은 괄약근의 내인 신경계로 이어지는 반사호의 원심 신경세포

를 따라 신호를 전달한다. 이 신호는 괄약 평활근의 긴장 및 위상 운동을 억제하여 담즙을 십이지장으로 배출하게 하며, 관장 내 압력을 감소시킨다.

1. 위-괄약근 반사

동물실험에서 위의 팽창에 의한 위-괄약근 반사가 오디괄약근 운동을 자극한다고 알려져 왔다. 위십이지장-괄약근 반사에 대한 오디괄약근의 생리 반응처럼 위십이지장 관장 내의 압력 증가가 위십이지장-괄약근 반사의 감각신경을 자극하며, 이러한 자극이 오디괄약근의 긴장 및 위상 운동을 활성화시켜 담즙의 유출을 방지한다. 그러나 사람에서 위의 팽창에 의한 위-괄약근 반사의 영향은 아직 완전히 알려지지 않았다. 저자의 교실에서는 사람에서 위-괄약근 반사를 평가하기 위하여 경피경간 경로를 통한 내압검사를 시행하였다.¹⁰ 간내담관 결석이 있는 6명의 환자(남자:여자=2:4, 평균연령 68.7세)에서 경피경간 담관내시경을 이용하여 결석

을 제거한 후 8개의 측공이 있는 내압측정도관을 경피경간 경로로 삽입한 후 오디괄약근과 소장의 운동을 동시에 측정하였다(Fig. 6). 오디괄약근과 소장의 기본 운동을 기록한 후 오디괄약근의 규칙적인 수축이 관찰되는 단계 동안에 위저부에서 풍선이 장착된 비위관을 이용하여 환자가 심와부 불편감을 느낄 때까지 위를 팽창시키고 오디괄약근과 소장의 운동 변화를 기록하였다. 그 결과 풍선 팽창 전 기저상태에서 오디괄약근의 기저압, 위상과 수축의 진폭과 빈도는 각각 15.8 ± 2.3 mmHg, 65.8 ± 27.4 mmHg, 4.8 ± 2.1 /분이었다. 위에 위치한 풍선의 평균 팽창 부피는 450 mL (300-700 mL)이었으며, 풍선을 팽창시킨 후 측정된 오디괄약근 위상과 수축의 진폭과 빈도는 각각 16.97 ± 11.74 mmHg, 1.83 ± 1.18 /분으로 풍선의 팽창 전에 비하여 유의한 차이가 있었으며($p < 0.05$), 풍선의 팽창 후 오디괄약근의 기저압은 11.8 ± 1.56 mmHg로 풍선의 팽창 전과 비교하여 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 이상의 결과로 사람에서 위내 풍선의 팽창으로 유발시킨 위-괄약근 반사에 의해 오디괄약근의 운동이 유의하게 억제된다는 사실을 알 수 있었다.

2. 십이지장-괄약근 반사

다양하고 복잡한 신경계 자극, 호르몬 자극, 기계적인 자극들이 오디괄약근 운동에 영향을 준다. 오디괄약근 기능에 대한 정상 생리 자극의 영향은 완전히 알려진 바 없고, 사람에서 십이지장의 팽창에 의한 십이지장-괄약근 반사의 영향은 아직까지 잘 알려져 있지 않다. 오디괄약근 운동에 대한 십이지장 팽창 효과를 평가해 보고자 경피경간담관내압검사를 시행하였다.¹¹ 간내담관 결석이 있는 5명의 환자(남자:여자=1:4, 평균연령 62.8세)에서 경피경간담관내시경을 이용하여 결석을 제거한 후 8개의 측공이 있는 내압측정도관을 사용하여 경피경간 경로로 오디괄약근과 소장의 운동을 동시에 측정하였다(Fig. 7). 오디괄약근과 소장의 기본 운동을

기록한 후 풍선이 장착된 비위관을 이용하여 십이지장 구부에 풍선을 위치시키고 팽창시켰다. 풍선의 팽창은 오디괄약근의 규칙적인 수축이 관찰되는 단계 동안에 환자가 복부 불편감을 느낄 때까지 계속되었고, 십이지장에 위치한 풍선의 평균 팽창 부피는 56 mL (40-80 mL)였다. 풍선의 팽창 전 기저상태에서 오디괄약근의 기저압과 위상과 수축의 진폭과 빈도는 각각 23.1 ± 4.7 mmHg, 59.0 ± 23.0 mmHg, 4.0 ± 0.7 /분이었으며, 풍선의 팽창 후 위상과 수축의 진폭과 빈도는 각각 26.3 ± 30.2 mmHg, 1.4 ± 1.3 /분으로 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 그러나 기저압은 22.7 ± 3.5 mmHg로 유의한 변화를 보이지 않았다($p > 0.05$). 이상의 결과에서 사람에서 십이지장 팽창이 오디괄약근의 기저압에는 영향을 미치지 않으면서 오디괄약근의 위상과 수축의 진폭과 빈도를 감소시킨다는 것을 확인하였으며, 십이지장-괄약근 반사에 의해 오디괄약근의 운동이 유의하게 억제된다는 사실을 알 수 있었다.

3. 오디괄약근 운동에 대한 담낭절제술의 영향

담낭과 오디괄약근의 기능은 호르몬과 신경계 작용에 의해 조절된다. 사람의 오디괄약근 운동에서 담낭절제술의 영향에 관한 보고들이 있었으나 대부분 단기간의 경유두내압 검사에 의한 연구였다. 저자의 교실에서는 이전에 담낭절제술을 시행 받은 기왕력이 있는 12명의 환자를 포함한 간내담관 결석이 있는 20명의 환자(남자:여자=10:10, 평균연령 52.4세)를 대상으로 장시간의 경피경간담관내압검사를 통해 담낭절제술이 오디괄약근 운동에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 경피경간담관내시경을 이용하여 결석을 제거한 후 8개의 측공이 있는 내압측정도관을 사용하여 오디괄약근과 소장의 운동을 동시에 측정하였다.²⁹ 오디괄약근의 주기적인 변화는 소장 MMC에 따라 정의되었으며, 환자들은 담낭절제술의 기왕력에 따라 담낭이 있는 군과 담낭절제술

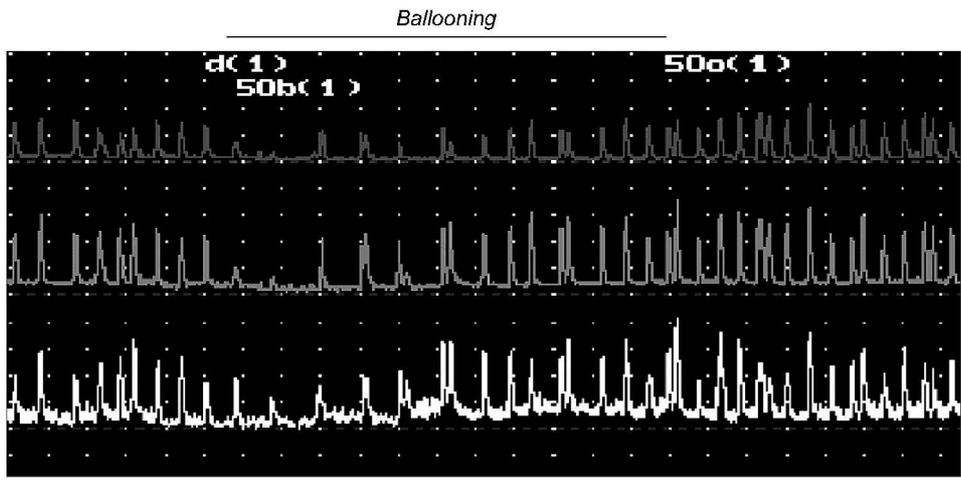


Fig. 7. Effect of duodenal distension on human SO motility. SO, sphincter of Oddi.

군으로 분류되었다. 그 결과 20명의 환자에서 경피경간담관내압검사의 평균 시간은 391 ± 197 분이었으며, 양 군에서 오디괄약근의 운동은 소장의 MMC와 일치하는 주기적인 변화를 보였다. 담낭이 있는 군과 담낭절제술 군의 양 군에서 MMC의 평균기간은 각각 61.3 ± 22.0 분과 86.7 ± 31.3 분으로 양 군 간에 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$). 양 군에서 MMC 각 단계의 기간(전체 MMC에서 차지하는 비율)은 각각 Phase I 11.2 ± 6.3 분($19.9 \pm 11.5\%$)과 12.0 ± 3.8 분($15.3 \pm 6.0\%$), Phase II 42.7 ± 23.4 분($64.3 \pm 17.7\%$)과 67.9 ± 31.1 분($75.1 \pm 10.1\%$), Phase III 7.4 ± 3.3 분($15.4 \pm 12.5\%$)과 6.8 ± 2.9 분($9.0 \pm 5.0\%$)으로 양 군 간에 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$). 담낭이 있는 군과 담낭절제술 군의 위상과 수축의 빈도는 Phase II에서 각각 3.0 ± 1.3 /분과 2.7 ± 0.9 분, Phase III에서 각각 10.9 ± 0.64 /분과 11.0 ± 0.9 분으로 양 군 간에 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$). 양 군의 기저압은 각각 Phase I에서 12.3 ± 2.0 mmHg와 16.2 ± 1.7 mmHg, Phase II에서 11.9 ± 2.2 mmHg와 13.7 ± 3.5 mmHg, Phase III에서 24.9 ± 2.6 mmHg와 19.5 ± 3.6 mmHg로 양 군 간에 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$). 담낭이 있는 군과 담낭절제술 군의 위상과 수축의 진폭은 Phase II에서 각각 40.7 ± 11.4 mmHg와 41.8 ± 14.2 mmHg, Phase III에서 각각 59.1 ± 16.9 mmHg와 48.8 ± 14.3 mmHg로 양 군 간에 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$). 이러한 결과는 사람에서 담낭절제술이 오디괄약근 운동에 영향을 미치지 않음을 시사한다.

결 론

경피경간 경로를 통한 담관내압검사는 내시경 내압검사의 단점 없이 비교적 안정된 상태에서 장시간 오디괄약근의 내압을 관찰할 수 있어 보다 생리적인 오디괄약근의 주기적인 운동변화를 관찰할 수 있다는 장점이 있다. 공복 시 사람에서 장시간 경피경간담관내압검사를 시행하여 오디괄약근의 운동 변화와 오디괄약근 운동과 소장 MMC와의 관계를 알아 본 결과 오디괄약근은 소장의 Phase I 동안에 아주 짧은 무활동 시기만을 가진 후 불규칙한 수축을 보이는 것을 제외하면 소장 MMC와 유사한 주기 운동을 보였으며, 소장 MMC Phase III 동안 소장의 고빈도 수축과 거의 유사한 고빈도 수축을 보였다. 또한 사람에서 오디괄약근의 기저압은 오디괄약근 운동의 단계에 따라 변화를 보였으며, 특히 고빈도 수축기 동안에 오디괄약근 기저압의 증가는 소장의 압력 증가와 동시에 일어났다. 오디괄약근의 국소적인 반사작용이 십이지장으로부터의 역류와 췌담관의 관강 내 압력 증가로부터 췌담관계를 보호하는 것을 돕기 위하여 사람에서 오디괄약근 평활근의 긴장 및 위상 운동을 조절하는 것으로 보이며, 이러한 반사작용에는 위십이지장-괄약근, 담낭-괄약

근, 담관-괄약근 반사가 있다.

참고문헌

1. Oddi R. Sulla tonicita dello sfintere del coledoco. Arch Sci Med 1888;12:333-339.
2. Cuschieri A, Hughes JH, Cohen M. Biliary pressure studies during cholecystectomy. Br J Surg 1972;59:267-273.
3. Worthley CS, Baker RA, Iannos J, Saccone GTP, Toouli J. Human fasting and postprandial sphincter of Oddi motility. Br J Surg 1989;76:709-714.
4. Torsoli A, Corazziari E, Habib FI, et al. Frequencies and cyclic pattern of the human sphincter of Oddi phasic activity. Gut 1986;27:363-369.
5. Toouli J, Bushell M, Iannos J, Collinson T, Wearne J, Kitchen D. Peroperative sphincter of Oddi manometry: motility disorder in patients with cholelithiasis. Aust NZ J Surg 1986;56:625-630.
6. Toouli J. Sphincter of Oddi motility. Br J Surg 1984;71:251-256.
7. Toouli J, Hogan WJ, Geenen JE, Dodds WJ, Arndorfer RC. Action of cholecystokinin octapeptide on SO basal pressure and phasic wave activity in humans. Surgery 1982;92:497-503.
8. Toouli J, Robert-Thomson IC, Dent J, Lee J. Manometric disorders in patients with suspected SO dysfunction. Gastroenterology 1985;88:1243-1250.
9. Geenen JE, Hogan WJ, Dodds WJ, Steward ET, Arndorfer RC. Intraluminal pressure recording from the human SO. Gastroenterology 1980;78:317-324.
10. Yoo BM, Kim JH, Hahm KB, Lee KH, Cho SW. Gastro-sphincter of Oddi reflex in humans; effect of gastric distension on sphincter of Oddi motility. Gastroenterology 1999;116(abstr):A42.
11. Yoo BM, Kim JH, Shin YJ, Hwang IR, Lee KJ, Hahm KB, Kim YS, Cho SW. Effect of duodenal distension on sphincter of Oddi motility. Gastroenterology 1998;114(abstr):A551.
12. Rolny P, Anderberg B, Ihse I, et al. Pancreatitis after sphincter of Oddi manometry. Gut 1990;31:821-824.
13. Kim JH, Lee MS, Cho SW, Shim CS. Biliary manometry in patients with gall stones: a comparison between patients with common bile duct stones, gallbladder stones, intrahepatic duct stones, previous cholecystectomy, and controls. Korean J Gastroenterol 1991;23:157-164.
14. Akita Y, Nimura Y, Yasui A. Percutaneous transhepatic manometry of sphincter of Oddi. Dig Dis Sci 1991;36:1410-1417.

15. Yuasa N, Nimura Y, Yasui A, Akita Y, Odani K. Sphincter of Oddi motility in patients with bile duct stones: a comparative study using percutaneous transhepatic manometry. *Dig Dis Sci* 1994;39:257-267.
16. Yoo BM, Kim JH, Lee KJ, Halm KB, Cho SW. Cyclic change of sphincter of Oddi (SO) Motility in coordination with migrating motor complex (MMC) of small bowel in humans; MMC of SO. *Gastroenterology* 1999;116(abstr):A42.
17. Lee KJ, Kim JH, Halm KB, Kim YS, Cho SW. Does tachycardia indicate sphincter of Oddi dyskinesia in humans? *Gastroenterology* 1997;112(abstr):A514.
18. Yoo BM, Kim JH, Kim HJ, Ko KH, Lee KM, Cho SW. Change of basal pressure during physiologic phasic wave changes of sphincter of Oddi in humans; by percutaneous long-term manometry. *Gastroenterology* 2001;120(abstr):A1994.
19. Kim JH, Lee KJ, Kim YS, Halm KB, Cho SW. Effect of somatostatin analog octerotide on sphincter of Oddi motility in Humans. *Gastroenterology* 1997;112(abstr):A514.
20. Yoo BM, Kim JH, Kim JM, Shin YJ, Halm KB, Cho SW. Comparison between physiologic and octreotide induced high frequency contractions in sphincter of Oddi in humans. *Gastroenterology* 1998;114(abstr):A551.
21. Yoo BM, Kim JH, Kim JM, Halm KB, Cho SW. Comparison between physiologic and somatostatin-induced high frequency contractions in sphincter of Oddi in humans. *Gastroenterology* 1998;114(abstr):A551.
22. Yoo BM, Kim JH, Kim JM, Shin YJ, Halm KB, Cho SW. Effect of secretin of sphincter of Oddi motility in humans. *Gastroenterology* 1998;114(abstr):A552.
23. Lee KJ, Kim JH, Halm KB, Kim YS, Cho SW. Effect of nitric oxide on the motility of sphincter of Oddi in humans. *Gastroenterology* 1997;112(abstr):A514.
24. Lee KJ, Kim JH, Halm KB, Kim YS, Cho SW. Effect of midazolam on sphincter of Oddi motility. *Gastroenterology* 1997;112(abstr):A514.
25. Yoo BM, Kim JH, Kim SW, Cho SW. Effect of midazolam on sphincter of Oddi motility: by percutaneous long-term manometry. *Gastroenterology* 2002;122(abstr):A1371.
26. Yoo BM, Kim JH, Ko KH, Kim HJ, Lee KM, Cho SW. Comparative study of the effects of midazolam and diazepam on sphincter of Oddi motility in humans; by long-term percutaneous manometry. *Gastroenterology* 2001;120(abstr):A1992.
27. Yoo BM, Kim JH, Lee KM, Park SY, Cho SW. Influence of the midazolam and/or pethidine on sphincter of Oddi motility in humans: by percutaneous long-term manometry. *Gastroenterology* 2002;122(abstr):A1251.
28. Yoo BM, Kim JH, Kim YJ, et al. Comparison between physiologic and morphine- induced high frequency contractions of sphincter of Oddi in humans by long-term percutaneous manometry. *Gastroenterology* 1999;116(abstr): A41.
29. Yoo BM, Kim JH, Ko KH, Kim HJ, Cho SW. Influence of cholecystectomy on sphincter of Oddi motility in humans; by percutaneous long-term SO manometry. *Gastroenterology* 2001; 120(abstr):A1998.
30. Szurszewski JH. A migrating electric complex of the canine small intestine. *Am J Physiol* 1969;217:1757-1763.
31. Carlson GM, Bedi BS, Code CF. Mechanism of propagation of intestinal interdigestive myoelectric complex. *Am J Physiol* 1972;222:1027-1030.