

위암의 내시경 진단과 치료의 최근 발전

민 병 훈¹ · 김 경 미² | 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 ¹내과, ²병리과

Recent advances in endoscopic diagnosis and treatment of gastric cancer

Byung-Hoon Min, MD¹ · Kyoung-Mee Kim, MD²

Departments of ¹Medicine, ²Pathology & Translational Genomics, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Recently, several new endoscopic imaging techniques have been developed, including endoscopic ultrasonography, narrow band imaging, autofluorescence imaging, and confocal laser endomicroscopy. Preliminary studies have reported promising results in diagnosing gastric cancer with these new endoscopic imaging techniques. For wider clinical application, however, more evidence is required to show the clinical efficacy of these advanced endoscopic techniques in the diagnosis of gastric cancer. For the treatment of early gastric cancer, endoscopic submucosal dissection methods have recently been developed. Endoscopic submucosal dissection enables en bloc resection of large lesions and lesions with accompanying ulcerations, as the lesion is directly dissected along the submucosal layer using a high-frequency electrosurgical knife. With the development of the endoscopic submucosal dissection technique and the accumulation of long-term outcome data, the applications for endoscopic resection for early gastric cancer are expanding.

Key Words: Stomach neoplasms; Endoscopic diagnosis; Endoscopic submucosal dissection

서론

위암은 우리나라에서 가장 발생률이 높은 암 중의 하나이며, 국내 남성에서는 암 발생률 1위, 여성에서는 암 발생률 3위를 차지한다[1]. 또한 사망률에 있어서도 폐암, 간암에 이어 세 번째를 차지한다. 진행된 위암은 예후가 나쁘지만, 검진을 통하여 조기위암 단계에서 발견하면 예후가 대단히 좋다.

조기위암은 림프절 전이 여부에 관계없이 위의 점막층 및 점막하층에 국한된 위암으로 정의되는데 최근 새로운 내시경기법 등 진단기술의 발달과 국가암조기검진사업 등 건강검진의 증가로 전체 위암 중 조기위암이 차지하는 비율이 증가하고 있다[2]. 위암의 치료는 위절제술과 림프절절제술이 표준치료이지만, 수술 후 합병증과 이로 인한 삶의 질 감소로 인해 림프절 전이의 가능성이 거의 없는 일부의 조기위암에 대해서는 내시경치료가 시도되어 왔으며, 조기위암의 림프절 전이에 대한 자료의 축적, 내시경 기기 및 술기의 발달로 인해 최근 내시경을 이용한 치료가 증가하고 있는 추세이다[3]. 특히 최근 내시경점막하박리술(endoscopic submucosal dissection)이 도입되면서 이론적으로 병변의 크기에 상관없이 일괄절제가 가능해짐에 따라 조기위암에 대한 내시경절제술 적응증이 확대되는 추세에 있다.

Received: January 15, 2015 Accepted: January 29, 2015

Corresponding author: Kyoung-Mee Kim
E-mail: kkmkys@skku.edu

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

내시경을 통한 조기위암의 진단 및 치료의 증가와 함께 근치적 수술을 시행하기 어려운 진행성 위암 환자에서도 내시경치료의 역할이 증대되고 있다. 특히 과거에 수술적 치료를 필요로 했던 진행성 위암에 의한 위배출구 폐색이나 출혈에 있어서도 최근 내시경을 이용한 스텐트삽입술이나 지혈술 등의 보존적인 치료가 가능해져 환자의 증상완화와 삶의 질 개선을 위해 중요한 역할을 하고 있다.

이 글에서는 위암의 내시경 진단을 향상시키기 위하여 최근 새로 개발된 기법들을 소개하고 조기위암에 대한 내시경 치료의 역할에 관하여 기술하고자 한다.

위암 내시경 진단의 최근 발전

1. 초음파내시경

진단에 이용되는 초음파내시경은 방사형(radial)과 세경초음파탐촉자(miniprobe)로 나누어진다. 사용하는 주파수는 방사형은 주로 5-20 MHz, 세경초음파탐촉자는 12-20 MHz를 이용한다. 초음파내시경을 이용하면 암이 존재하는 부위에서 벽 구조의 단층상 변화를 해석하여 위암의 심달도를 진단할 수 있다. 또한 위 주변에 존재하는 림프절 전이 여부도 판정이 가능하다. 조기위암의 위벽 침윤 정도를 알기 위해서는 높은 주파수를 사용하고, 병변이 크거나 주변 장기 침윤 여부 및 림프절 전이 여부를 판정하기 위하여는 투과가 잘 되는 낮은 주파수를 사용한다. 초음파내시경을 이용한 T 병기 판정의 정확도는 57-92%, N 병기 판정의 정확도는 50-78%로 보고되고 있다[4-6]. T 병기 판정의 경우 병변의 형태, 크기, 분화도 등 병변의 특성에 따라 정확도의 차이를 보이며, 궤양을 동반한 함몰형 병변, 크기가 큰 병변, 분화도가 나쁜 병변의 경우 정확도가 감소하는 경향을 보인다. 최근 조기위암의 T 병기 판정에 있어서 일반 백색광내시경 검사의 전반적인 정확도가 78%로 보고되었고 점막층 또는 점막하층 침윤의 구별에 있어서도 초음파내시경 검사와 비교할 때 정확도가 낮지 않음이 보고되었다[7]. 초음파내시경이 현재 임상에서 사용되고 있는 검사 중 병변의 침윤 정도를 확인하는데 가장 정확한 검사이기는 하지만 초음파내시경 검사에서 조기

위암의 침윤 깊이가 과대 진단되는 경우에는 내시경점막하박리술 등의 비침습적인 내시경치료를 할 수 있는 기회를 상실하게 되는 결과를 초래할 수 있으므로 일반 백색광내시경 소견과 종합적으로 판단하여 평가하는 것이 필요하다.

2. 협대역내시경

조기위암이나 전암병변은 모두 점막의 표면, 즉 상피에서 발생하는데, 초기에 공통적으로 일어나는 미세 변화 중 가장 중요한 것은 점막표피층의 미세혈관 증식이다. 일반 백색광내시경은 조직 투과성이 강한 백색광의 특징으로 인해 점막 표층의 미세혈관보다는 좀 더 심층 부위의 굵은 혈관들이 잘 관찰되며, 점막표층 미세혈관의 변화를 알아내기는 어렵다. 반면 협대역내시경은 조직투과성이 크기 않고, 적혈구에 잘 흡수되는 청색광 계통의 415 nm와 540 nm 파장의 가시광선만을 광학필터를 통해 선택적으로 점막 표면에 조사하고 반사되는 빛을 통해 영상을 재구성하는 기법이다[8]. 파장이 짧은 청색광은 매질에서 투과력이 낮고 직진성이 강하기 때문에 표면구조를 구별하는 해상도가 향상되는데, 백색광에 비해 조직 투과성이 떨어지고 헤모글로빈에 잘 흡수되는 성질에 의해 점막표층혈관의 뚜렷한 대조를 보여주므로, 표층 미세혈관 변화를 관찰하기에 용이하다. 415 nm 파장의 광선은 주로 표재성 모세혈관의 영상 강조 역할을 하고, 540 nm 파장의 광선은 점막층의 깊은 부분과 점막하층 중간크기 혈관의 강조 역할을 하게 되어서, 실제 협대역내시경 영상에서는 점막 표층에 존재하는 미세혈관은 어두운 갈색, 심부 또는 점막하층에 존재하는 혈관은 옅은 녹색으로 관찰된다. 협대역내시경 시스템은 일반적인 백색광 관찰 중 간단한 버튼 조작으로 협대역내시경으로 전환이 가능하다. 미세혈관 구조를 면밀히 관찰하기 위해서는 확대내시경의 사용이 필요하기 때문에, 협대역내시경을 사용하여 관찰할 때는 확대내시경을 병용하는 것이 일반적이다[8].

위점막의 협대역내시경 확대내시경 관찰의 기본사항은 점막의 미세혈관형태와 미세표면구조를 관찰하는 것인데[9], 이러한 소견은 위부위에 따라 다르다. 위체부의 경우 미세혈관 형태는 무수히 많은 작은 벌집모양의 상피하모세혈관망으로 관찰되고 모세혈관이 배액되는 집합세정맥으로 관찰되며, 미

세표면구조로는 원형 또는 타원형의 조밀한 pit의 양상으로 관찰된다. 반면 위전정부에서는 미세혈관은 나선형의 상피하 모세혈관망으로 관찰되나 집합세정맥은 관찰되지 않으며 미세표면구조는 규칙적인 선상 또는 그물망 형태의 배열을 보인다[10,11].

협대역내시경이 조기위암의 정확한 진단에 여러 측면에서 도움이 된다는 연구결과들이 최근 발표되고 있다. 먼저 조기위암의 경계 예측에 있어서의 유용성에 관한 한 연구에서는 확대 내시경을 병용한 협대역내시경 관찰 시 인디고 칼민 색소내시경에 비해 종양 경계를 더 정확하게 예측할 수 있었다고 보고되었다(협대역내시경 97.4%, 색소내시경 77.8%)[12]. 또한 조기위암 침범 깊이의 예측에 관한 한 연구에서는 조기위암의 미세혈관 모양을 mesh 형태, loop 형태, interrupted 형태로 분류하였을 때, mesh 형태와 loop 형태를 보인 병변의 94.9%가 점막에 국한된 암이었던 반면, interrupted 형태를 보인 병변은 92.3%에서 점막하층 침윤을 보였다고 보고하여 협대역내시경 관찰이 조기위암의 심달도를 예측하는데 있어서 유용함을 시사하였다[13].

3. 자가형광내시경

자외선이나 단파장가시광선(375–478 nm)을 조직에 조사하면 조직에서는 조사된 빛의 파장보다 좀 더 긴 파장의 형광을 방출하게 되는데 이러한 현상을 자가형광이라고 하며 이를 검출하여 영상을 구성하는 것이 자가형광영상이다. 조직 내의 자연형광물질을 fluorophore라 하며 소화기계에서는 collagen, elastin, nicotinamide, flavin, adenine dinucleotide, porphyrin이 정상적으로 존재한다. 조직은 점막, 점막하층 등 깊이에 따라 상이한 농도의 여러 가지 fluorophore를 포함하고 있고 이러한 내부 형광물질은 대사 상태, 미세환경변화 등에 따라 자가형광 방출 변화를 초래하게 된다. 종양 병변의 경우 정상 조직에 비해 자가형광이 감소하는데 그 이유는 자가형광을 보이지 않는 세포핵의 비율이 세포질에 비해 증가하여 자가형광을 감소시키고, 점막이 두꺼워지면서 점막하층에 존재하는 collagen으로부터의 자가형광이 감소하게 되며, 종양 신생혈관으로 인해 조직내 헤모글로빈이 증가하여 자가형광을 흡수하기 때문이다. 이러

한 원리를 이용하여 종양에 특이적인 자가형광을 검출하여 진단을 하는 내시경이 자가형광내시경이다[14]. 자가형광내시경에서는 조직에서 방출된 자가형광과 반사광을 감지한 후 필터를 이용해 490–625 nm의 파장만 영상화하도록 하여 반사된 청색빛은 버리고 자가형광, 녹색, 적색 반사광으로 영상을 구성하게 된다. 자가형광내시경에서 정상조직은 녹색으로 보이며 종양조직은 자가형광이 약화되므로 녹색의 보색인 보라색으로 나타나게 된다. 헤모글로빈은 자가형광과 녹색광을 모두 흡수하기 때문에 혈관은 청색으로 나타나며, 적색반사광은 거의 흡수되지 않기 때문에 영상의 전체적인 밝기와 원근감을 나타내게 된다.

위의 표재성 종양 병변 진단에 대해 일반 내시경과 자가형광내시경을 비교한 연구에서 자가형광내시경은 64%의 민감도를 보여 일반 내시경에 비해 우월한 민감도를 보이지 못했으며 특이도 역시 40%로 낮아 높은 위양성률을 보였다[15]. 조기위암 병변에 대하여 일반 백색광내시경, 자가형광내시경, 색소내시경을 이용해서 병변의 경계를 평가한 연구에서는 검사 정확도가 각각 36%, 68%, 91%로 보고되어 자가형광내시경은 색소내시경에 비해 검사의 정확도가 떨어졌다. 특히 병변이 궤양형이거나 궤양 흔적이 있는 경우, 염증이 심할 경우에 자가형광내시경에서 병변의 범위가 과장되게 나타났다[16].

4. 공초점현미경내시경

공초점현미경내시경(confocal laser endomicroscopy)은 레이저를 광원으로 사용함으로써 단일파장의 강한 빛을 이용하여 형광을 발생시키고, 반사경을 이용하여 특정 파장의 형광 영상만을 얻음으로써 약 1,000배의 확대 영상을 얻을 수 있는 검사법이다[17]. 공초점현미경내시경은 Pentax에서 개발한 일체화형(eCLE)과 Cellvizio에서 개발한 프로브형(pCLE) 두 가지 형태가 있다. eCLE는 기존 내시경의 선단부에 소형화된 스캐너를 장착한 것으로, 영상 데이터는 초당 0.8프레임 또는 초당 1.6프레임의 속도로 획득되며 측방 해상도는 7 μm , 관찰 범위는 475×475 μm , 최대 관찰 깊이는 250 μm 이다. 488 nm 파장의 레이저를 방출시키면 점막 표면부터 최대 250 μm 까지 침투하였다 되돌아 나오면서 정맥으로 주입한 형광물질의 505–585 nm의 파장을 검출하여

최종적으로 횡단면의 고해상도 흑백 영상을 구현하게 된다. eCLE는 일반내시경과 동일한 방식으로 조작하며, 초기에는 백색광으로 의심스러운 병변을 찾은 후 조영제를 정맥 주입하고 내시경 선단을 병변에 부드럽게 접촉시켜 목표지점의 현미경내시경 영상을 획득한다. eCLE는 pCLE에 비해 더 우수한 해상도 및 투과력을 보이며 겸자공을 이용할 수 있다는 장점이 있으나, 내시경의 직경이 크고 선단부의 구부림에 제한이 있다는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완한 pCLE는 내시경 겸자공을 통해 프로브를 삽입해 검사를 시행하며, 영상 데이터는 초당 12프레임의 속도로 획득되고 측방 해상도는 1-3.5 μm , 관찰 범위는 240×240-600×500 μm , 최대 관찰 깊이는 100 μm 이다. pCLE는 기존 내시경의 겸자공을 통해 삽입되므로 검사가 간편하고, 영상을 빨리 획득할 수 있으며, eCLE를 사용할 수 없는 내시경적 역행성 담췌관 조영술에서도 사용이 가능하다.

공초점현미경내시경을 이용한 위의 표재성 종양 병변의 진단은 위선구조의 규칙성, 세포의 극성소실 유무, 혈관확장 및 비틀림 등의 소견을 기준으로 시행된다[18]. 조기위암과 고도이형성 선종의 진단에 공초점현미경내시경을 사용한 한 연구에서는 민감도, 특이도, 정확도가 각각 88.9%, 99.3%, 98.8%로 보고되어 우수한 결과를 보였다[19]. 실제 임상에서 위신생물의 절제 전 조직검사 병리결과와 내시경적 절제 후 최종 병리결과 간에 차이를 보이는 경우가 종종 있다. 내시경적 절제 전 eCLE를 이용한 진단과 내시경적 절제 후 최종 병리결과를 비교한 한 연구에서는 내시경적 절제 전 eCLE의 선종/선암 감별진단의 정확도가 94.2%로 내시경적 절제 전 조직검사의 정확도 85.7%보다 우수하다고 보고하였다[20].

조기위암 내시경 치료의 최근 발전

1. 내시경점막하박리술

내시경점막하박리술은 올가미를 사용하지 않고 전기절개도를 이용하여 병변 아래의 점막하층을 직접 박리하는 방법으로서 이론적으로 병변의 크기에 상관없이 일괄절제가 가능하다. 시술방법은 병변의 확인, 병변 주변 표시, 점막 하

국소 주입, 점막 절개, 점막하층 박리, 조직 회수의 순서로 진행된다[21]. 병변을 완전 절제하기 위해서는 병변의 경계를 명확히 확인하는 것이 가장 중요하다. 기존의 일반 백색광내시경으로 병변의 경계가 명확하지 않은 경우 색소내시경, 협대역내시경 또는 확대내시경 등으로 관찰하면 병변의 경계를 결정하는 데 도움을 받을 수 있다. 병변의 경계를 확인한 후 주변부를 돌아가면서 병변의 경계로부터 최소 5 mm 이상 떨어진 정상 점막에 적절한 간격으로 표시한다. 점막 하 국소 주입은 천공을 최소화할 목적으로 시행하며 점막하층 내로 생리식염수 등의 국소 주입액을 주입하여 병변을 고유근층과 분리하여 용기시킨다. 점막 하 국소 주입으로 충분한 용기가 형성된 후 전기절개도를 이용하여 병변 주위로 점막 절개를 시행한다. 점막 절개 시 점막하층을 포함하여 점막층을 완전히 절개하여야 이후 시행할 점막 하 박리시술이 용이해진다. 점막하층 박리 시에는 고유근층 손상에 의한 천공을 예방하기 위하여 전기절개도를 고유근층과 수평인 방향으로 유지하면서 절개하여야 한다. 또한 점막하층 박리 시에는 가능한한 점막하층을 직시하면서 절개를 시행하는 것이 점막하층의 큰 혈관들을 절개하기 전에 응고시킴으로써 시술 중 출혈을 감소시킬 수 있어 바람직하다. 절제된 조직은 잘 퍼서 핀으로 고정하며, 절제 전 표시한 부위가 절제된 조직에 모두 포함되었는지 확인한다.

2. 내시경점막하박리술의 적응증

조기위암에 대한 내시경절제술의 절대적인 적응증은 분화암이면서 IIa형인 경우 병변의 크기 2 cm 이하, IIc형인 경우 궤양이 없으면서 병변의 크기 1 cm 이하인 경우이다. 병변의 크기가 2 cm 이하로 규정된 것은 올가미를 사용하는 내시경점막절제술의 경우 일괄절제가 가능했던 크기가 2 cm 이하였기 때문이다[22,23]. 앞에서 언급했던 대로 내시경점막하박리술이 개발됨으로써 기존의 내시경점막절제술 시행 시에는 일괄절제가 어려웠던 2 cm 이상의 병변은 물론, 궤양 반흔이 있는 병변에서도 기술적으로 일괄절제가 가능하게 되어 내시경 치료의 적응증이 확대되게 되었다.

일본 위암치료규약에 기술되어 있는 확대적응증은 Gotoda 등[21]과 Gotoda 등[23]의 연구에 기반하며, 다음과 같은 경

우를 만족시키는 조기위암은 림프절 전이의 위험이 거의 없으므로 내시경치료가 가능하다고 기술하고 있다. 1) 림프-혈관계 침범이 없는 궤양이 없는 분화형 점막암인 경우 병변 크기에 관계없음, 2) 림프-혈관계 침범이 없는 궤양을 동반하는 분화형 점막암인 경우 병변 크기 3 cm 이하, 3) 림프-혈관계 침범이 없는 분화형암이면서 점막하층 침범이 500 μ m 인 경우 병변 크기 3 cm 이하, 4) 림프-혈관계 침범이 없는 미분화형 점막암인 경우 병변 크기 2 cm 이하이다. 이러한 확대 적응증은 현재 실제 임상에서 널리 받아들여지고 있다.

3. 조기위암 내시경 치료의 국내 성적

조기위암의 내시경 치료 후 장기 성적에 대한 다기관연구 결과가 2007년에 우리나라에서 발표되었다[24]. 이 연구에서는 2000년 1월부터 2002년 12월까지 13개 기관에서 시행된 514개의 조기위암 병변에 대한 내시경 치료 후 장기추적 결과를 온라인자료 등록시스템을 이용하여 수집, 분석하였다. 이 연구에서 일괄절제율은 71.8%였는데 이는 대부분의 증례에서 내시경점막절제술이 시행되었고 내시경점막하박리술은 6.6%의 증례에서만 시행되었기 때문으로 생각된다. 출혈은 71예(13.8%), 천공은 3예(0.6%)에서 발생하였다. 조직학적으로 완전 절제된 399증례를 23.5개월의 중앙추적관찰 기간 동안 추적관찰하였을 때 24예(6.0%)에서 국소재발이 발생하였다. 국소재발이 발생한 24예에서 내시경점막절제술 후 국소재발까지의 중앙 추적관찰 기간은 17.9개월이었다. 전체 추적관찰 기간 동안 위암 재발로 인한 사망례는 없었다고 보고되었다.

내시경점막하박리술이 일반화됨에 따라 조기위암의 내시경점막하박리술 치료성적에 대한 대규모 다기관 국내연구 결과가 2009년에 보고되었다[25]. 연구대상은 2006년 1월부터 2007년 6월까지 국내 6개 병원에서 내시경점막하박리술로 치료한 534예의 조기위암과 466예의 위선종이었다. 일괄절제율은 조기위암에서 95.3%, 위선종에서 95.3%로 우수한 결과를 보였다. 출혈은 156예(15.6%), 천공은 12예(1.2%)에서 발생하였다.

삼성서울병원에서는 최근 1,539개의 조기위암 병변에 대한 내시경점막하박리술 치료의 장기성적을 보고하였다. 연

구 기간 동안 병변 일괄절제율은 96.9%였고 출혈과 천공은 각각 4.1%와 3.2%의 환자에서 발생하였다. 완전절제(curative resection) 후 중앙추적관찰 기간 47개월 동안 국소재발율은 0.08%였고 이시성 재발율은 3.6%였다. 추적관찰 기간 동안 2례(0.15%)에서 림프절 전이가 발견되었다. 내시경점막하박리술 후 5년 생존율은 절대 적응증과 확대 적응증을 만족하는 증례에서 각각 97.3%와 96.4%였으며 두 군간에 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

결론

최근 기술적 진보와 함께 초음파내시경, 협대역내시경, 자가형광내시경, 공초점현미경내시경 등 위암의 정확한 진단을 위한 다양한 새로운 내시경기법들이 개발되고 실제로 임상에 적용되기 시작하고 있다. 그러나, 아직 그 유용성과 적절한 적응증에 대한 연구는 부족한 실정이라서 실제 임상에서의 광범위한 사용을 위해서는 추가적인 연구가 필요하다. 치료면에서도 내시경점막하박리술이 도입되면서 이론적으로 병변의 크기에 상관없이 일괄절제가 가능해짐에 따라 조기위암에 대한 내시경절제술적응증이 확대되는 추세에 있다. 최근 확대 적응증을 만족하는 조기위암에 대한 내시경점막하박리술 시행 후의 우수한 예후가 국내연구를 포함한 여러 연구에서 보고되고 있다. 이에 따라 현재 내시경점막하박리술은 절대 및 확대 적응증을 만족하는 조기위암에 대한 표준치료법의 하나로 인정받고 있다.

찾아보기말: 위암; 내시경 진단; 내시경점막하박리술

ORCID

Byung-Hoon Min, <http://orcid.org/0000-0001-8048-361X>

Kyoung-Mee Kim, <http://orcid.org/0000-0002-1162-9205>

REFERENCES

1. Shin A, Kim J, Park S. Gastric cancer epidemiology in Korea. J Gastric Cancer 2011;11:135-140.

2. Choi JJ. Gastric cancer screening and diagnosis. Korean J Gastroenterol 2009;54:67-76.
3. Ahn JY, Jung HY, Choi KD, Choi JY, Kim MY, Lee JH, Choi KS, Kim do H, Song HJ, Lee GH, Kim JH, Park YS. Endoscopic and oncologic outcomes after endoscopic resection for early gastric cancer: 1370 cases of absolute and extended indications. Gastrointest Endosc 2011;74:485-493.
4. Bentrem D, Gerdes H, Tang L, Brennan M, Coit D. Clinical correlation of endoscopic ultrasonography with pathologic stage and outcome in patients undergoing curative resection for gastric cancer. Ann Surg Oncol 2007;14:1853-1859.
5. Willis S, Truong S, Gribnitz S, Fass J, Schumpelick V. Endoscopic ultrasonography in the preoperative staging of gastric cancer: accuracy and impact on surgical therapy. Surg Endosc 2000;14:951-954.
6. Kwee RM, Kwee TC. The accuracy of endoscopic ultrasonography in differentiating mucosal from deeper gastric cancer. Am J Gastroenterol 2008;103:1801-1809.
7. Choi J, Kim SG, Im JB, Kim JS, Jung HC, Song IS. Comparison of endoscopic ultrasonography and conventional endoscopy for prediction of depth of tumor invasion in early gastric cancer. Endoscopy 2010;42:705-713.
8. Hayee B, Inoue H, Sato H, Santi EG, Yoshida A, Onimaru M, Ikeda H, Kudo SE. Magnification narrow-band imaging for the diagnosis of early gastric cancer: a review of the Japanese literature for the Western endoscopist. Gastrointest Endosc 2013;78:452-461.
9. Yao K, Oishi T, Matsui T, Yao T, Iwashita A. Novel magnified endoscopic findings of microvascular architecture in intramucosal gastric cancer. Gastrointest Endosc 2002;56:279-284.
10. Tahara T, Shibata T, Nakamura M, Yoshioka D, Okubo M, Arisawa T, Hirata I. Gastric mucosal pattern by using magnifying narrow-band imaging endoscopy clearly distinguishes histological and serological severity of chronic gastritis. Gastrointest Endosc 2009;70:246-253.
11. Yao K. Gastric microvascular architecture as visualized by magnifying endoscopy: body and antral mucosa without pathologic change demonstrate two different patterns of microvascular architecture. Gastrointest Endosc 2004;59:596-597.
12. Kiyotoki S, Nishikawa J, Satake M, Fukagawa Y, Shirai Y, Hamabe K, Saito M, Okamoto T, Sakaida I. Usefulness of magnifying endoscopy with narrow-band imaging for determining gastric tumor margin. J Gastroenterol Hepatol 2010;25:1636-1641.
13. Yagi K, Saka A, Nozawa Y, Nakamura A, Umezaki H. Prediction of submucosal gastric cancer by narrow-band imaging magnifying endoscopy. Dig Liver Dis 2014;46:187-190.
14. Cho JY, Hong SJ. Autofluorescence imaging: as a new method for predicting metachronous gastric cancer. J Gastroenterol Hepatol 2010;25:1814-1815.
15. Kato M, Kaise M, Yonezawa J, Yoshida Y, Tajiri H. Autofluorescence endoscopy versus conventional white light endoscopy for the detection of superficial gastric neoplasia: a prospective comparative study. Endoscopy 2007;39:937-941.
16. Nakamura M, Tahara T, Shibata T, Yoshioka D, Okubo M, Takahama K, Watanabe M, Arisawa T, Hirata I. Diagnostic efficacy of autofluorescence and reflectance imaging endoscopy for lateral extension of early gastric cancers. Gastrointest Endosc 2009;70:599.
17. ASGE Technology Committee. Confocal laser endomicroscopy. Gastrointest Endosc 2014;80:928-938.
18. Li Z, Yu T, Zuo XL, Gu XM, Zhou CJ, Ji R, Li CQ, Wang P, Zhang TG, Ho KY, Li YQ. Confocal laser endomicroscopy for in vivo diagnosis of gastric intraepithelial neoplasia: a feasibility study. Gastrointest Endosc 2010;72:1146-1153.
19. Li WB, Zuo XL, Li CQ, Zuo F, Gu XM, Yu T, Chu CL, Zhang TG, Li YQ. Diagnostic value of confocal laser endomicroscopy for gastric superficial cancerous lesions. Gut 2011;60:299-306.
20. Jeon SR, Cho WY, Jin SY, Cheon YK, Choi SR, Cho JY. Optical biopsies by confocal endomicroscopy prevent additive endoscopic biopsies before endoscopic submucosal dissection in gastric epithelial neoplasias: a prospective, comparative study. Gastrointest Endosc 2011;74:772-780.
21. Gotoda T, Yamamoto H, Soetikno RM. Endoscopic submucosal dissection of early gastric cancer. J Gastroenterol 2006;41:929-942.
22. Japanese Gastric Cancer Association. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2010 (ver. 3). Gastric Cancer 2011;14:113-123.
23. Gotoda T, Yanagisawa A, Sasako M, Ono H, Nakanishi Y, Shimoda T, Kato Y. Incidence of lymph node metastasis from early gastric cancer: estimation with a large number of cases at two large centers. Gastric Cancer 2000;3:219-225.
24. Kim JJ, Lee JH, Jung HY, Lee GH, Cho JY, Ryu CB, Chun HJ, Park JJ, Lee WS, Kim HS, Chung MG, Moon JS, Choi SR, Song GA, Jeong HY, Jee SR, Seol SY, Yoon YB. EMR for early gastric cancer in Korea: a multicenter retrospective study. Gastrointest Endosc 2007;66:693-700.
25. Chung IK, Lee JH, Lee SH, Kim SJ, Cho JY, Cho WY, Hwangbo Y, Keum BR, Park JJ, Chun HJ, Kim HJ, Kim JJ, Ji SR, Seol SY. Therapeutic outcomes in 1000 cases of endoscopic submucosal dissection for early gastric neoplasms: Korean ESD Study Group multicenter study. Gastrointest Endosc 2009;69:1228-1235.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 위암의 내시경 진단을 향상시키기 위하여 최근 새로이 개발된 내시경기기와 이를 이용한 조기위암의 내시경 진단과 치료에 관하여 기술한 논문이다. 과거 진단 내시경을 이용한 조직검사 및 수술이 조기 위암의 보편적인 진단 및 치료였다면, 최근에는 다양하게 발전된 내시경 기법으로 진단 기술이 발전해오고 있으며, 적응증에 해당하는 경우 수술이 아닌 내시경 치료만으로도 장기 생존이 보장되고 있음을 잘 보여주어 있다. 특히 조기위암 내시경점막하박리술의 여러 우수한 국내 장기간의 성적을 정리함으로써 한국의 내시경 치료의 현주소와 발전 방향을 제시했다는 점에서 의의가 있는 논문이라 판단된다.

[정리: 편집위원회]