

대장내시경검사의 최신지견

순천향대학교 소화기병센터

정 인 섭

— 국문요약 —

대장내시경검사는 역사적으로 돌아보면 원래 히포크라테스의 치루치료과정에서 직장경 사용으로부터 유래되며 그 후 Kelly의 25 cm 표준 S상 결장경의 발견으로 진전되었고 조명 및 각종 부속기구들이 많이 개선되면서 직장암의 발견에 기여해 왔다. 1911년에 독일 뮌헨의 Michael Hoffman이라는 광학 기술자가 프리즘을 여러 개를 연결하면 직선이 아닌 곡선에서도 빛을 그대로 전달할 수 있다는 사실을 발견하였고 이를 기초로 하여 1958년에 미국에서 Hirschowitz가 처음으로 섬유경(fiberscope)을 선보였고 그 이후 이 용한 상부소화관에 대한 내시경 기술이 급속히 발전하기 시작하였고, 이를 기초로 1969년부터 ACMI, Olympus, Fujinon, Pentax 등 세계 유수의 내시경 회사들이 대장내시경을 제작하기 시작하였다. 1983년에 미국의 Welch-Allyn사가 CCD(Charge Coupled Device)라는 집광 장치를 만들어서 마치 내시경의 눈과 같은 작용을 해서 이것을 내시경 선단에 장치하고 전파를 이용하여 영상을 전달하여 이 상이 TV 모니터에 비치는 것을 보게 되는 전자내시경을 개발하여 현재는 상부내시경 뿐 아니라 대장내시경도 대부분이 전자 내시경으로 대체되어서 오늘에 이르고 있다.

I. 대장내시경검사와 대장조영술

대장에 대한 검사법으로 대장조영술과 대장내시경검사는 가장 널리 이용되며, 또한 가장 중요한 검사라 할 수 있다. 수년 전까지만 하더라도 대장검사에 대장조영술이 가장 널리 이용되었고, 통상 대장조영술을 시행하고 이상 소견이 발견시 대장내시경검사를 시행하였었다. 하지만 최근 대장내시경검사가 널리 보급되고 대장내시경검사의 숙련자들이 많아짐에 따라 대장조영술을 시행하지 않고 바로 대장내시경검사를 시행하는 경우가 많고, 대장내시경검사는 검사와 동시에 조직검사를 할 수 있고 미세병소의 발견이 대장조영술보다 우수하여 대장조영술이 필요없다고 하는 사람들도 있으나 사실 두 검사는 서로 각각의 장단점을 가지고 있어 대장질환의 진단에 서로 상호보완관계에 있다고 보아야 한다.

대장조영술에 대해 대장내시경검사의 장단점을 살펴보면, 우선 장점으로는 대장점막을 자세히 관찰할 수 있어

1 cm 미만의 병소와 조기대장암, 측부발육종양(lateral spreading tumor) 등과 같은 소병변의 진단율이 우수하며 검사와 동시에 조직검사가 가능하여 종양이나 대장암의 확진이나 염증성 대장질환의 감별진단이 가능하다. 또한 내시경적 지혈, 종양의 제거, 스텐트의 삽입 등 여러 가지의 치료내시경이 가능하고 초음파내시경 등의 기타 다른 검사를 동시에 수행하는 것이 가능하다. 단점으로는 시술자의 숙련도에 따라 검사 시간이나 환자의 고통 등에 차이가 많아 시술자에 대한 의존도가 높고 검사의 전처치가 대장조영술보다 어렵다. 대장내시경검사의 전처치의 경우 Colyte나 Soline액을 주로 이용하게 되는데 일부환자에서는 구역이나 구토를 유발할 수 있고 고령환자의 경우 탈수가 올 수 있으므로 주의를 요한다. 또한 최근 수면유발내시경을 널리 보급됨에 따라 검사시 사용하는 진정제나 진경제에 의한 부작용이 있을 수 있으므로 이에 대한 충분한 숙지가 필요하다. 수술이 필요한 대장질환의 경우 수술 전에 병변의 정확한 위치를 아는 것은

매우 중요하다. 특히 바깥에서 만져지지 않는 대장암이나 편평형 용종(sessile polyp)의 경우 그 중요성이 더 하다. 하지만 대장은 고유한 탄성(elasticity)과 다양한 대장의 해부학적 구조를 가지고 있으며, 대장 내부에 분명한 표지물(landmark)이 없기 때문에 경험이 많은 내시경 의사들도 내시경을 삽입하는 동안 내시경의 끝의 정확한 위치를 알기 어려운 경우가 있다. 이런 경우 대장조영술이 더욱 필요하다고 하겠다.

II. 다양 강직축 대장내시경 (Variable Stiffness Colonoscope)

근래 들어 식생활 등이 서구화되면서 국내에서도 대장 질환이 증가하고 있는 추세여서 대장내시경검사에 대한 필요성이 증대되고 있다. 특히 대장암의 발생률이 급증하면서 직장으로부터 회장말단부의 일부까지 전 대장을 관찰하는 이른 바 전 대장내시경검사의 필요성이 강조되고 있다. 그러나 이 검사는 상부소화관 내시경검사와 달리 까다로운 전처치를 해야 하며 수기가 어렵고, 또한 내시경검사에 비해서 보편화되지 못하고 있는 실정이다.

사실 대장내시경 검사를 시행하는 의사라면 모두가 다 환자에게 고통없이 10여분내 검사를 시행하여 정확한 진단을 내리기를 원할 것이다. 그러나 이렇게 되기까지는 고도의 기술과 많은 경험을 필요로 한다. 최근 들어 내시경의 성능이 더욱 좋아지고 그 수기를 익힐 수 있는 기회가 증가되었으나 대장내시경검사는 여전히 시행하기 어려운 검사 중의 하나임이 틀림없다. 고정되어 있는 S자 결장 및 반복되는 고리형성은 대장내시경 삽입 중에 가장 흔히 접하는 어려운 점이다. 그리고 대장이 redundant하거나 유동성이 심한 환자에서는 대장내시경의 축이 좀 더 견고하더라도 고리의 형성이 반복되게 되어 삽입을 어렵게 한다. 이러한 어려움을 극복하기 위한 다양한 내시경의 개발이 있어 왔다. 내시경의 축의 강직성을 높인 것은 반복되는 고리형성을 줄일 수 있었으나 굴곡이 심한 S자 결장의 통과가 어렵고 특히 고리 형성 시 장을 팽팽히 늘리게 되어 통증이 심해진다. 그래서 좀 더 축이 유연한 소아용 기구는 고정되어 있거나 좁은 S자 결장을 통과하는 데 환자에게 고통을 적게 주면서 좀 더 쉽게 통과할 수 있었다. 그러나 이것은 반복적인 고리형성이 발생되어 맹장까지 도달하는데 역시 어려움이 있었다. 그래서 내시경의 축의 강직성을 다양하게 할 수 있게 하

는 방법을 모색하게 되었고, 그 중의 한 방법으로서 S자 결장에서 overtube를 사용하여 성공적으로 고리(loop)화를 조절할 수 있었으나 좀 더 근위부 대장에서의 고리는 조절 할 수 없는 문제점이 있었고, 또 한 방법으로는 내시경의 조직검사를 위한 검사 채널에 견고한 철사를 삽입하여 내시경의 축을 강직시킴으로써 고리형성을 조절하여 내시경 통과를 용이하게 하였으나 이 또한 대장 내 액체의 흡입 및 보조기구의 삽입을 못하는 문제점이 있었다.

최근에 Olympus사에서 개발된 다양 강직축 대장내시경은 앞에서 언급한 장점을 보유하고 단점을 보완한 내시경기기로서 내시경축의 강직성을 조절할 수 있는 조절 부분이 있어 고리형성이 잘되는 S자 결장과 같은 부위를 통과시 내시경축의 강직성을 조절할 수 있게 고안되어 있다.

최근 본원에서 다양 강직축 대장내시경과 몸체의 강직 정도가 고정되어 있는 기존의 대장내시경을 비교 분석하여 보았다. 총 127명의 환자 중 다양 강직축 대장내시경을 사용한 예는 75명, 기존의 대장내시경을 사용한 예는 52명으로서 맹장에 도달하는 평균시간이 각각 4분 50초, 5분 23초로 통계적인 큰 차이는 없었지만 다양 강직축 대장내시경을 사용한 예에서 약간은 짧아지는 경향을 보였고, 특히 고리형성은 전자에서 유의하게 적게 형성함을 보였다. 또 한편으로 맹장에 도달하는데 도움을 얻기 위해 시술 중 시행하는 환자의 체위 변환, 복부압박의 횟수에 있어 통계적인 유의성은 없었으나 역시 전자에서 그 횟수가 적어지는 경향을 보였다.

III. 확대 대장내시경 (Magnifying Colonoscope)

확대 내시경술은 소화관의 내시경검사시 병변을 절제하지 않은 상태에서 소화관 점막의 미세구조를 마치 현미경으로 관찰하듯 약 100배 정도로 확대하여 관찰할 수 있는 내시경술로, 1975년 Tada 등에 의해 처음 소개된 이후 기기 및 수기에 많은 발전이 있어 왔으며 최근에는 주로 대장점막의 미세한 선구 형태(pit pattern)를 확대하여 관찰함으로써 대장 병변의 진단, 특히 대장의 미소암이나 편평 혹은 함몰성 병변의 진단에 유용하게 쓰이고 있다. 확대 내시경술을 내시경상 병변이 확인되면 생리식염수로 병변위에 묻어 있는 점액을 깨끗이 씻어낸다.

Table 1. Classification of Pit Pattern(Kudo's classification)

Type I	normal round pits
Type II	small or large asteroid pits
Type III _L	large tubular or oval pits
Type III _s	small roundish pits
Type IV	large branch-like or gyrus-like pits
Type V	non-structural pits

그 후 0.4% indigocarmine색소시약 또는 0.5% methylene blue나 0.2% cresyl violet 등의 염색시약을 살포하여 선구내에 indigocarmine 색소가 충분히 채워지거나, 염색시약으로 병변이 충분히 염색이 되면 내시경의 왼손 조작부의 핸들을 회전시키면서 내시경의 선단과 병변의 거리를 조정하여 초점을 맞추어 최대 100배까지 확대하여 병변의 선구형태(pit pattern)를 관찰한다.

확대 대장내시경상이나 실체현미경(stereomicroscopy) 상 대장병변의 점막 표면에서 관찰되는 선구는 대장의 Lieberkuhn선(crypts of Lieberkuhn)의 개구부를 가리키는 것으로, 그 모양에 따라 연구자마다 다양하게 분류하고 있으나, Kudo에 의한 6가지 형태의 분류법이 가장 널리 이용되고 있다.

Kudo 등에 의하면 확대 대장내시경상 제I 및 II형인 선구형태를 보이는 경우를 비종양성 병변으로, 그 외 제III_L, III_s, IV, V형인 경우를 종양성 병변으로 규정하였을 때, 종양성 병변과 비종양성 병변의 감별진단 정확도는 94%를 보였고, 본원의 연구에서도 약 90%의 감별진단능을 보였다. 따라서 대장내시경상 병변이 관찰될 때 확대 대장내시경을 이용하여 선구형태를 관찰함으로써 종양성 병변과 비종양성 병변의 감별이 가능하므로 병변의 치료 방향을 결정하는데 도움을 줄 수 있다.

또한 Terai 등은 Kudo의 분류상 제II형의 선구 형태를 보였던 병변은 조직검사상 77%에서 과형성 용종의 소견을 보였고, III_s형은 선종이 92.3% 선암이 7.7%, III_L형은 선종이 86% 선암이 5.6%, IV형은 선종이 75% 선암이 21%, V형은 선종이 27.8% 선암이 72.2%였다고 보고하였다. 본원의 연구에서도 정상점막을 제외하고 확대 대장내시경검사상 Kudo에 따른 제I형의 선구 형태를 보인 병변은 83%에서 조직검사 소견상 비특이적 염증변화 및 점막하종양을 보였고, II형의 선구 형태를 보인 병변은 81%에서 과형성 용종을 보였으며, II + III_L형의 선구 형태를 보인 병변은 45%에서 선종을 동반한 과형성 용종(serrated adenoma), III_L형의 선구 형태를 보인 병변은 95%에서 관상 선종, III_L + IV형의 선구 형태를 보인 병

변은 75%에서 관상 또는 관상용모상 선종, IV + III_s형의 선구형태를 보인 예는 국소적 암성 변화를 동반한 용모양 선종의 소견을 보여, 제I형을 정상 점막, 염증성 변화 및 점막하종양, 제II형은 과형성 용종, 제III형은 관상선종, 제IV형은 용모상 선종, 제III_s나 V형은 선암 등의 종양성 병변으로 진단할 때, 선구 형태에 따른 조직학적 진단 예측도는 약 80%였다. 또한 Kudo 등은 선구형태와 암의 심달도를 비교해 본 결과 제V형 중 특히 무구조형(non-structure type)인 경우의 약 63%, 부정형(amorphism type)인 경우의 약 25%가 점막하층이상까지 침범된 암이었으며, 이에 반해 선구 형태가 제III_s형 및 IV형인 경우들은 각각 3.7%, 4.4%만이 점막하층이상까지 침범된 암이었고, 제III_L형인 경우에는 점막하층 이상까지 침범된 암을 발견할 수 없었다. 이상과 같은 결과들은 확대 대장내시경술이 종양성 병변과 조직학적 진단과 유사한 질적진단 및 암의 심달도에도 도움을 줄 수 있음을 시사한다.

그 외 확대 대장내시경술은 내시경적 절제술 시행 후 절제 변연을 확대 관찰함으로써 완전절제를 판정하고 잔류병변의 유무를 확인하여 추가절제의 필요성을 판단하고 추가절제가 필요한 정확한 위치를 파악할 수 있으며, 시술시 병변에 직접 indigocarmine이나 methylene blue를 산포한 후 최고 100배까지 병변을 확대하여 관찰할 수 있으므로 육안적으로 판단이 어려운 평탄 함몰형을 포함한 미세표면종양을 찾는 데 도움을 줄 수 있다. 또한 최근에는 궤양성 대장염 및 크론병 등의 염증성 장질환의 진단 및 염증정도의 평가에도 시도되고 있다.

IV. 대장 항해 시스템 (Colon navigation system)

대장내시경검사는 대장을 검사하는데 있어 가장 민감도와 특이도가 높은 검사방법이다. 대장내시경검사는 대장점막을 자세히 볼 수 있게 해주고 조직생검을 가능하게 해줄 뿐만 아니라 대장암의 전구병변의 위치를 확인하고 제거할 수 있게 해주는 검사법이다. 하지만 대장의 고유한 탄성(elasticity)과 다양한 대장의 해부학적 구조, 그리고 대장 내부에 분명한 표지물(landmark)가 없기 때문에 경험이 많은 내시경 의사들도 내시경을 삽입하는 동안 내시경의 끝의 정확한 위치를 알기 어렵다. 특히 S상결장(sigmoid colon)과 비만곡(splenic flexure)사이와

횡행결장(transverse colon)과 상행결장(ascending colon) 사이가 가장 흔히 내시경 끝의 위치를 인식하기 어려운 부위이다.

수술전에 대장내시경검사로 병변의 정확한 위치를 아는 것은 매우 중요하다. 특히 바깥에서 만져지지 않는 대장암이나 편평형 용종(sessile polyp)의 경우 그 중요성이 더 하다. 이와 같은 이유로 수술 전에 많은 환자들이 대장조영술(barium enema)을 시행받고 있다.

이와 같은 문제를 해결하기 위해 최근에 대장 항해 시스템(colon navigation system)이 개발되었다. 대장 항해 시스템의 원리는 환자의 침대 아래쪽에 박동성의 저전압의 자기장(pulsed low-voltage magnetic field)를 발생시키는 3개의 자기발생 코일(magnetic field generator coils)을 장치하고, 대장내시경의 생검채널(biopsy channel)에 12 cm 간격으로 센서가 달린 코일을 삽입하여 자기발생 코일에서 발생한 자기 박동(magnetic pulse)을 이들 센서로 감지하여 컴퓨터로 합성하여 대장내시경의 끝부위와 대장내시경 몸체를 실시간(real-time) 3차원 영상으로 볼 수 있게 해 준다.

이 대장 항해 시스템은 단지 병변의 위치를 파악하는 것 뿐 아니라 대장내시경 삽입시 대장내시경의 모양을 보고 좀 더 쉽게 대장내시경검사를 시행할 수 있다. 대장내시경 삽입시 환자의 대장이 심하게 꼬여있거나 대장내시경 검사의 경험의 적은 의사들의 경우 내시경의 고리(loop)가 발생하기 쉬운데 고리가 발생하면 내시경의 진

입이 어렵고 환자들도 고통을 호소하게 된다. 하지만 대장 항해 시스템을 이용하면 대장내시경의 몸체의 움직임을 실시간으로 볼 수 있어 고리가 발생한 것을 알게 해 줄 뿐 아니라 고리의 방향도 알 수 있고 쉽게 고리를 풀 수 있게 도와주며, 내시경의 진행방향을 밖에서도 알 수 있어 좀더 쉽게 대장내시경검사를 시행할 수 있게된다.

즉 대장 항해 시스템은 대장병변의 정확한 위치를 확인할 수 있고 검사시간을 단축하고 환자의 고통을 줄여 줄 수 있으며, 대장내시경 검사의 경험이 적은 의사들도 좀더 쉽게 대장내시경 삽입술을 익힐 수 있도록 도와주는 최첨단의 의료기술이라 할 수 있다.

V. 결 론

대장내시경의 개발로 인해 다양한 대장질환의 진단과 치료에 새로운 장을 열었다는 것은 주지의 사실이다. 종래의 방법에서 한 걸음 나아가서 삽입기술이나 내시경기의 발달은 우리가 항상 주목하는 대장암의 조기발견과 치료에 많은 진전이 있었으며, 대장조영술과 더불어 대장질환진단에 필수적인 진단치료기구로 사용되고 있다. 과학기술의 발전과 더불어 언젠가는 전혀 고통없이 대장질환을 조기에 100% 진단할 수 있는 기술이 개발되기를 기대한다.