

## 위내시경의 구조

현재 우리나라에서는 올림푸스, 펜탁스, 후지필름 등 일본 내시경 3사 제품이 주로 이용되고 있으며, 독일이나 중국 제품이 일부 소개되어 있습니다. 아쉽게도 아직까지 국산 내시경은 없으며, 개발하고 있다는 소식도 들리지 않습니다.

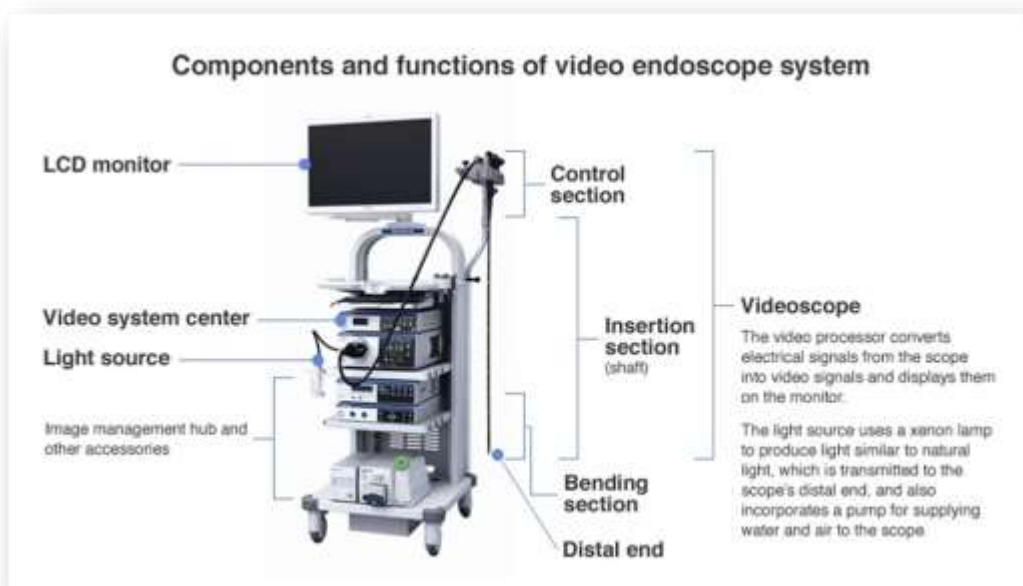
저는 되도록 여러 회사의 제품을 사용하고자 합니다. 과거부터 검사와 시술에는 주로 올림푸스를 사용하고 있으며, 소장내시경 때문에 도입한 후지필름은 교육용으로 사용하고 있습니다. 펜탁스는 교육용으로 사용하다가 최근에 몇 대를 도입하기로 하였습니다.

위내시경의 기본 구조는 제조사와 무관하게 유사하지만 세부 spec이나 손맛은 조금 다릅니다. 그러나 너무 걱정할 필요는 없습니다. 여러 회사의 자동차가 판매되고 있으나 큰 틀에서는 매우 비슷하여 금방 익숙해질 수 있는 것과 비슷합니다. 현대자동차를 운전할 수 있으면 삼성자동차도 운전할 수 있습니다.

효율적인 시술과 응급상황 대처를 위해서는 내시경 초심자라도 내시경 구조에 대한 기초적인 지식을 가지고 있어야 합니다. 이 장에서는 내시경의 구조와 기능에 대한 많은 내용 중 일선에서 꼭 필요한 부분을 실무적 관점에서 설명하겠습니다.

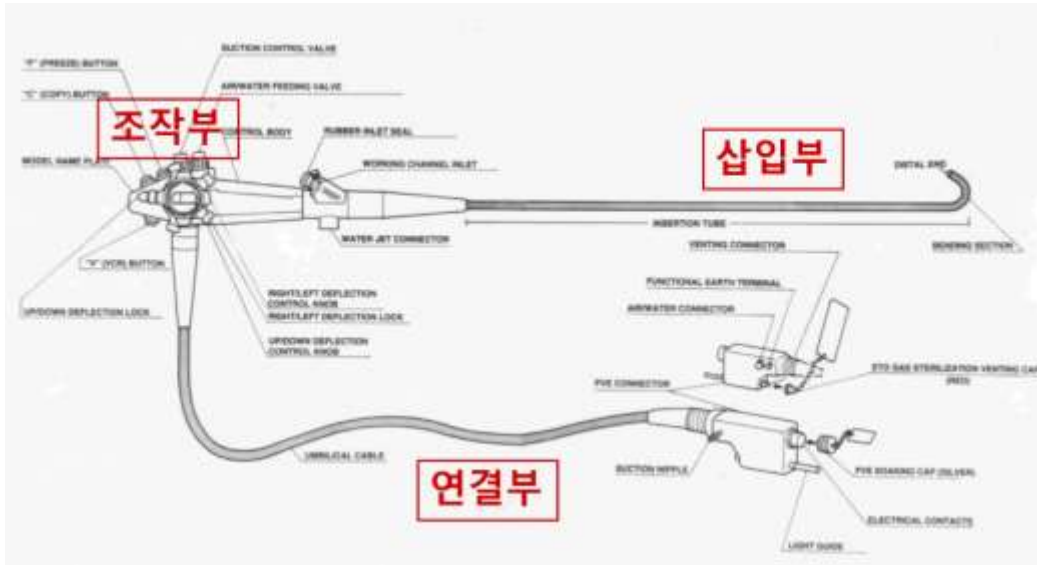
### 내시경의 구조

내시경은 크게 (1) 내시경 scope, (2) 시스템, (3) 모니터로 구성되어 있습니다.



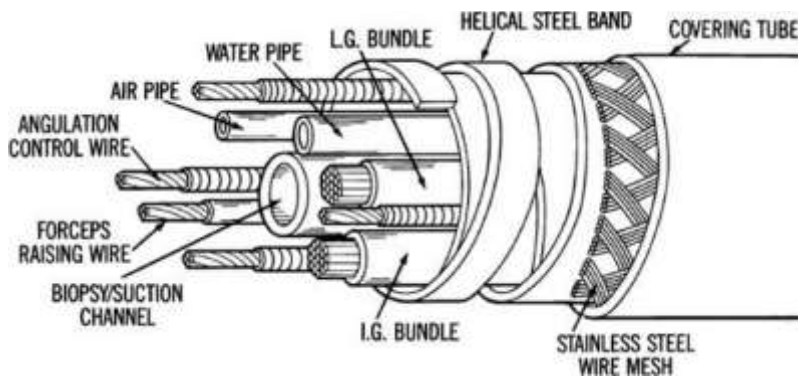
위내시경 scope

위내시경 scope는 크게 (1) 삽입부, (2) 조작부, (3) 연결부로 구성되어 있습니다.



위내시경 삽입부

삽입부는 실제 환자의 입속으로 들어가는 부분으로 길이는 대략 1m 5cm 정도, 두께는 대략 9.5mm 정도입니다. 내시경 두께는 제조사별로 약간 다르지만, 1-2mm 정도의 차이에 따른 환자가 느끼는 불편감은 거의 차이가 없습니다. 내시경 삽입부 두께가 아니라 내시경 시술자의 술기와 습관에 따라 환자가 편하게 느낄 수도 있고 힘들어 할 수도 있습니다. 삽입부 내부는 여러 가닥의 매우 가는 케이블과 튜브로 이루어졌습니다. 조작부 knob를 무리하여 당기면 케이블이 늘어나 내시경의 조작능이 떨어질 수 있습니다.



내시경 말단 bending section을 굽힌 상태에서 조직 검자나 카테터를 삽입하면 튜브 내부의 손상이 발생할 수 있습니다. 튜브의 손상은 누수로 연결되어 내시경 내부가 부식되는 큰 고장으로 연

결됩니다 (수리비 수백만원 이상). Retroflexion 상태에서 발견된 병소에 대한 조직검사를 할 때에는 일단 내시경을 직선화시킨 후 조직검자를 삽입하여 내시경 말단까지 나오게 한 후 다시 retroflexion을 해야 합니다.

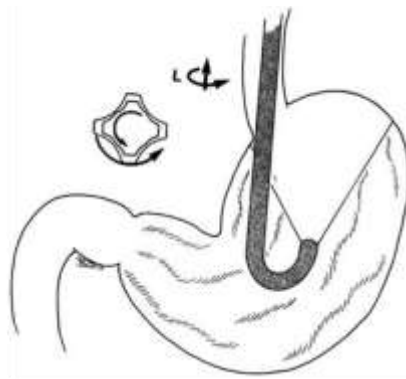
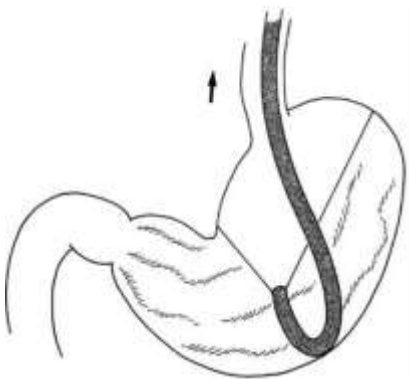
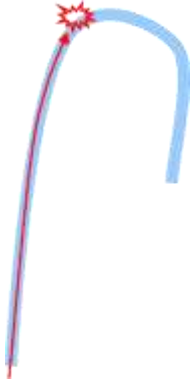


그림: 이런 상태에서 조직검자를 밀어 넣으면 tube 내부가 손상되어 leak가 발생되어 내시경이 망가집니다. Bending section을 직선화 시킨 후 조직검자를 밀어 넣기 바랍니다.

내시경 삽입부의 끝 10cm는 bending section입니다. 조작부의 knob를 조절하여 up/down과 right/left 조절을 합니다. 최대한 up을 하였을 때 180도 반전이 되어야 효율적인 검사를 할 수 있습니다. 새 제품은 210도까지 반전되기도 하지만 일정 기간 사용한 보통 사용하는 내시경은 180도 정도 반전됩니다.



내시경 삽입부 말단은 대물렌즈와 광원렌즈 (light guide lens), 노즐과 biopsy channel로 구성되어 있습니다. 대부분의 내시경 광원은 시스템의 제논 램프입니다. 제논 램프의 빛은 자연광과 유사한

spectrum을 가지고 있습니다. 제논 램프의 단점은 발열이 많아서 팬을 돌려 식혀야 한다는 점과 수명이 500시간 정도라는 점입니다. 제논 램프의 빛은 광 fiber를 통하여 내시경 말단의 광원렌즈로 전달됩니다. Pentax 사 최신 내시경 IMAGINA 시스템은 제논 램프를 사용하지 않고 내시경 말단의 LED 광원을 이용합니다. 램프를 식히는 팬이 없어서 조용하게 검사할 수 있지만 내시경 말단이 약간 따뜻해집니다. 광원렌즈나 LED 광원은 대물 렌즈 양쪽에 위치하여 내시경 검사 시 그림자가 생기지 않습니다. 자동차의 headlight가 두 개인 것을 생각해 보십시오. 노즐은 내시경 대물렌즈를 닦는데 매우 중요한 구조입니다. 자동차의 와이퍼 비슷한 것입니다. 내시경 세척 시 세심하게 다루지 않으면 노즐이 손상될 수 있으니 주의합니다.



내시경 삽입부 말단은 충격에 취약합니다. 특히 대물렌즈는 crack이 발생하기 쉽습니다. 검사 전후 내시경을 이동할 때, 세척할 때 부딪치지 않도록 조심스럽게 다루어야 합니다.

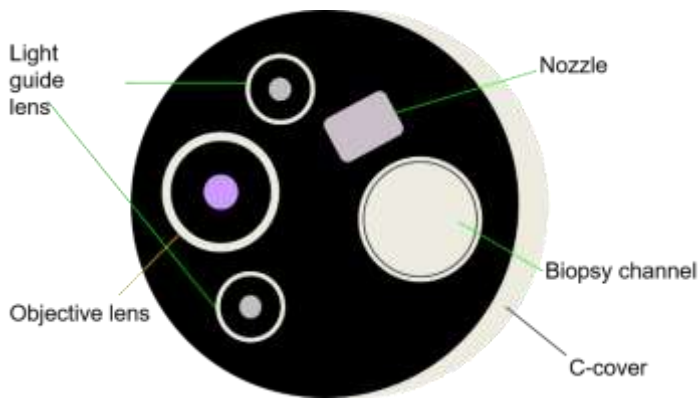


그림: 대물 렌즈와 광원 렌즈에 크랙이 발생한 내시경. 이 정도 손상이면 화질이 나빠져 검사를 할 수 없습니다.

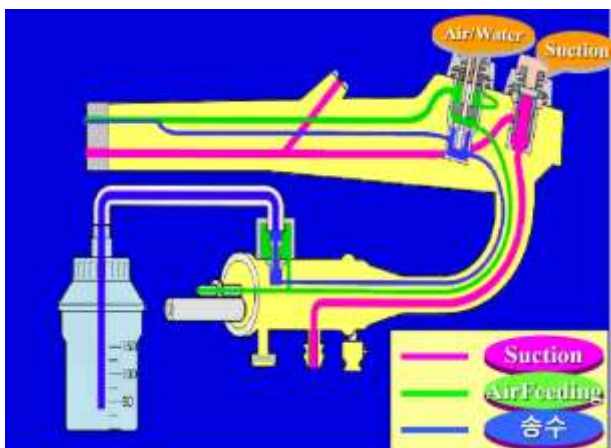


그림: 내시경은 항상 크고 완만한 곡선을 이룬 상태로 이동시켜야 합니다. 내시경 말단은 충격에 약하므로 특히 주의해야 합니다.

### 위내시경 조작부

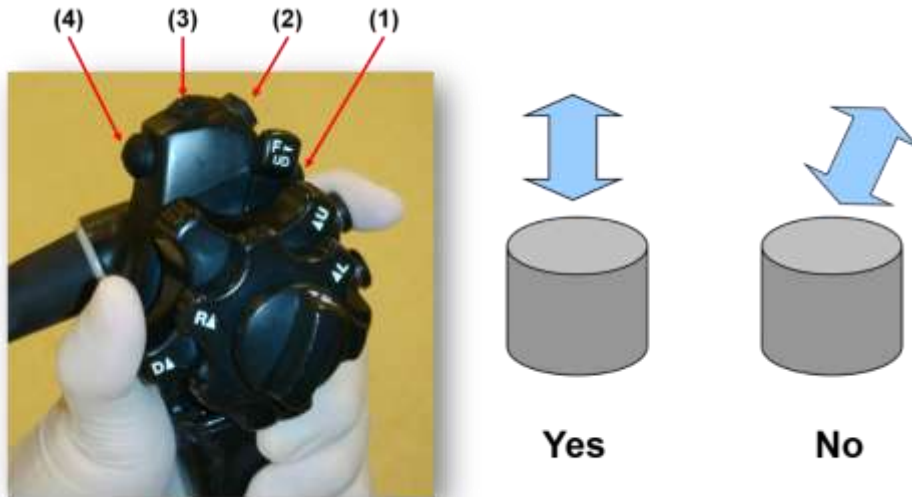
위내시경 조작부에는 두 개의 knob와 두 개의 고정 장치, 두 개의 밸브 및 몇 개의 버튼이 있습니다. 안쪽 큰 knob는 up/down knob이고 바깥쪽 작은 knob는 left/right knob입니다. Up/down knob를 당겼을 때 up이 됩니다. 손가락은 down이 되는데 이름이 up이므로 다소 혼동됩니다. Up을 걸면 내시경 화면의 위쪽으로 이동하게 됩니다. 그래서 up입니다. 고정장치는 F (free) 위치일 때 knob가 자연스럽게 움직입니다. 일부 치료내시경을 제외한 대부분의 내시경 검사에서 고정장치의 위치는 F이며, 내시경 knob가 잘 움직이지 않을 때에는 고정장치가 적절한 위치인지 확인해야 합니다.

Air/water valve에는 구멍이 있는데 이를 손가락으로 막으면 삽입부로 공기가 들어갑니다. Air/water valve를 강하게 누르면 내시경 삽입부 말단 노즐로 물이 폼어져 대물렌즈 부착물을 제거해 줍니다. Suction valve를 누르면 위의 공기나 액체가 흡입됩니다.



버튼은 내시경 시술자가 미리 기능을 지정할 수 있습니다. 보통 freeze 버튼, release (혹은 print) 버튼, NBI 버튼 정도를 사용합니다. 내시경 조작부에는 4개의 버튼이 있습니다. 각 버튼에 고유의

기능이 있는 것은 아니고 시스템에서 다양한 기능과 연결할 수 있습니다. 흔히 1번 버튼은 내시경 영상을 정지시키는 freeze 스위치로, 4번 버튼은 사진을 찍는 release 버튼, 3번은 NBI 스위치로 사용합니다. 확대내시경이나 near focus 기능이 가능한 내시경은 4번 버튼 옆에 1개의 버튼이 더 있습니다.



과거부터 내시경에서 가장 고장이 잦은 부분이 1번 버튼이었습니다. 좌측 검지손가락으로 1번 버튼을 누를 때, 버튼이 정확히 위아래로 눌리지 못하고 비스듬하게 비틀리기 때문입니다. 버튼이 축에 어긋난 힘을 반복적으로 받으면서 고장이 나는 것입니다. 손이 작은 우리나라 사람이 1번 버튼을 위아래로 정확히 누르는 것은 쉽지 않습니다. 그렇지만 고장을 방지하기 위해서는 (약간 손목을 돌려서라도) 1번 버튼을 정확히 위아래로 누르는 습관을 익혀야 합니다.

조작부와 삽입부의 연결부는 boots입니다. 내시경 삽입을 할 때 boots 부분의 움직임을 이용하여 내시경의 회전을 조절합니다 (“내시경 삽입은 boots control이다.”). Boots 까지는 단단한 부분이고 삽입부는 flexible합니다. 단단한 부위와 부드러운 부위의 연결부는 꺾이거나 주름이 잡히기 쉽습니다. 이 부분이 꺾이지 않도록 무리하지 않는 것이 중요합니다.





## 시스템

내시경 시스템은 내시경 운영과 관련된 여러 setting을 조절할 수 있습니다. 내시경 시술자가 알아야 할 것은 white balance, contrast, iris입니다.



내시경 검사를 시작하기 전 내시경 삽입부 말단을 white balance chalk 안으로 밀어 넣은 후 white balance button을 누르고 1-2초 기다리면 white balance가 되었다는 sign이 뜹니다. White balance를 하였는데도 색조가 자연스럽지 않으면 내시경 말단의 CCD가 망가진 경우가 많습니다.

Contrast (혹은 enhancement)는 적절히 조절해야 합니다. 보통 중간 정도에서 검사하는데 contrast가 낮으면 흐리게 보이고 contrast가 높으면 일견 선명한 것 같으나 detail한 색조 변화를 관찰할 수 없습니다.

Iris는 내시경 화면의 밝기를 조절하는 기능입니다. 보통 auto로 놓고 검사하는데, 병소가 삽입부 말단과 너무 가까우면 peak로 바꾸면 화면은 전체적으로 어두워지면서 근접부에 노출이 맞게 됩니다. Average는 쓸 이유는 거의 없습니다.