

Single Port Laparoscopic Surgery

가톨릭대학교 의과대학 외과학교실

유영경

서론

1990년대 후반 복강경 수술로 담낭절제술을 성공한 이후 급속도로 보급되기 시작한 복강경 수술은 점차 개복 수술을 대체하는 최소 침습수술의 대표적인 방법으로 현재 널리 시행되고 있다. 근래에는 담낭절제술 이외에도 상부위장관, 하부위장관 및 간담췌 영역의 모든 복부 수술이 복강경기법으로 가능하게 되었다. 최근 수년 전부터 몇몇 연구자들은 외부 창상을 완전히 없앨 수 있는 자연 개구부 내시경 수술(Natural orifice transluminal endoscopic surgery, 이하 NOTES)을 개발하여 임상적인 이용 가능성을 위해 노력 중이다. 그러나 NOTES는 안전성의 문제로 아직 임상에 적용하기에는 적지 않은 문제점이 있으며 기술적인 문제나 장비의 한계로 아직 NOTES가 활발히 도입되지 못하고 동물실험 등을 통한 임상예의 도입가능성을 연구 중이다. Single port laparoscopic surgery, 이하 SPLS의 시작은 1997년에 처음 담낭절제술의 예가 보고되었지만 술기의 어려움과 기구의 제한으로 더 이상 시행되지 못하고 있었지만 충수절제술에 대한 시도는 꾸준히 계속되고 있었다. 복강경 수술의 경험이 충분해지고 각종 복강경 수술 장비들의 눈부신 발달에 힘입어 2007년 무렵부터는 드디어 SPLS가 본격적으로 시작되어 최근 이에 대한 보고들이 갑자기 많아지기 시작하였다.

SPLS는 외과 영역에서는 주로 충수염과 양성 담낭질환에 우선 도입되어 시행되기 시작하고 있다. NOTES가 외부 창상을 최소화할 수 있는 현재 상상할 수 있는 가장 이상적인 최소 침습수술이지만 NOTES가 지금 직면하고 있는 어려움들을 극복할 때까지 SPLS가 훌륭한 대안의 하나로서 시도되고 있다. SPLS에 대한 발표나 보고들이 최근 급격히 늘어가는 것을 보면 이 수술에 대한 기대와 향후의 발전 가능성을 충분히 짐작할 수 있지만 아직 대부분 초기 경험에 대한 기술적인 내용이 주를 이루고 있다. 본 가톨릭대학교 외과학교실에서는 2008년부터 단일통로 복강경 수술의 증례들을 양성 담낭질환 및 충수절제술을 시작으로 부신 절제술, 비장 전 절제술, 비장 부분 절제술, 상부위장관 수술, 대장 및 직장절제술, 간 절제술, 갑상선 절제수술 그리고 탈장교정술 등 기존의 복강경 수술이 가능한 거의 모든 분야에 성공적으로 도입하여 시행하고 있다.

본론

1. SPLS를 위한 기구들

가) Port devices

1) **Handmade single port (glove technique):** Wound retractor (Applied medical, CA, USA)와 수술장갑을 결합한 후 손가락에 복강경 수술용 port를 연결한다(Fig. 1).

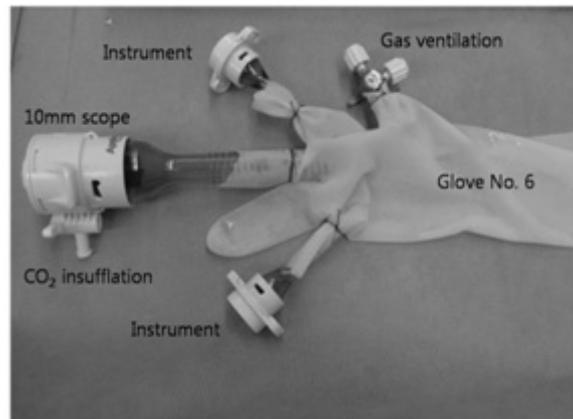


Fig. 1

Wound retractor의 size는 충수절제술이나 담낭절제술에서는 extra-small을 사용하며 그 외의 수술에서는 small size를 사용한다. 연결되는 장갑에는 head의 크기가 작은 port를 연결하여 사용함으로써 기구의 충돌을 줄이고 공간확보를 가능하게 한다. 3개의 손가락에 port를 연결한 후 나머지 하나의 손가락에 suction line을 연결하여 내부 gas를 배출하게 하는 것이 시야확보에 도움이 된다. 이 port의 장점은 실질적으로 5개의 working channel을 가질 수 있다는 것과 기구를 움직일 수 있는 자유도가 크다는데 있다.

2) OCTO Port (Dalim surgnet): 피부절개의 크기에 따라 3 cm와 5 cm, 2종류의 제품이 출시되어 있다. 다른 제품에 비해 크기가 상대적으로 크므로 좀더 큰 specimen을 꺼내야 되는 수술에 적합한 것으로 평가되며 기구를 넣을 때 좀 불편한 점이 있으나 일단 넣고 나면 사용하기에는 큰 불편은 없다. 아직 장시간 수술에 이용하기에 wound protector 부위의 견고성이 약간 부족하며 stapler 등의 약간 날카로운 기구의 출입 시 근처가 손상 입기 쉬운 단점이 있으나 기존의 glove technique의 장점을 충분히 고려한 느낌을 준다(Fig. 2).

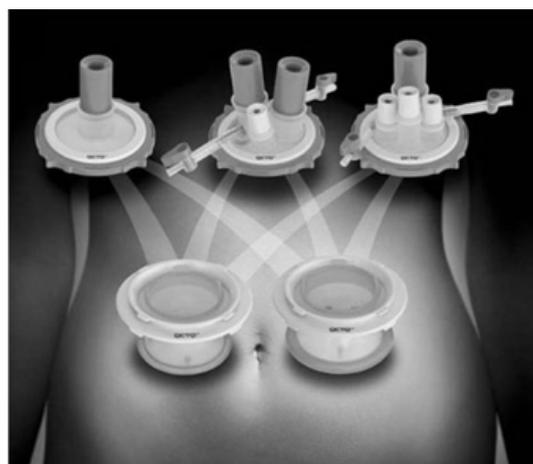


Fig. 2

3) TriPort™ and QuadPort™ (Olympus): 현재 사용하고 있는 장갑과 유사한 점인 많다. 상부의 탈착이 가능하여 specimen의 제거가 용이하다. 담낭수술 및 충수절제 등에 유용하다(Fig. 3).



Fig. 3



Fig. 4

4) SILS™ Port (Covidien): 삽입이 비교적 간단한 장점이 있으나 기존의 glove technique에 비해 약간 큰 절개를 요한다. 몸체와 port가 분리되어 있어 몸체를 수술창에 집어 넣은 다음 gas를 주입하고 port를 넣는 형식으로 진행시킨다. 사이즈가 하나뿐인 관계로 좀더 큰 절개를 요하는 수술에는 이용이 어렵고 장시간 사용시 내구성의 보강을 요하며 저렴(?)해 보인다. 충수절제나 담낭절제수술에의 사용에는 무리가 없다(Fig. 4).

5) Uni-X Single Port: Pnavel system 사의 제품이다(Fig. 5).

6) AirSeal™: Surgique사의 제품이다. Port 1개에 3개의 기구를 넣을 수 있는 형태이다. 중간에 sealing이 없고 air barrier를 가진 제품이다(Fig. 6).



Fig. 5

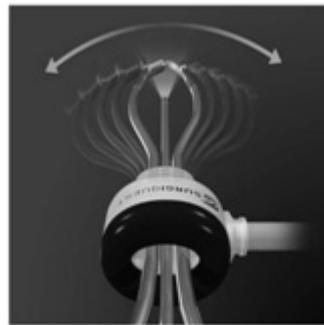


Fig. 6

이의 많은 회사에서 연구되고 있고 시제품들이 나오고 있으며 아직은 glove technique보다 기구의 움직임이 좋은 것은 없는 것 같다.

나) 관절기능을 갖는 기구들

- 1) RealHand™ (Novare Surgical System, Cupertino, CA, USA)
- 2) Autonomy™ (Cambridge Endo, MA, USA)

3) Reticulator™ (Autosuture, Norwalk, CT, USA)

4) HiQ LS™ (Olympus)

관절 기능의 위 제품들의 공통적인 특징은 손잡이 부위와 기구 끝의 움직임이 반대로 움직이므로 사용시의 learning curve를 극복하기가 다소 어렵고 관절부위의 원위부의 기구의 악력이 아직 충분하지 못하다는 것인데 이를 개선하려는 제품들의 출시가 조만간 있을 것으로 기대하고 있다.

실제 SPLS를 활발히 시행하는 surgeon들은 직선형의 기구를 선호하는 경향이나 관절기능의 기구들의 사용은 제한적이지만 필수적으로 갖추어야 할 것으로 판단된다.

다) 유선형의 Scope System

1) Olympus - Endo EYE™

2) Stryker - Ideal eyes™

다른 복강경 수술에 비하여 SPLS는 scope system의 성능에 상당한 영향을 받는다. 특히 light cable은 기구의 원활한 움직임에 심각한 장애가 되므로 복강경의 꿈무늬에 일체형으로 접속되는 것이 선호되며 복강경의 끝 부위가 유연한 것이 월등히 유리하다.

Common Clinical Application of SPLS

가) Acute Appendicitis: 향후 SPLS가 가장 많이 적용될 수 있는 질환이다. single port device 외에 기존의 복강경 기구로 수술이 충분히 가능하며 절개부위의 보호로 창상감염의 위험도가 감소할 것으로 기대된다.

나) Benign Gallbladder Disease: 담낭절제술은 기존의 복강경 수술에 비하여 매우 어려운 경우가 많다. 따라서 초기 시도의 어려움으로 SPLS의 담낭절제술은 무리한 수술이라고 여기는 간담췌 외과의사가 적지 않은 실정이다. 담낭절제술에서는 확고한 SPLS의 적응증하에 시행하며 술기적으로 무리한 경우 즉시 기존의 복강경 수술로 전환함이 요구된다. 저자들의 경험에 의한 환자선택은 다음과 같다. 다발성의 담낭질환, 수술 전 양상검사서 담낭벽의 비후가 뚜렷한 경우, 임상적으로 뚜렷한 담낭염이 있는 경우, 기존의 상복부 수술의 기왕력이 있는 경우 등인데 아직 까지 이와 같은 조건의 담낭질환 환자들의 수술에는 기존의 복강경 수술에 비해 과도하게 많은 수술 시간이 소요되며 SPLS 담낭절제술 시 30%에 육박하는 담낭 천공의 위험이 있음이 그 이유이다. 따라서 수술초기에 배꼽절개부위로 담낭 부위를 육안적으로 확인한 후 바로 수술 방법을 결정하면 무리 없는 수술결정이 아닌가 생각한다.

다) Others: Liver resection

Colon resection

Splenectomy including partial splenectomy

Adrenalectomy

Gastric surgery

Thyroidectomy

Nephrectomy

Other abdominal surgery

Criticism for the SPLS

SPLS가 기존의 복강경 수술에 대한 이점은 무엇인가? 창상의 수가 적어 미용적으로 우수하다는 것 외에는 현재까지 밝혀진 바가 없다. 더욱이 SPLS에서 창상의 통증이 적을 것이라는 기대와는 반대로 배꼽부위의 통증이 수술초기에 더 심하다는 환자들이 적지 않음을 토로하기도 한다. 또한 월등히 긴 수술시간과 기구 운동의 제한으로 수술시의 합병증이 증가할 개연성이 있다. 이러한 단점들을 극복하기 위한 새로운 수술기구의 사용은 의료비의 상승으로 향후 SPLS의 보급에 저항이 될 수 있다. 더불어 수술의 어려움에 대한 시술자의 보상이나 만족도에 대한 대책도 현재로서는 없다.

결론 및 SPLS의 미래

최소 침습수술의 술기는 계속 진화할 것이며 현재의 이상형은 NOTES로 생각된다. 결국 NOTES는 장기에 대한 수술치료의 근본이 바뀌는 것이 아니라 접근법의 변화에 대한 것일 뿐이다. NOTES가 임상에서 적용하기 어려운 지금의 현실에서는 SPLS가 최선의 선택이다. 수술 시에 SPLS의 기본적인 시도와 동시에 환자의 개개인의 수술상황을 고려한 기존의 복강경 수술로의 유연한 전환으로 수술의 적응증이 넓어질 것이며 이 와중에 SPLS 수술기구들의 발전과 보완은 계속될 것이다. SPLS와 관련하여 의료기기 업체들의 새로운 시장으로서의 역할도 적지 않은 발전가능성을 기대하게 한다.

가장 중요한 것은 SPLS가 기존의 복강경 수술에 대하여 큰 이점이 없다고 결론 내리기에는 SPLS 수술 환자 개개인의 미용적인 만족도가 대다수 외과의사의 평가처럼 박하지 않은 것이다. 미용관련 의료분야의 경제성은 전세계적으로 인정되고 있으며 불황이 없는 분야중의 하나이기도 하다. 수요자(환자)의 요구가 SPLS의 발전 및 보급의 원동력이 되고 있으며 한 단계씩 수술의 술식 및 적용이 확장될 것이다.

향후 가장 먼저 예상할 수 있는 혁신적인 변화는 single port robotic laparoscopic surgery의 도입이다. 개발 중이라는 Intuitive사의 single port robotic laparoscopic surgery의 보급이 이루어지면 현재 고민중인 수술 역동학적인 제한 점이 일거에 해소될 것이라 조심스럽게 예측해본다. 이후에는 minimal scar와 더불어 이미 인정된 robotic surgery의 수술술기적인 장점이 결합되어 고가의 수술비에 대한 저항이 매우 희석될 것이다.