Complications of Laparoscopic Surgery

서 성 일

가톨릭의대

Complications of Laparoscopic Surgery

서 성 일

가톨릭의대

1. INTRODUCTION

비뇨기과 영역에 복강경 수술이 도입된 것은 그리 오래되지 않았다. 전반적으로 복강경수술은 개복수술에 비해 morbidity 가 낮고 수술 후 회복기간이 짧아 일상 생활로의 복귀가 빠르다는 장점이 인정되고 있다. 그러나 이 새로운 수술법의 등장으로 비뇨기과 의사들은 새로운 training session 과 상당한 기간의 learning curve 를 필요하게 하였으며, 필연적으로 어느 정도의 부작용, 합병증의 증가에 직면하게 되었다. 복강경수술의 합병증들을 크게 분류를 하면 복강경을 이용한 access 에 관련된 합병증과 각각의 특정 수술 procedure 에 관련된 합병증으로 나눌 수 있는데 후자의 경우는 개복수술에서와 큰 차이가 없다. 그리고 learning curve 에 따른 합병증 발생의 빈도 차이가 나는데, learning curve 초기의 합병증 빈도는 약 15% 까지 보고되기도 하였으나 익숙해지면 5% 이내로 줄어든다고 하였다. Fahlenkamp 등의 보고에 따르면 비뇨기과 영역의 복강경수술을 easy, difficult, very difficult 로 그 procedure 난이도에 따라 분류하여 합병증의 발생율을 비교하였을 때 1.0%, 3.9%, 9.2% 로 각각 보고하였다.

비뇨기과에서 다루는 장기들은 거의 retroperitoneum 에 존재하기 때문에 다른 과와는 달리 retroperitoneoscoic 수술도 많이 행해지고 있으며 transperitoneal 수술시의 합병증과 근본적으로는 종류는 같지만 합병증의 빈도, 분포가 약간의 차이를 보이고 있다. 복강경 수술의 각 단계에 따른 합병증과 대책 및 치료에 대해 알아보고자 한다.

2. PREVENTION

Patient Selection

합병증을 예방할 수 있는 가장 중요한 단계이다. 복강경 수술의 절대적 금기(absolute contraindication)로는 intestinal obstruction and/or substantial distention, massive hemoperitoneum,

history of active peritonitis, abdominal wall infection, uncorrectable coagulopathy, large abdominal hernias, advanced intra-abdominal malignancy, extreme obesity 등을 들 수 있고, 상대적 금기(relative contraindication)로는 previous abdominal surgery, diaphragmatic hernia, obesity 등이다. 복강경 수술 시 주의를 요하는 경우로는 irreducible external hernia, ascites, organomegaly 등이 있는 경우라 할 수 있다.

Patient Preparation

합병증을 피하는 또 다른 중요한 과정으로, 환자 및 보호자에게 수술에 대한 설명과 수술동의서 작성, 수술 전 관장(enema) 등의 장 처치 (bowel preparation), 비위관과 도뇨관의 삽입, 수술 전, 후 항생제 투여, 장시간 수술 시 환자의 신체가 수술 테이블에 닿는 부위가 너무 눌리지 않도록 장치하기, 그리고 언제든지 신속하게 개복 수술로 전환할 수 있도록 수술부위 소독 및 기구의 준비 등의 과정이 포함된다.

3. COMPLICATIONS OF VERESS NEEDLE PLACEMENT

Veress needle 이나 첫 번째 trocar 삽입 시의 관통손상 (penetration injury) 발생율은 약 0.27% 정도로 보고되고 있다. Veress needle 이나 첫 번째 trocar 삽입 시 관통손상의 위험이 있어 가능하면 피해야 할 부위로는 간손상이나 혈관손상을 일으킬 수 있는 우상복부(RUQ), 충수 돌기부위의 유착이 있을 수 있는 우측 장골와(iliac fossa), 하복정맥의 손상을 일으킬 수 있는 복직근 부위, 이전의 수술로 인해 유착이 심할 것으로 생각되는 부위 등이다.

Veress needle 이 복강 내로 정확히 들어갔음을 나타내는 소견으로는 주사기를 이용하여 Veress needle 을 통해 수액을 주입하였다가 다시 흡입하였을 때 수액이 나오지 않거나, 복벽을 들어 올렸을 때 압력이 저하되거나 Veress needle 속의 수액이 빨려 들어갈 때, 복강 내로 가스 주입 초기의 압력이 8 mmHg 이하로 유지되는 경우 등이다. Veress needle 흡입 시 색깔이 있거나 (붉은색, 노란색, 녹색, 갈색) 냄새가 나는 액체가 나오는 경우는 needle 이 잘못 위치됨을 나타내는 소견이다. Veress needle 을 삽입 후 needle 을 rotation 시켜 자유롭게 움직일 때 복강 내에 제대로 위치하였음을 나타내나 (stirring technique), 만약 장이나 혈관 등에 위치한 경우 구멍을 더욱 커지게 만들어 심각한 문

제를 유발할 수 있으므로 권장하지 않는다.

Properitoneal placement

Veress needle 삽입 시 너무 기울였을 때 복막을 뚫지 못하고 복막 위를 따라 needle 이 미끄러지면서 발생하며 Veress needle 위치와 관련된 합병증 중 가장 흔하다. Needle 이 복막 위에 위치해도 가스를 주입 시 약 3~4ℓ의 가스가 들어갈 수 있다고 한다. 만약 이런 경우가 발생하면 needle 이나 주사기를 이용하여 가스를 뽑아내고 동일한 위치나 다른 위치에서 다시 Veress needle 삽입을 시도할 수 있다. 또는 가스를 뽑아내지 않고 복강경 가위를 이용하여 조심스럽게 복막을 열어 수술을 시행할 도 있다. 그러나 보다 안전하게 open Hasson technique 으로 pneumoperitoneum 을 만드는 것이 가장 안전하고 적절한 접근 방법일 것으로 생각된다.

Visceral Injury

Veress needle 흡입 시 장내 가스가 나오던지 냄새가 나는 깨끗하지 못한 액체가 나올 경우 visceral injury 를 시사한다. 만약 장 손상이 발생하였다면 Veress needle 은 즉시 제거하고 새 needle 을 이용하여 다른 부위에서 재삽입을 시도할 것인지, Hasson technique 을 이용하여 pneumoperitoneum 을 만들 것인지를 결정하여야 한다. 장 손상은 대부분의 경우 복강 내 유착에 의해 발생하며 random puncture 의 결과는 아니다. Pneumoperitoneum 을 형성한 후 복강경을 삽입한 다음에는 꼭 장 손상부위를 확인하여야 하며 적절한 처치를 결정하여야 한다. 개복하여 장 손상을 복구하여야 하는 경우는 많지 않다.

Vascular Injury

Veress needle 이 대망이나 장간막의 혈관 또는 복부, 골반부의 대혈관에 손상을 줄 수 있다. 특히 마른 체형이나 유,소아에서 발생하기 쉽다. 보통 대동맥 및 대정맥이 장골 혈관으로 나뉘는 곳이 체외에서 볼 때 배꼽 부위쯤 이므로 Veress needle 이나 trocar 를 삽입할 때 needle 의 방향을 골반부로 약간 기울여서 삽입해야 큰 혈관손상 가능성을 줄일 수 있다. Veress needle 에 의한 대혈관 손상 시 의 처치에 대해서는 아직 약간의 이견이 있지만 대부분 출혈의 정도에 따라 개복수술로의 전환, clipping, cauterization, observation 등을 시행한다. Needle 이 대혈관을 천공하여도 출혈에 의한 심각한 합병증

이 생기는 경우는 드물다. 그러나 needle 을 rotation 시키거나 측방향으로 움직일 경우 구멍이 커져 심각한 출혈을 야기할 수 있다.

4. COMPLICATIONS OF INSUFFLATION AND NEUMOPERITONEUM

가스 주입에 의한 합병증의 빈도는 약 3.5% 정도로 보고되고 있으나 심각한 문제를 유발하는 경우는 거의 없다.

Subcutaneous Emphysema, Pneumomediastinum, and Pneumothorax

Veress needle 이 부정확하게 위치하거나 trocar 삽입부위로 CO_2 가스가 새어 나와 피하 조직으로 스며들어 발생하게 되는데 비대칭적인 복부팽만, 피하 염발음(crepitation), 복벽을 쥐었을 때 급격한 압력의 상승 등으로 쉽게 알 수 있다. 만약 피하 염발음이 나는 부위가 흉부나 경부까지 확산된다면 즉각 복강경 시술을 중지하여야 한다. Subcutaneous emphysema 는 흉부, 경부를 지나 종격동으로 확산될 수 있으며, 만약 pneumomediastinum, pneumothorax 등이 발견되지 않은 채로 복강경 수술이 계속 진행되면 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 그러므로 이런 증상이 의심될 때는 Chest-PA 를 찍어 확인하여야 한다. Pelvic lymphadenectomy 를 시행하는 경우 종종 pnemoscrotum 이 발생하는데 이런 경우는 수술이 끝날 무렵 복강 내에서 CO_2 가스를 빼낼 때 음낭을 손으로 짜주거나 탄력붕대로 음낭을 싸서 가스의 충만을 막아준다.

대부분의 이러한 증상들은 수술 후 24~36 시간 내에 별다른 문제없이 자연적으로 소실된다. 수술 전에 환자에게 이런 정보를 미리 주어 환자가 불안해 하지 않도록 한다.

Bowel Insufflation

pneumoperitoneum 형성 시 비대칭적인 복부팽만, 트림, 방귀 등의 현상이 나타나면 GI tract 으로 Veress needle 이 뚫고 들어 갔음을 강력히 시사하며, 즉시 가스 주입을 중단하고 가스 주입 라인을 개방해 장 속의 가스가 새어 나오도록 해야 한다. Pneumoperitoneum 이 정상적으로 형성된 후 복강경으로 손상부위와 정도를 꼼꼼히 관찰해야 한다. Through-and through 손상의 경우 needle 이 들어간 곳(entry)보다 나오는 곳(exit)이 더 큰 손상을 받는 것으로 알려져 있다.

Prolonged High Intra-Abdominal Pressure

복강내의 압력이 너무 높게 오래 유지될 경우 venous return 감소, cardiac output 감소로 인해 저혈압이 유발되어 이에 의한 손상이 발생할 수 있다. 또한 횡경막에 높은 압력을 가해 ventilation pressure 가 증가하게 되어 조그만 bleb 이나 alveoli 의 파괴로 pnemothorax 가 생길 수 있다. 가스 주입기의 고장 또는 압력 설정이 잘못되거나, 복강내에서 CO_2 를 이용하는 laser 나 argon beam coagulator 등을 사용할 때 복강 내 압력이 상승할 수 있다.

Gas Embolism

드물지만 발생하면 심각한 결과를 초래할 수 있다. 초기에 보고된 gas embolism 에 의한 치명적인 합병증이 발생한 경우의 다수가 공기를 주입가스로 사용한 경우였다. 그러나 요즘에는 공기보다 용해도가 훨씬 높은 CO_2 를 주입가스로 사용하기 때문에 gas embolism 의 발생빈도가 매우 줄어들었다. 나타나는 증상으로는 갑자기 심한 저혈압과 청색증, 반맥 심잡음, 폐부종, 급사 등이 발생할 수 있다. 만약 gas embolism 이 의심되면 즉시 복강내의 가스를 배출시키고, 환자를 left lateral decubitus position 으로 위치, 혈관내의 gas 를 흡입하기 위해 central venous catheter 를 삽입, 100% O_2 로 hyperventilation, 고압산소요법과 cardiopulmonary bypass 등의 처치가 필요하다.

5. TROCAR INJURIES

대부분 첫번째 trocar 를 blind 하게 삽입할 때 발생한다. 두번째 trocar 부터는 복강경시야를 통해 확인하면서 삽입하기 때문에 문제가 되는 경우가 없다. Veress needle 과는 달리 크기가 비교적 큰 trocar 에 의한 천공손상은 개복수술을 통한 즉각적인 복구가 필요한 경우가 종종 있다. 그럴 경우 개복 시까지 trocar 를 그 위치에 그대로 두고 시술을 시행한다. 복강경자체로 복구가 가능한 경우도 있다.

6. ABDOMINAL WALL INJURY

특히 하복정맥이 손상 받을 가능성이 제일 높은데, 수술방 조명을 어둡게 한 다음 복

강경 불빛을 체내에서 복벽에 비추어보면 복벽에 주행하는 혈관의 위치를 확인할 수 있어 trocar 삽입 시 혈관손상의 위험을 줄일 수 있다. 만약 복벽 혈관의 손상이 발생한 경우 압력에 의한 지혈을 위해 trocar 를 그대로 두고 조심스럽게 cautery 를 시행하거나 through-and-through sututre 를 시행한다

7. COMPLICATIONS OF OPEN LAPAROSCOPY (HASSON TECHNIQUE)

Hasson techinique 을 이용하여 pneumoperitoneum 을 만들 때는 합병증의 가능성이 거의 없다. 다만 이전에 복강 내 수술이나 염증 등으로 복강 내 유착이 심한 경우에는 복막을 뚫을 때 소장 손상의 가능성이 있다. Laparoscopic sheath 주위로 주입가스가 새어 나와 pneumoperitoneum 의 형성에 약간의 지장이 있을 수 있고 subcutaneous emphysema 의 발생 가능성이 높으나 최근에는 trocar 의 끝부분에 풍선 장치가 되어 있어 피부측과 전복벽측을 압박하여 가스의 유출을 방지할 수 있는 Hasson-style 의 trocar 가 개발되어 이런 문제점들을 극복할 수 있게 되었다.

8. OPERATIVE INJURIES

현재 사용되고 있는 laparoscopic 비데오 시스템은 2 차원 영상으로 나타나기 때문에 수술 시 depth 에 대한 인지가 어렵다. 그리고 복강경 수술 기구들은 대부분 길이가 길고, 얇아 시야에서 벗어날 경우 복강 내 장기에 쉽게 손상을 줄 수 있기 때문에 operator 와 assistant 는 수술 기구들과 카메라의 조화로운 움직임에 항상 유념하여야 한다. sheath 를 통해 수술기구가 삽입될 때는 카메라가 수술시야에서 물러나 sheath 쪽을 보여줌으로써 기구에 의한 손상의 가능성을 줄일 수 있다.

Thermal Injury

때때로 High-intensity light source 에 의해 laparoscope 의 끝부분이 매우 뜨거워 질 수 있으며, 이렇게 뜨거운 상태로 오랫동안 복강 내 장기와 접촉해 있게 되면 열에 의한 손상이 발생할 수 있다. 주로 gas leakage 에 의해 갑자기 pneumoperitoneum 이 소실될 때 발생하는 경우가 많다.

Electrocautery Injury

복강경수술의 가장 중한 합병증 중의 하나이다. 수술 중 intestine 에 가해진 손상을 인지하지 못하였을 경우 수술 후 morbidity 나 mortality 가 매우 증가할 수 있다. 대부분의 electocautery injuries 는 uncontrolled event 보다는 술기의 미숙 또는 실수로 발생한다. 수술 중 electrocautery 시에는 반드시 기구의 tip 전체가 시야에 있어야 하며, 절연되지 않은 금속성기계가 장기에 닿아있는지를 꼭 확인해야 한다. Intestine 에 electorcautery injury 시 많은 경우에서 serosa 의 일부가 whitish 하게 보이는 정도인데 이런 경우 모두 개복수술이 필요한 것은 아니며, serosa 가 분리되거나 muscularis 또는 mucosa 가 노출된 경우 개복수술의 적응증이 된다. 수술 중 intestine 의 손상을 발견하지 못한 경우는 대부분 술 후 3-7 일경 복통, 오심, 미열, 백혈구증가 등의 징후가 나타난다. 수술 후에 항생제 치료에 잘 반응하지 않고 복막염의 징후가 관찰되면 즉각 개복수술이 필요하다. Intestine 의 손상 받은 부위는 보통 18 시간에서 2 주경에 괴사에 의한 천공이 발생한다. 개복수술 시 monopolar cautery 에 의한 손상의 경우는 손상부위 주변의 조직도 영향을 받으므로 6cm 정도의 margin 을 두고 resection 한 다음 단-단 문합을 시행하며, bipolar cautery 에 의한 경우는 주로 육안적으로 관찰되는 손상부위에 국한된다.

9. URINARY TRACT INJURIES

Bladder

복강내의 유착으로 인해 방광의 위치가 변경된 경우 발생할 수 있으며, 방광 내 카테타를 유치시켜 수술 중 방광을 collapse 된 상태로 유지한다. Veress needle 에 의한 손상은 대부분 카테타 유치로 치유되며 trocar 에 의한 손상이나, 박리 중에 발생한 기구에 의한 손상은 복강경을 이용한 방광봉합이나 개복수술이 필요한 경우가 종종 있다.

Ureter

요관 손상은 trocar 에 의한 경우보다 electorcautery 에 의한 경우가 많다. 요관 가까이에서는 가능한 한 electrocautery 를 사용하지 않는 것이 좋다. 수술 중에 발견한 작은 burn 이나 laceration 은 요관 부목 유치로 치료 가능하나, 심한 경우는 개복하여 복구하는 것이 낫다. 수술 중에 손상을 발견하지 못한 경우는 술 후 1-5 일째 알게 되는 경우가 많다. IVP 나 RGP 로 확인할 수 있으며 치료는 일차적으로 역행성 또는 선행성으로

요관 부목을 유치한다.

10. POSTOPERATIVE COMPLICATIONS

Abdominal Pain

복벽의 혈종에 의해 통증이 생길 수 있으며 저절로 좋아진다. 복강 내 장관이나, 요관 등의 손상이 있을 경우 복막염의 징후와 함께 통증이 지속되며 약물치료에 잘 반응하지 않는다.

Shoulder Pain

CO_2 가스에 의한 횡경막 자극으로 발현되는 증상으로 관절통같은 양상으로 나타난다. 약 30%정도의 환자에서 증상이 나타나고 심한 경우는 5%이하이다. 술 후 24-48 시간이면 증상이 소실되며, 수술 후 복강 내 CO_2 가스를 완전히 배출시켜주면 통증의 발생과 정도를 줄일 수 있다.

Incisional Hernia

만성 호흡기질환자나 제탈장(umbilical hernia)이 있는 환자에서 10-12mm 의 trocar 를 설치한 경우 발생할 수 있다. Trocar 를 설치할 때 피부와 근막을 약간 엇갈리게(Z tract) 관통하면 발생을 줄일 수 있다. 10mm 이상의 trocar site 는 근막을 꼭 봉합을 해주어야 한다.

Deep Venous Thrombosis

수술 중 스타킹 착용 또는 술 후 조기 보행 등으로 예방할 수 있다.

11. ANESTHETIC COMPLICATIONS

Changes in Cardiovascular and Pulmonary Function

대부분의 마취관련 합병증은 CO_2 pneumoperitoneum 이나 수술 중 환자의 자세와 관련이 있다. pneumoperitoneum 에 의한 대동맥의 압박, 교감신경 활성도의 증가, 정맥저항의 증가로 전반적인 말초저항의 증가가 일어난다. 그리고 대정맥의 압박으로 인해 정맥환류

(venous return)의 감소, 심박출량(cardiac output)의 감소, 저혈압 등이 발생할 수 있다. 복강경수술 중의 복강내 가스 압력은 호흡기에도 영향을 미친다. CO_2 의 체내 흡수에 따른 과탄산혈증이 흔하며, 과탄산혈증의 정도는 수술시간과 subcutaneous emphysema 의 발생 유무와 관련이 있다. 그러나 환자의 ventilation 을 잘 조절함으로써 정상 $PaCO_2$ 를 유지할 수 있다. 복강 내 압력의 상승과 Trendelenburg 자세 등으로 인한 hypoxia 를 발생할 수 있다.

Hypothermia

복강경 수술 시 사용되는 CO_2 는 건조하고 차가운 상태로 복강 내로 주입되어 복강내의 열손실을 유발하여 저체온증이 발생할 수 있다. 차가운 CO_2 자체에 의한 열손실과 건조한 CO_2 가 복강 내에서 증발되는 수분을 흡수하면서 열손실이 발생한다. CO_2 50 ℓ 당 0.3℃ 정도의 중심 체온 저하가 발생한다.

Oliguria

복강 내 압력이 10 mmHg 이상이 되면 urine output 과 Ccr 이 유의하게 감소하며 복강 내 압력이 낮아지면 2 시간 이내에 대부분 호전된다. 이런 증상은 대정맥과 대동맥의 압박에 의한 renal ischemia 에 의한 결과로 생각된다. 요관 압박에 의한 요로폐쇄현상도 어느 정도 기여할 것으로 생각된다.

12. COMPLICATIONS OF RETROPERITONEOSCOPIC SURGERY

비뇨기과영역의 대부분의 시술은 retroperitoneum 에서 시행된다. Gaur 의 후복막강내 balloon dilatation technique 이 소개된 이후 retroperitoneoscopic 수술분야의 많은 발전이 있었다. Retroperitneoscopic 수술은 transperitoneal 접근법과는 달리 장손상의 가능성이 거의 없다. 그리고 거의 대부분 Hasson technique 으로 후복막강으로 접근하기 때문에 Veress needle 이나 첫번째 trocar 삽입 시에 발생하는 손상이 거의 없다. 여러 센터의 retroperitoneoscopic 수술 1043 례를 대상으로 한 합병증 발생율은 4.7%로 대부분이 장관손상 (2.5%), 혈관손상 (2.2%)이었다. 개복수술로의 전환율은 6.6% 였다. 일반적으로 수술과정이 복잡해질수록 합병증의 발생율이 증가하는 것은 당연한 일이며 그런 측면에

서 볼 때 복강경을 이용한 retroperitoneum 의 비뇨기과적 수술들은 합병증이 발생율이 높을 것으로 생각된다. 그리고 retroperitoneoscopic 수술도 learning curve 에 따라 합병증의 발생빈도가 상당히 차이가 난다. Rassweiler 등의 보고에 따르면 초기의 50 cases 와 그 이후의 cases 들을 비교하였을 때 전체적인 합병증 발생율, 개복수술로의 전환율, 재수술율 등이 각각 14%, 10% ,6% 에서 2%, 4%, 2%로 감소하였다고 하였다. Retroperitoneoscopic 수술 시에만 발생할 수 있는 합병증들과 대책에 대해 간략히 살펴보기로 하겠다.

Access to Retroperitoneum

Retroperitoneum 으로 접근하는 방법은 open technique 과 Veress needle 을 이용한 closed technique 이 있으나 대부분의 센타에서 안전한 open technique 을 이용하고 있다. Retroperitoneum 으로 access 시 발생하는 주된 합병증은 복막손상(peritoneal tear)이다. 복막손상이 발생한 후 balloon dissection 시행 시에 손상받은 복막부위가 더욱 커져 retroperitoneoscopic 수술이 불가능하게 되는 가능성이 많아, transperitoneal 복강경수술이나 개복수술로 전환하는 것을 고려하여야 한다.

복벽 혈종이 발생하는 경우가 종종 있으나 큰 문제가 되지는 않는다.

Balloon Dissection

부적절한 위치에서 balloon dissection 을 시행한 경우 수술시야에서 orientation 을 찾기가 어려우며, 복부 근육층과 근막의 분리가 생길 경우 가스유출, 피하기종 등을 초래할 수 있다. Ballon dissection 도중 balloon 이 터질 수 있는데 balloon 에 물을 넣어 팽창시키는 경우가 공기를 이용해 팽창시키다가 터지는 경우보다 체내에 미치는 손상이 적다. 만약 balloon 이 터진 경우 그 조각들을 체내에서 다 제거하여야 한다. 수술용 장갑의 손가락부분을 balloon 으로 이용할 경우 두 겹으로 사용하면 좀 더 안전하다. 상품화된 silicone balloon 을 이용하면 합병증의 발생을 줄일 수 있다. 그러나 대부분의 경우 balloon 이 터지더라도 수술에 치명적인 영향을 주는 경우는 매우 드물다.

Insertion of Primary Port

Open technique 으로 access 할 경우 합병증의 위험이 극히 적으나, 피부 및 근막 절개가 너무 클 경우 가스의 유출과 피하기종이 발생할 수 있다.

CO_2 insufflation

일반적으로 transperitoneal 수술에 비해 과탄산혈증의 위험이 낮으나 subcutaneous emphysema 가 발생할 경우 과탄산혈증의 위험이 있다.

Placement of Secondary Port

복막손상의 가능성과 12 번째 갈비뼈 상방으로 trocar 를 위치하는 경우 pneumothorax 가 발생할 수 있다. 환자의 수술부위 소독 후 피부에 갈비뼈와 골반뼈 등의 표시를 해두면 정확한 trocar 위치를 확인하는데 도움이 된다.

Complications Related to Dissection

Retroperitoneum 의 혈관, 신경(femoral nerve, obturator nerve, ilio-hypogastric nerve, lumber symphathetic chain) 신장, 요관, 방광의 손상이 있을 수 있다. 수술 시 모니터에 보이지 않는 시야에 대해서는 무턱대고 박리하지 않아야 한다.

13. CONCLUSIONS

비뇨기과 영역의 질환에 대한 수술적 치료법 중의 한가지로써 복강경수술의 비중이 점차 커져 가고 있으며, 현재 많은 병원에서 행해지고 있다. 그간 주로 시행되던 관혈적인 수술법과는 완전히 다른 방식의 수술법이기 때문에 얼마간의 새로운 수련기간이 필요하다. 수련방법에 의한 비뇨기과 수술에 익숙해 있던 새로운 수술분야에 대한 수련이 젊은 비뇨기과 의사들이 또 여러 센타에서 시도되는 중이다.

REFERENCES

Parra R.O., hagood P.G., Boullier J.A., Cummings J.M., Mehan D.J. Complications of laparoscopic urological surgery: experience at St. Louise university. J Urol 1994; 151: 681- 4.

Thomas R., Steele R., Ahuja S. Complications of urological laparoscopy: standardized 1 institution experience. J Urol 1996; 156: 469-71.

Bishoff J.T., Allaf M.E., Kirkels W., Moore R.G., Kavoussi L.R., Schroder F. Laparoscopic bowel injury: incidence and clinical presentation. J Urol 1999; 161: 887–90.

Wolf J. S., Stoller M.L. The physiology of laparoscopy : basic principles, complications and considerations. J Urol 1994; 152: 294-302.

Slizofski W.J., Shaikh A., Goldberg B., Ghesani N., Dadparvar S. Iatrogenic muscle damage after prolonged surgery discovered by radionuclide bone scan. J Urol 1998; 160: 1436-7.

Kavoussi L.R., Sosa E., Chandhoke P., Chodak G., Clayman R.V., Hadley H.R. et al. Complications of laparoscopic pelvic lymph node dissection. J Urol 1993; 149: 322-5.

Peters C.A. Complications in pediatric urological laparoscopy: results of survey. J Urol 1996; 155: 1070-3.

Gill I.S., Kavoussi L.R., Clayman R.V., Ehrlich R., Evans R., Fuchs G. et al. Complications of laparoscopic nephrectomy in 185 patients: A multi-institutional review. J Urol 1995; 154: 479-83.

Thiel R., Adams J.B., Schulam P.G., Moore R.G., Kavoussi L.R. Venous dissection injuries during laparoscopic urological surgery. 1996; 155: 1874-6.

Cadeddu J.A., Regan F., Kavoussi L.R., Moore R.G. The role of computerized tomography in the evaluation of complications after laparoscopic urological surgery. J Urol 1997; 158: 1349-52.

Fahlenkamp D., Rassweiler J., Fornara P., Frede T., Loening S.A. Complications of laparoscopic procedures in urology: experience with 2,407 procedures at 4 German centers. J Urol 1999; 162: 765-70.

Gill I.S., Clayman R.V., Albara D.M., Aso Y., Chiu A.W., Das S. et al. Retroperitoneal and pelvic extraperitoneal laparoscopy: an international perspective. Urology 1998; 52: 566-71.

Dorairajan L.N. Complications of retroperitoneoscopic surgery. In: Hemal A.K. Laparoscopic urologic surgery. B.I. Churchill Livingstone PVT LTD., New Delhi, India. pp. 39-50.

김현회, 박관진, 홍성규, 이국현, 최황, 김시황 상부 요로 복강경수술 시의 생리적 변화 대한비뇨회지 1999; 40: 667 – 73.

Abdel-Meguid T.A., Gomella L.G. Prevention and management of complications, in Smith AD, Badlani GH, Bagley DH, et al (Eds): Smith's Textbook of Endourology. St. Louis, Quality Medical Publishing, 1996, pp 851- 69..