

전공의 연차별 수련 교과과정

교육위원장

조 석 기

흉부외과 진료 영역

- 일반흉부 (General Thoracic part)
- 성인심장 (Adult Cardiac part)
- 소아심장 (Congenital Heart part)
- 혈관 (Vascular part)
- 중환자/ECMO (Intensive Care part)
- 외상 (Trauma part)

전공의 교육

•전공의 연수교육

- 이론교육
- 1년에 한번
- 2일 또는 3일 과정
- 6개 파트
- 매년 상반기, 5월 경
- 2~4년차
- 평가 시험
- 온라인, 대면

•전공의 술기교육

- 술기, 수술 교육
- 1년에 한번
- 1일 과정
- 6개 파트 + 초음파
- 6~8 월
- 1~4년차
- 평가
- 대면, 충북 오송 MIC

일반 흉부

• Lung

- Preoperative evaluation of LC
- Multimodality Tx. for lung cancer
- Lobectomy and MLND
- Localization technique and sublobar resection
- Complication of lung surgery
- Congenital, benign, inflammatory lung disease
- Pulmonary metastasectomy

• Esophagus

- Benign disease
- Pathophysiology
- Basic principle of Surgical Tx.
- Current issue for surgical Tx.
- Postoperative Cx.

• Others

- Dx. and Mx. of Mediastinal Diseases
- Dx. and Mx. of Pleural Diseases
- Chest wall Diseases / Reconstruction, Hyperhidrosis
- Lung Transplantation
- Imaging in Thoracic Disease
- Pain Control After Thoracic Surgery

성인심장

• CABG

- How to review coronary angiogram
- Characteristics and harvesting technique
- Surgical technique of CABG
- Mechanical Cx. of ischemic heart disease
- Decision-making on coronary intervention

• Others

- Surgical Mx. Of arrhythmia
- Extracorporeal circulation and myocardial protection
- Surgery for end-stage heart failure

• Valve

- Aortic valve replacement (MICS included)
- Sutureless/Rapid-deployment AVR, TAVR and aortic valve repair
- Mitral valve surgery (MICS, TEER included)
- Tricuspid valve surgery
- Infective endocarditis
- Prosthetic selection (mechanical, bioprostheses, homograft)

소아심장

- VSD (ventricular septal defect)
- TOF (tetralogy of fallot)
- DORV (double outlet right ventricle)
- TGA (transposition of great artery)
- Normal anatomy
- ASD (atrial septal defect)
- PDA (patent ductus arteriosus)
- AVSD (atrioventricular septal defect)
- Pediatric circulatory support
- Segmental analysis
- Pulmonary venous anomaly
- Aortic arch obstruction
- Functional single ventricle

혈관

- Acute aortic syndrome
- Peripheral arterial disease
- Pulmonary embolism

- Tech. and Cx. of aortic surgery
- Tech. and Cx. of Endovascular aortic repair
- Basic knowledge for Catheter based intervention

- Deep vein thrombosis
- Varicose vein
- Hemodialysis and vascular access

중환자 / ECMO

- Monitoring at ICU and cardiovascular Mx.
- Mechanical ventilation, sedation and delirium
- Sepsis and antibiotics

- Anticoagulation, bleeding, transfusion
- Fluid, renal & metabolic problem Mx.
- ARDS and respiratory Mx.
- Management of ECMO

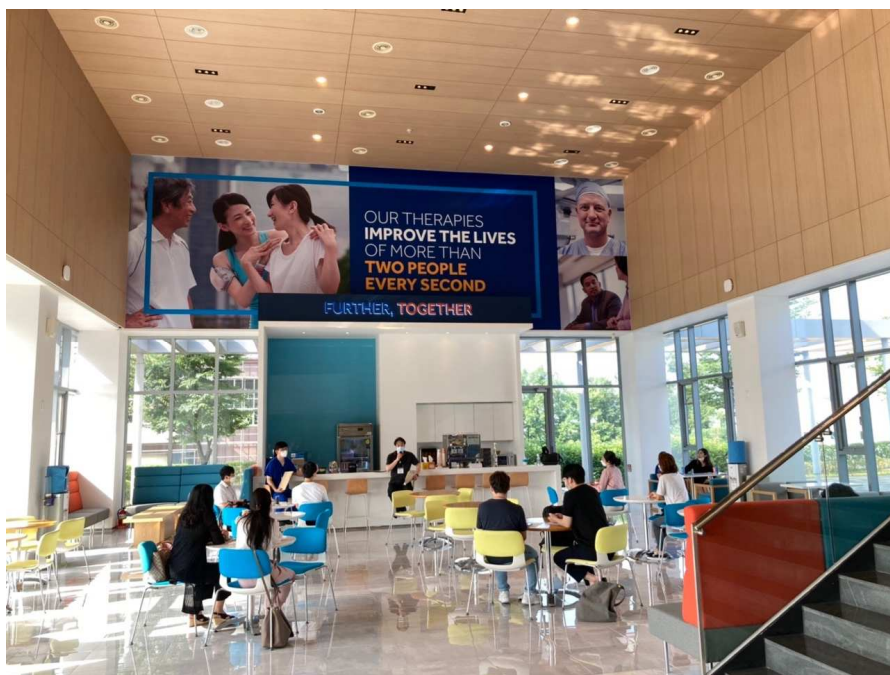
- Nutrition in cardiothoracic surgical patients
- Perioperative management of brain injury
- ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) protocol

외상

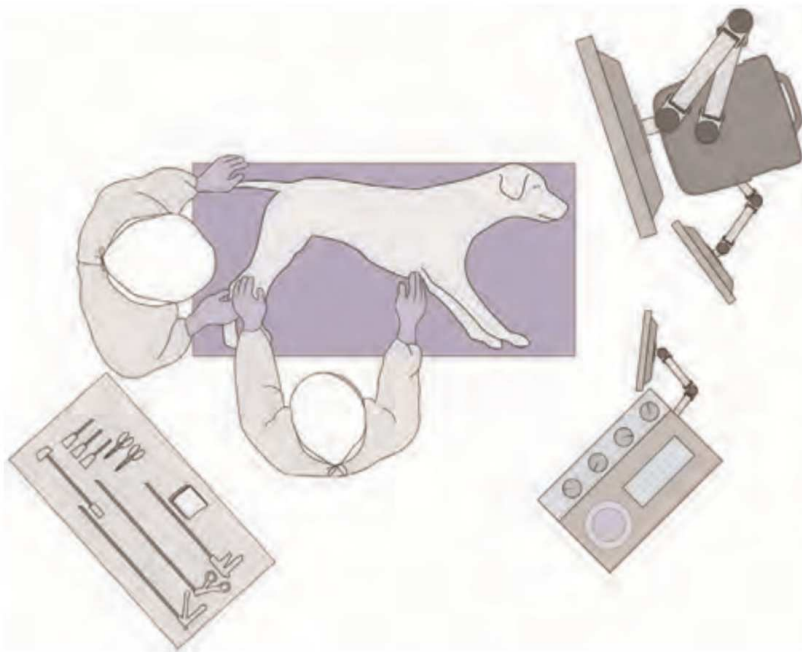
- Conservative and surgical management of chest wall injury
- Damage control and resuscitative thoracotomy

- Advanced trauma life support
- Damage control surgery

전공의 술기교육



일반 흉부



1. 대상: 전공의 4년차
2. 술기 제목: 흉강경 폐엽 절제술 (VATS Lobectomy)
3. 각 술기 내용 :
 - 4년차 전공의 2인과 proctor 1 명이 한 조로 구성
 - canine VATS RULobectomy, RMLobectomy, RLLobectomy, Accessory lobectomy 시행.
4. 평가 항목: 각각의 술기 시행 후 해당 전공의 술기에 대한 평가 항목의 개선이 필요함.
5. 대상자 확대:
 - 1) 3년차 부터 가능한 술기로 생각합니다.
 - 2) 저년차용 D-BOX 프로그램의 개발

성인 심장

1. 대상: 3년차 (2021년도)

2. 술기 내용

- 1) cannulation
- 2) IMA harvesting
- 3) CABG (LIMA or RIMA to LAD)
- 4) decannulation

3. 좋았던 점

- 돼지의 IMA, 심장, LAD 가 사람의 anatomy 와 유사하여 실제 수술과 비슷하게 CABG술기를 시행할 수 있었습니다.

4. 개선해야 할 점

- 돼지의 sternum 이 두꺼워서 생각보다 sternotomy 를 하는데 시간 많이 소요
- LIMA harvesting 하는데 시간이 오래 걸려서 CABG 전원 못하는 팀도 있었음
- 다음 CABG 술기교육에서는 sternotomy 를 빨리 할 수록 도와주고, CABG 에 좀 더 집중하여 cannulation은 없이 IMA harvesting, CABG만 진행하는 것이 좋을 것.
- 돼지의 대동맥이 매우 깊은 곳에 위치하고 있었고 접근하는 과정에서 innominate vein 손상으로 인한 출혈 등의 예상치 못한 event 들이 발생했습니다. Valve 술기를 진행할 때 이런 부분이 시간에 영향을 줄 것 같은데 고려해야 될 것 같습니다.
- sternal retractor 가 갯수가 모자라서 abdominal retractor 를 사용했는데, suction device 를 거치하지를 못해서 술기를 진행하는데 어려움이 있었습니다.

성인 심장

1. 대상: 3년차 (2022년도)
2. 술기 내용
 - 1) sternotomy & cannulation
 - 2) MVR
 - 3) AVR
3. 좋았던 점
4. 개선사항

소아 심장

1. 2년차 대상 (2021년도)
2. 3D printing을 이용한 PM VSD model을 가지고 직접 VSD closur를 시행하였습니다.
3. 개선사항
 - 술기 시간이 조금 더 늘었으면 좋겠다,
 - 고정하는 것이 없어서 불편하였다
4. 올해도 작년과 같은 모델을 이용하여, 2년차를 대상으로 시행 모델을 책상에 고정해서 시행할 예정이고, 작년엔 한 세션 당 2명의 강사가 부족하여 강사 2명을 더 보강



혈관

- 4년차 대상
- Program A (30min)
: wire, catheter, sheath

1. 강의 5분:
2. 실습 5분:

- Program B (30min)
: TEVAR

1. 강의 7분: TEVAR Medtronic
2. 실습 23분: simulator 시현,
모형으로 TEVAR 진행

- Program C & D: (60min) Varicose vein
: (Radiofrequency ablation) (Venaseal)

1. 강의 10분:
2. 실습: RF 20분, venaseal 20분:

RF는 닭가슴살로 해보고,

Venaseal은 혈관모형에

중환자 / ECMO

- Tracheostomy workshop
- Surgical technique workshop
- Ventilator workshop
- Hemodynamic monitoring workshop

외상

- 1) 1차: 06월 11일(금), 2차: 06월 25일(금)
 - 2) 장소: MIC (Medtronic Innovation Center)
 - 3) 대상: 전국 흉부외과 전공의 2년차
 - 4) 강사진- 권역외상센터, 외상술기교육연구학회 교육위원
 - 5) 소요시간: 1시 30분 ~ 4시 30분 (총 3시간)
 - 6) 프로그램
- 13:30~14:00 Introduction and lecture 장성욱
- 14:00~16:30 Damage control surgery for chest injury
- (1) Finger thoracostomy on Lt. hemithorax
 - (2) Resuscitative thoracotomy via Lt. anterolateral incision
 - (3) Open pericardiotomy- cardiac tamponade model

- (4) Aorta cross clamp
- (5) Clamshell incision
- (6) Primary lung repair – Rt. Lung
- (7) Stapled pulmonary tractotomy for penetrating injury – Lt. lung
- (8) Pulmonary hilum control for destructive lung injury
hilum clamp and twist, Lt. Lung
- (9) Temporary management for cardiac injury
RA, LA: laceration → Satinsky clamping and suture
RV: Skin stapling and Foley catheter
- (10) Open cardiac massage
- (11) Primary repair for diaphragm injury
Rt.: via thoracotomy, Lt.: via laparotomy

외상

8) 개선점

- 이론 강의가 너무 짧았다.
- 연차에 관계없이 강의를 선택할 수 있었으면 좋겠다.
- 전반적으로 시간이 부족했다.
- 강사진들의 술기에 대한 설명이 부족했다.
- 1박 2일 코스로 기획되었으면 좋겠다.

2. 계획중인 술기 교육

1) 혈/기흉, 심낭압전 모델

- E-FAST(Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma)를 통한 진단

Pericardiocentesis 등을 이용한 damage control 교육

: 이 교육의 완성도를 높이기 위해서는 복부 절개 및 횡격막 접근을 통한 injury model을 완성하여 외상 수술 중 초음파를 사용, 진단 및 치료를 시행하면 도움이 됨.

특히, Cardiac tamponade model을 만들고, pericardiocentesis를 추가하면 도움이 될 수 있다. 그러나, tamponade model에서 돼지 사망 가능성이 높을 수 있음.

2) Surgery for unstable chest wall injury(Rib fixation)

(1) Dry lab

(2) 학습목표: 늑골골절의 적응증 및 수술 속지

- Unstable chest wall injury를 접하지 못하는 전공의 들을 위한 교육

(3) 방법: 3D 프린터를 이용한 chest wall, Flail and MRF 모델 제작

- Incision(exposure) 과 fixation을 직접 수술

초음파

- 대상: 2년차 전공의 26명
- 제목: 초음파 술기교육
- 술기 내용: 3-4명씩 한조로 진행

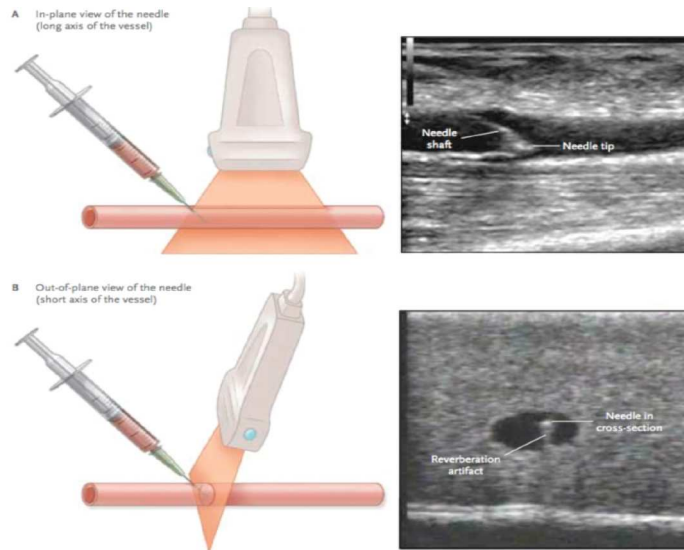
폐초음파 (normal lung / diseased lung)

- ◆ Hydrothorax model, pneumothorax model을 미리 만들어 놓음.
- ◆ 폐초음파의 기본적인 이론을 간략히 강의함. (10분이내)
- ◆ 반드시 check해야 하는 소견들을 미리 정해두고 먼저 강사가 시범을 보임.
 - 정상적인 lung을 가진 돼지의 초음파를 먼저 시범.
 1. Bat sign
 2. A-lines
 3. Lung sliding
 4. Seashore sign
 5. B-lines
- ◆ 모든 check point들을 전공의들 스스로 찾아보도록 유도함.
 - 이후 Hydrothorax model, pneumothorax model의 돼지 초음파를 시범.
 1. Hydrothorax model : water, Quad sign, Sinusoidal sign
 2. Pneumothorax model : air, Stratosphere sign, Lung pulse, disappearance of normal lung signs
- ◆ 모든 check point들을 전공의들 스스로 찾아보도록 유도함.

전공의 술기교육

초음파를 이용한 혈관접근 (Vascular access via US guide)

- 초음파를 이용한 혈관접근의 이론에 대한 간략한 강의 (10분 이내)
- 사용가능한 probe, 기본 mode의 setting



- 먼저 강사가 돼지의 혈관에 초음파를 이용하여 혈관접근, 카테터의 안전한 삽입을 시범
- 이후 돼지의 모든 접근 가능한 혈관들에 학생들이 스스로 혈관접근을 시행함.
- 실패하는 경우 성공할 때까지 강사가 보조하면서 진행.

- **개선할 점:** 선천성 심장질환 파트의 3D model VSD closure 실습이 길어지게 되면서 초음파 실습의 정확한 시간이 확보되지 않아 초음파 실습이 쫓기듯이 진행되었습니다. 다음 번 술기 교육 시에는 정확히 시간을 분배하여 주셨으면 좋겠습니다.
- 카테터의 개수가 충분하지 않아서, 혈관 접근에 실패한 학생의 경우 재도전의 기회를 갖지 못하는 수도 있었습니다. 카테터의 충분한 확보가 필요합니다.
- **좋았던 점:** 마취된 돼지를 이용하여 부담없이 초음파를 충분한 시간동안 다루어 보게 할 수 있었습니다. 다양한 초음파 기계들이 충분히 확보되어서 학생들이 기다리거나 지체하는 경우가 거의 없었습니다. 또한 강사들이 4:1 혹은 5:1 정도의 소수 학생을 매우 자세히 지도할 수 있었다.

1년차 술기 교육

- 6월 10일, 금요일
- Tracheostomy workshop
- Surgical technique workshop
- Ventilator workshop
- Hemodynamic monitoring workshop

2년차 술기교육

- 소아 : 3D printing VSD closure
- 초음파 : hydrothorax model and vascular access on Pig
- 외상 : damage control surgery on pig

3년차 술기교육

- on PIG
- 중환자: ECMO cannulation and monitoring
- 성인심장: CABG after IMA harvesting

4년차 술기교육

- **혈관**: A; wire, catheter, sheath, B; TEVAR, C; varicose vein
- **일반흉부**: VATS procedure on dog

맺음말

- 역량 강화 프로그램
- 술기 교육 강조
- 평가 방법 개발 (상호 피드백)