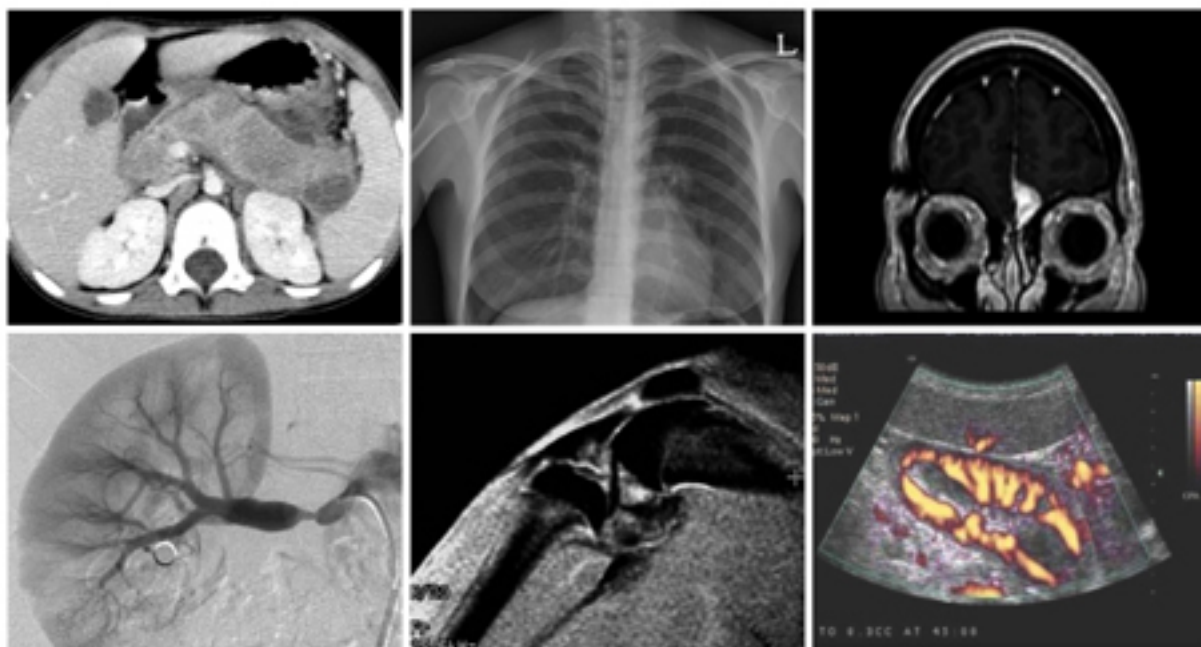


대한영상의학회 전공의 교육목표

2008년



대한영상의학회
The Korean Society of Radiology

1993 2002

가

가

가

1.	(7)	.....	26
	(8)	.....	27
	(9)	,	28
A.	(10)	.....	28
(1)		.....	1
(2)		.....	6
(3)		.....	7
(4)		.....	7
B.		.....	8
C.		,	9
2.			
A.			
(1)		.....	11
(2)		.....	13
(3)		.....	14
B.		.....	15
C.		,	16
3.			
A.			
(1)		.....	18
(2)		.....	19
(3)		.....	20
(4)		.....	21
(5)		.....	23
(6)		.....	24
	(7)	.....	26
	(8)	.....	27
	(9)	,	28
	(10)	.....	28
B.		.....	29
C.		,	30
4.			
A.			
(1)		.....	32
(2)		.....	36
(3)		.....	37
(4)		.....	38
B.		.....	40
C.		,	42
5.			
A.			
(1)		.....	44
(2)		.....	49
(3)		.....	51
B.		.....	56
C.		,	58

6.		(7)	84
		(8)	84
		(9)	85
A.		B.	85
(1)	60	C. ,	88
(2)	62		
(3)	62	9.	
B.	62		
C. ,	64	A.	
7.		(1)	90
		(2)	92
A.		(3)	94
(1)	66	(4)	95
(2)	71	(5)	96
(3)	73	(6)	97
(4)	74	(7)	100
(5)	74	B.	102
(6)	75	C. ,	104
(7)	75	10.	
(8)	76		
B.	76	A.	
C. ,	78	(1)	106
8.		(2)	106
		(3)	107
A.		B.	108
(1)	80	C. ,	110
(2)	81	11.	
(3)	82		
(4)	83	A.	
(5)	83	(1)	112
(6)	83		

(2)	.....	113	(14)	.....	118
(3)	.....	113	B.	.....	118
(4)	.....	114	C.	,	119
(5)	.....	114			
(6)	.....	114	12.		
(7)	.....	115			
(8)	.....	115			
(9)	.....	116	A.		
(10)	.....	116	(1)	.....	121
(11)	.....	116	(2)	.....	125
(12)	(PET & non - PET)	117	B.	.....	127
(13)	.....	117	C.	,	129

(가)
(가)
()

(가):

() (가) () ()
() () (가) ()
() () () ()
(가) ()
() () ()
() () (가)
() () ()
() (가) ()
()
() () () ()
(가) ()
(가) () (가)

(가)
(가)
() () ()
(가) ()
(가) (가) ()
() () ()
() () (가)
() () ()

1. 흉부 영상의학

일반적 교육 목표

1. 영상기법의 원리를 설명한다.
2. 정상해부학 및 질환 별 영상소견을 식별하고 진단한다.
3. 판독지를 정확하고 간결하게 구술한다.
4. 조영제검사를 포함한 모든 검사를 감독하고 질환 별 검사 protocol을 수립한다.
5. 영상유도 하 시술을 전문의 감독하에 능숙하게 시행한다.
6. 의뢰 의사 및 전문의와 효율적으로 의사 소통할 수 있다.
7. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치 판단과 전문적인 의사결정을 선택할수 있다.
8. 회의에서 효과적으로 발표하고 교육, 연구 및 자율학습에 대한 기본 능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A 학습 목표

(1) 폐 및 기관지

1) 영상 해부학

1. 단순흉부촬영에서 좌우폐의 엽과 분절을 지적한다
2. 좌우폐의 대엽간열, 소엽간열 및 accessory fissure (부속열구)를 단순흉부촬영 및 CT에서 지적한다.
3. CT에서 폐동맥의 분지를 설명한다.
4. Acinus (세엽)와 secondary pulmonary lobule (제2 폐소엽)을 정의한다.
5. Secondary pulmonary lobule의 세부 구조물을 HRCT에서 지적한다.
6. 세기관지와 폐포의 측부순환을 설명한다.
7. CT에서 폐문부의 정상구조물을 구분하여 지적한다.
8. 폐문부 정상구조물의 좌우 폐에서의 차이를 설명한다.
9. 폐간질을 세 가지로 분류하고 각각을 설명한다.
10. 폐의 lymphatic drainage를 설명한다.
11. 폐질환의 분포양상을 폐의 생리학적 특성에 따라 설명한다.
12. 단순흉부촬영 및 CT에서 기관의 정상 위치를 설명한다.
13. 좌우폐의 segmental bronchus의 위치 및 이름을 CT에서 지적한다.
14. 단순흉부촬영 후전 및 측면촬영에서 폐문부의 주요 혈관 및 기관지의 위치를 지적한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 후전 (PA) 및 전후 (AP) 단순흉부촬영의 차이점을 설명한다.

2. 측면 촬영의 방법을 설명한다.
 3. Decubitus view (와위촬영)의 적응증을 설명한다.
 4. 단순흉부촬영의 적절한 촬영조건을 설명한다.
 5. Digital radiography의 원리 및 장단점을 설명한다.
 6. Fluoroscopy (투시촬영)가 흉부에서 이용되는 경우를 열거한다.
 7. 흉부 CT 촬영 시 촬영조건 및 방법을 설명한다.
 8. HRCT의 검사원리와 적응증을 설명한다.
 9. 흉부 CT 촬영 시 환자의 자세 및 호흡상태를 적응증에 따라 설명한다.
 10. 기관 및 중심기관지의 3차원 CT 영상기법을 열거한다.
 11. 폐색전증의 진단을 위한 CT protocol을 설명한다.
 12. 흉부 MR의 적응증을 열거한다.
 13. 경피적 흡인생검술의 적응증, 금기증 및 합병증을 설명한다.
- 3) 영상 진단
1. 흉부 병변의 유형 분석
 - a) 단순흉부촬영에서 폐내 병변과 폐외 병변의 차이점을 설명한다.
 - b) 단순흉부촬영에서 폐포 질환과 폐간질 질환의 특징을 설명한다.
 - c) 단순흉부촬영에서 Silhouette sign을 적용하여 병변의 위치를 식별한다.
 - d) 속립성 폐결절을 보일 수 있는 질환들을 열거한다.
 - e) 낭성 및 음영감소 소견을 보일 수 있는 질환들을 열거한다.
 - f) 단순흉부촬영 및 CT에서 결절성, 망상, 망상결절성 병변을 식별한다.
 - g) 결절성, 망상, 망상결절성 병변을 보일 수 있는 질환들을 열거한다.
 - h) Ground-glass opacity를 정의하고 consolidation과의 차이점을 설명한다.
 - i) 양측 폐 각 엽의 무기폐 소견을 설명하고 단순흉부촬영에서 식별한다.
 2. 선천성 질환
 - a) 단순흉부촬영에서 Accessory azygos fissure를 식별한다.
 - b) Pulmonary sequestration의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - c) Congenital cystic adenomatoid malformation의 유형별 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - d) Pulmonary arteriovenous malformation의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - e) Bronchial atresia의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - f) Systemic arterial supply to lung의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - g) 기관지 기형의 CT 소견을 설명한다.
 3. 감염성 질환
 - a) Septic embolism의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - b) CT에서 lung abscess와 empyema의 감별점을 열거한다.
 - c) Primary tuberculosis와 postprimary tuberculosis의 단순흉부촬영 및

CT소견의 차이점을 열거한다.

- d) 단순흉부촬영에서 폐결핵의 활동도를 판정하는 기준을 열거한다.
 - e) 활동성 결핵의 HRCT 소견을 설명한다.
 - f) 결핵성 공동, 폐농양, 공동성 폐암의 감별점을 열거한다.
 - g) Endobronchial tuberculosis의 CT소견을 설명한다.
 - h) Miliary tuberculosis, pneumoconiosis, metastasis의 감별점을 열거한다.
 - i) 폐결핵의 폐내에서의 전파경로와 기전을 설명한다.
 - j) Tuberculoma의 생성기전을 설명하고 폐암과의 감별점을 열거한다.
 - k) 면역저하 환자에서 발생한 폐결핵의 단순흉부촬영 및 CT소견을 열거한다.
 - l) Pulmonary aspergillosis의 4가지 유형의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - m) AIDS 환자에서 고려해야 할 주요한 폐감염의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - n) 폐렴의 단순흉부촬영 및 CT소견을 분류하고 대표적인 원인균을 열거한다.
 - o) Klebsiella pneumonia의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - p) Mycoplasma pneumonia의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - q) 흡인성 폐렴의 호발 부위를 열거하고 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - r) Actinomycosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - s) Cryptococcosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - t) Leptospirosis의 임상상 및 단순흉부촬영 소견을 설명한다.
 - u) Tsutsugamushi disease의 임상상 및 단순흉부촬영 소견을 설명한다.
 - v) 폐흡충증의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - w) Cytomegalovirus pneumonia의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - x) Pneumocystis carini pneumonia의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
4. 면역기능 변형 및 원인불명질환
- a) 류마티스양 관절염과 관련된 흉부질환의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - b) SLE와 관련된 흉부질환의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - c) Dermatomyositis/polymyositis과 관련된 미만성 폐질환의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - d) 진행성 전신성 경화증과 관련된 흉부질환의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - e) Wegener's granulomatosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - f) 미만성 폐출혈의 원인을 열거하고 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - g) 호산구성 폐질환의 임상상, 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - h) Hypersensitivity pneumonitis의 시기별 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - i) Amyloidosis과 관련된 폐 및 기도질환의 종류를 열거한다.

- j) Sjögren 증후군과 관련된 흉부질환의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - k) 폐동맥을 침범하는 혈관염의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
5. 폐종양
- a) 단일 폐결절을 정의한다.
 - b) 양성 및 악성 폐결절을 시사하는 단순흉부촬영 및 CT소견을 열거한다.
 - c) 공동성 폐결절에 대한 감별 질환을 열거한다.
 - d) 폐결절 또는 폐종괴에 동반될 수 있는 석회화의 기전을 설명한다.
 - e) 중심성 폐암의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - f) Bronchioloalveolar cell carcinoma의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - g) 비소세포폐암의 TNM 병기 판정을 설명한다.
 - h) ATS mapping schema에 따라 CT에서 림프절의 위치를 지적한다.
 - i) 소세포폐암의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - j) 소세포폐암의 병기 판정을 설명한다.
 - k) 폐첨부 종양의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - l) Carcinoid tumor의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - m) 혈행성 폐전이암의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - n) 림프행성 폐전이암의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - o) 폐의 림프증식성 질환의 종류를 열거한다.
 - p) 원발성 폐림프종의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - q) 면역이 약화된 환자에서 폐림프종의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - r) Castleman's disease의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - s) 폐암의 병기 판정에 있어 흉부 MR의 장점을 열거한다.
 - t) 폐암의 병기판정에 있어 PET/CT의 역할을 설명한다.
6. 폐색전증
- a) 폐동맥 색전증의 원인을 열거한다.
 - b) 폐동맥 색전증의 단순흉부촬영 소견을 설명한다.
 - c) 폐동맥 색전증의 방사성 동위원소 검사 방법 및 진단 기준을 열거한다.
 - d) 급성 및 만성 폐동맥 색전증의 CT 소견을 설명한다.
 - e) 폐경색과 폐렴의 단순흉부촬영 및 CT소견의 차이점을 설명한다.
 - f) 폐동맥 혈전증과 폐동맥 육종의 CT상 감별점을 설명한다.
 - g) Fat embolism의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
7. 폐부종 및 고혈압
- a) 정수압성 폐부종의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - b) 투과성 폐부종의 원인, 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - c) 폐동맥 고혈압의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - d) 전모세혈관 폐동맥 고혈압과 후모세혈관 폐동맥 고혈압의 원인, 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.

- e) 신경성 폐부종의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - f) Reexpansion pulmonary edema의 원인 및 호발 요인을 열거한다.
 - g) Adult respiratory distress syndrome (ARDS)의 진단 기준을 열거한다.
 - h) ARDS의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
8. 미만성 폐질환
- a) HRCT에서 보이는 병변의 네 가지 유형을 열거한다.
 - b) Idiopathic interstitial pneumonia를 일곱 가지로 분류한다.
 - c) Usual interstitial pneumonia의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - d) Nonspecific interstitial pneumonia의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - e) Cryptogenic organizing pneumonia의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - f) 미만성 폐질환에서 생검의 최적 부위를 HRCT에서 선정할 수 있다.
 - g) Pulmonary alveolar proteinosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - h) Sarcoidosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - i) 미만성 폐질환을 호발 부위에 따라 열거한다.
 - j) Amiodarone pulmonary toxicity의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - k) 흡연과 관련된 폐질환을 열거한다.
 - l) Pulmonary Langerhans cell histiocytosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - m) Lymphangioleiomyomatosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
9. 직업성 폐질환
- a) Pneumoconiosis를 유발하는 inorganic dust를 열거한다.
 - b) Pneumoconiosis의 ILO classification 용어를 정의한다.
 - c) Silicosis 및 coal worker's pneumoconiosis(CWP)의 호발 부위와 그 기전을 설명한다.
 - d) Silicosis 및 CWP의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - e) Asbestos와 관련된 흉막질환의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - f) Asbestosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - g) Asbestos가 원인이 되는 악성 종양의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - h) Silicotuberculosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - i) Arc-welder's pneumoconiosis의 원인물질과 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - j) Paraquat 중독의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
10. 기도 질환
- a) HRCT에서 tree-in-bud appearance를 보이는 질환을 열거한다.
 - b) 기관지 확장증의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - c) Asthma의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - d) 폐기종의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.

- e) 기관지 결석증의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- f) Anthracofibrosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- g) Allergic bronchopulmonary aspergillosis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- h) Relapsing polychondritis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- i) Tracheobronchopathia osteochondroplastica의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- j) Respiratory bronchiolitis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- k) Diffuse panbronchiolitis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- l) Constrictive bronchiolitis (Bronchiolitis obliterans)의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- m) Swyer-James syndrome의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- n) Muroid impaction을 보이는 질환을 열거한다.
- o) 단순흉부촬영에서 endotracheal intubation과 tracheostomy에 의한 기관협착을 식별한다.
- p) 기관에서 발생하는 악성 종양의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.

(2) 종격동

1) 영상 해부학

- 1. 종격동 compartment와 포함되는 해부학적 구조물을 열거한다.
- 2. 단순흉부촬영에서 정상 종격동의 선상음영과 recess를 식별한다.
- 3. CT에서 종격동내의 해부학적 구조물을 설명한다.
- 4. 나이에 따른 흉선의 변화를 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

- 1. 종격동 질환의 진단을 위한 MR protocol을 설명한다.

3) 영상 진단

- 1. Mediastinal mass의 위치를 단순흉부촬영에서 식별한다.
- 2. Anterior mediastinal mass의 흔한 질환을 열거한다.
- 3. Thymic tumor를 분류하고 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- 4. Germ cell tumor를 분류하고 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- 5. Mediastinal lymphoma의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- 6. Neurogenic tumor의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- 7. Mediastinal lymph node enlargement의 원인에 따른 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- 8. Mediastinal tuberculous lymphadenitis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- 9. Bronchogenic cyst의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- 10. Esophageal duplication cyst의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
- 11. Neurenteric cyst의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.

12. Pericardial cyst의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
13. Fibrosing mediastinitis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
14. Acute descending mediastinitis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.

(3) 흉막

1) 영상 해부학

1. CT에서 흉막의 정상 해부구조를 설명한다.
2. CT에서 엽간열을 식별한다.
3. Incomplete fissure (불완전 엽간열)를 설명한다.
4. CT에서 pulmonary ligament (폐인대)의 위치 및 모양을 설명한다.
5. 국소 흉막비후와 감별이 필요한 정상 구조물을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 흉막질환의 진단에서 초음파검사의 적응증을 설명한다.
2. 기흉 및 흉막삼출의 진단을 위한 단순흉부촬영 기법을 설명한다.
3. 흉막삼출에 대한 투시유도하 경피적 배액술의 적응증 및 합병증을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 흉막삼출의 생성과 흡수 기전을 설명한다.
2. 단순흉부촬영에서 흉막삼출의 소견을 설명한다.
3. CT에서 흉막삼출과 ascites의 감별점을 설명한다.
4. Fissural pseudotumor (vanishing tumor)를 설명한다.
5. 단순흉부촬영에서 pneumothorax와 hydropneumothorax의 소견을 설명한다.
6. Tension pneumothorax의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
7. Localized fibrous tumor of the pleura의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
8. Malignant mesothelioma의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
9. 악성흉막삼출의 CT소견을 설명한다.
10. 농흉의 CT소견을 설명한다.
11. 만성결핵성농흉의 CT소견을 설명한다.

(4) 횡격막 및 흉벽

1) 영상 해부학

1. 횡격막의 정상 및 해부학적 변이의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
2. CT에서 늑골과 척추의 순서를 정확히 센다.
3. CT와 MR에서 thoracic inlet과 axilla의 정상 해부학적 구조물을 지적한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 횡격막 및 흉벽질환의 진단에 있어 3차원 CT 영상의 역할을 설명한다.
2. 횡격막마비의 진단에 있어 투시촬영의 역할을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 단순흉부촬영에서 늑골골절을 정확히 식별한다.
2. Rib metastasis의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.

3. 원발성 늑골종양을 발생 빈도 순으로 열거한다.
4. Rib notching의 원인을 열거한다.
5. Funnel chest의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
6. 흉벽결핵의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
7. SVC obstruction에서 보이는 collateral vessel을 설명한다.
8. Diaphragmatic hernia의 종류 및 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
9. Diaphragmatic palsy와 eventration의 단순흉부촬영 및 CT소견을 설명한다.
10. Median sternotomy의 합병증의 CT소견을 설명한다.

B 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 판독지 작성

1. 판독에 필요한 임상 및 병리정보를 찾을 수 있다.
 - a) 환자의 임상기록에서 임상 정보를 찾을 수 있다.
 - b) 환자의 실험실 및 병리검사를 찾아내고 소견을 분석한다.
 - c) PACS 및 computer를 어려움 없이 이용할 수 있다.
 - d) 필요한 다른 검사의 결과를 식별할 수 있다.
2. 단순흉부촬영의 판독지를 작성한다.
3. CT검사의 판독지를 정확하고 간결하게 구술한다.
 - a) 검사의 적응증 및 영상 기법을 정확하게 기록한다.
 - b) 주요 단순흉부촬영 및 CT소견을 찾을 수 있다.
 - c) 정확한 용어를 사용하여 영상소견을 구술한다.
 - d) 감별진단의 우선 순위를 정할 수 있다.
 - e) 진단에 필요한 추가 검사를 제시할 수 있다.

2) 검사 수기

1. 환자에게 조영제를 안전하게 정맥주사 할 수 있다.
2. Chest CT의 3차원 영상을 얻을 수 있다.
3. 초음파 유도하에 흉막천자를 능숙하게 시행한다.
4. 투시유도하 및 CT유도하 경피적 흡인생검술을 전문의 감독하에 시행한다.
5. 흉막삼출의 투시유도하 경피적 배액술을 전문의 감독하에 시행한다.
6. 폐농양의 경피적 배액술을 전문의 감독하에 시행한다.
7. 기흉에 대한 적절한 처치를 능숙하게 시행한다.

3) 환자 진료

1. CT 검사 전 조영제의 부작용을 환자에게 설명하고 조영제 사용의 동의를 얻는다.
2. 조영제 부작용의 기왕력이 있을 때 적절한 전처치를 시행한다.
3. 조영제의 부작용을 인식하고 혼자서 치료할 수 있다.

4. 정맥조영제의 양과 주입속도를 결정한다.
5. CT 촬영에서 환자에 대한 방사선 피폭을 최소화한다.
6. 경피적 흡인생검술의 방법 및 합병증을 설명하고 시술 동의서를 받는다.
7. 경피적 흡인생검술 후 발생한 합병증에 대하여 적절한 치료를 할 수 있다.
8. 흉막삼출의 경피적 배액술에 대하여 설명하고 시술 동의서를 받는다.

(2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술

1) 의사 소통

1. 의뢰 임상 의사 및 동료
 - a) 급하거나 뜻하지 않은 중요한 소견이 보이면 직접 의사 소통하여 해결하게 한다.
 - b) 영상의학 검사결과를 요령 있게 구술한다.
 - c) 판독결과에 대해 자신 있게 토론한다.
 - d) 다음 검사 또는 중재적 시술에 관한 전문적인 자문을 한다.
 - e) 의학적 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화할 수 있다.
2. 환자 또는 보호자
 - a) 조영제 검사 전 환자의 병력을 청취한다.
 - b) 경피적 흡인생검의 합병증 및 주의사항을 환자와 보호자에게 설명한다.
3. 영상의학과 내 방사선사 또는 환자의 담당 간호사
 - a) 검사나 시술의 전처치를 담당 간호사에게 주지시킨다.
 - b) 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.

2) 의사 결정 및 가치 판단

1. 단순흉부촬영이 적절한 조건으로 촬영되었는지 판단하고 필요 시 재촬영을 지시한다.
2. 확진된 환자에서 영상진단을 비교하고 병리소견과 연관시킬 수 있다.
3. 오진 및 의료과실의 상황에서 윤리적 결정을 선택할 수 있다.
4. 중재적 시술 전 충분한 설명을 통하여 환자의 불안을 최소화하도록 노력한다.
5. 중재적 시술 시 환자의 통증을 최소화하도록 노력한다.
6. 경피적 흡인생검술의 적절한 영상유도방법을 선택할 수 있다.

C 회의, 교육 및 연구

(1) 회의

- 1) 흉부 teaching conference에 참석한다.
- 2) 과 내 case conference를 준비하고 발표한다.
- 3) Pathology conference에 증례를 발표한다.
- 4) 호흡기내과 및 흉부외과의 영상 회의에 참여한다.
- 5) 종양내과의 conference에 참여한다.
- 6) 논문초독회에서 최신 논문을 효과적으로 발표한다.

- 7) 학회 차원 및 흥부 분과 학회의 학술회의에 참석한다.
- 8) 자신의 지식과 능력을 향상시키기 위한 흥부 연수교육에 자발적으로 참석한다.

(2) 교육

- 1) 저년차 전공의를 교육한다.
- 2) 환자의 교육에 참여한다.
- 3) 영상의학과 내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
- 4) 저년차 전공의의 검사 수기를 교육하고 감독한다.
- 5) Teaching file을 관리한다.

(3) 연구

- 1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.
- 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
- 3) 자주 사용되는 전산통계처리 프로그램을 사용할 수 있다.
- 4) 의학 논문의 연구방법을 비판적으로 분석할 수 있다.
- 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.
- 6) 의학 논문의 결과를 응용할 수 있다.

(4) 학습자료

1) Text books

1. 흥부방사선과학, 임정기.
2. High-resolution CT of the lung, Webb
3. Disease of the lung. Radiologic and pathologic correlation, Muller
4. Fraser and Pare's Diagnosis of Diseases of the chest, Fraser
5. Imaging of disease of the chest, Hansell

2) Journals

1. Radiology
2. Radiographics
3. Radiologic Clinics of North America (RCNA)
4. American Journal of Roentgenology
5. Journal of Thoracic Imaging

3) Website

1. Korean Society of Thoracic Radiology: Weekly Chest Cases
(<http://kstr.radiology.or.kr/quiz.html>)
2. <http://www.chestx-ray.com>

2. 심장 혈관계 영상의학

일반적 교육 목표

1. 심장, 폐동맥, 대동맥 및 그 분지 혈관, 말초 동맥, 경동맥, 하대정맥, 말초 정맥의 정상 해부학과 변이를 설명한다.
2. 영상기법의 원리를 설명한다.
3. 질환 별 영상 소견을 식별하고 진단한다
4. 판독지를 정확하고 간결하게 구술한다.
5. CT 및 MR검사를 감독하고 질환 별 검사 protocol을 수립한다.
6. 혈관계 초음파 검사를 시행한다.
7. 진단에 적절한 post-processing 영상을 만들어 낸다.
8. 심장질환에 연관된 금속성 물질이나 심박동조율기에 대한 MRI의 금기증 여부를 판별한다.
9. 심장 CT의 유효방사선량을 설명하고 심장 CT 환자의 방사선 피폭을 줄일 수 있는 방법을 열거한다.
10. 의뢰 의사 및 전문의와 효율적으로 의사 소통을 할 수 있다.
11. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치 판단과 전문적인 의사결정을 선택할 수 있다.
12. 회의에서 효과적으로 발표하고, 교육, 연구 및 자율학습에 대한 기본 능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

(1) 심장

1) 영상 해부학

1. 단순흉부촬영에서 심장의 외연을 이루는 정상 구조물을 설명한다.
2. CT에서 관동맥과 심장의 정상 구조물을 설명한다.
3. MR에서 심장의 정상 구조물을 설명한다.
4. MR에서 심장의 기능적 지표를 설명하고 정상 수치를 열거한다.

2) 영상 및 시술 기법

1. CT와 MR에서 심실 장축위와 단축위 영상을 만들기 위한 영상 평면 선정방법을 설명한다.
2. 허혈성 심질환을 진단하기 위한 영상검사의 장단점을 설명한다.
3. 심장판막질환의 진단에서 심초음파검사와 MR의 장단점을 설명한다.
4. 심근병증과 심장종양의 진단에서 심초음파검사, CT, MR의 장단점을 설명한다
5. 심장질환의 진단에 적절한 CT protocol을 설명한다.

6. 심장 MR의 영상획득원리와 적절한 protocol을 설명한다
- 3) 영상 진단
 1. 선천성 심장질환
 - a) 단순흉부촬영에서 폐혈류의 증가 및 감소를 식별하고 각각의 원인을 설명한다.
 - b) 좌우 단락 및 아이젠먼거 증후군의 단순흉부촬영 소견을 설명한다.
 - c) 심방결손의 단순흉부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - d) 심실결손의 단순흉부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - e) 폐정맥 환류 이상의 단순흉부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - f) 동맥관 개존의 단순흉부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - g) 대동맥 협착의 단순흉부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - h) Tetralogy of Fallot (활로 4장)의 단순흉부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - i) Persistent left superior vena cava (지속성 좌 상대정맥)의 CT 소견을 설명한다.
 - j) 엡스타인 기형의 단순흉부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - k) 복강 내 장기를 포함한 심장 위치이상의 단순흉부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - l) 관상동맥 기형의 CT 소견을 설명한다.
 - m) 완전 및 수정 대혈관 전위의 단순흉부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - n) 선천성 심질환의 수술 후 정상 소견과 합병증을 단순흉부촬영, CT 및 MR에서 설명한다.
 - o) Cavopulmonary shunt나 Fontan 술식 후 좌우폐동맥을 동시에 조영할 수 있는 CT angiography의 지연시기를 결정한다.
 2. 허혈성 심장질환
 - a) CT에서 관상동맥 석회화를 식별하고 그 수치의 임상적 중요성을 설명한다.
 - b) CT에서 심근 석회화의 원인과 중요성을 설명한다.
 - c) 좌심실류와 가성심실류의 차이를 설명한다.
 - d) CT에서 myocardial bridging(심근교)을 진단한다.
 - e) 급성 및 만성 심근 경색의 MRI 소견을 설명한다.
 - f) MRI 지연 영상에서 세 관동맥 분지의 지배영역을 식별한다.
 - g) MR에서 심근생존성을 평가하는 방법을 열거하고 생존불가능 심근을 식별한다.
 - h) MR에서 심근 관류 결손을 식별한다.
 - i) MR 및 CT에서 심실 구혈률, 좌심실 중량(mass), 일회박출량, 수축기말과 이완기말 용적을 포함한 우심실과 좌심실 용적을 계산한다.
 - j) 관상동맥우회술 후 정상 소견과 합병증을 단순흉부촬영, CT 및 MR에서 설명한다.

3. 심장판막 질환

- a) 단순홍부촬영에서 우심방 확장의 소견을 설명한다.
- b) 단순홍부촬영에서 우심실 확장 및 비대 소견을 설명한다.
- c) 단순홍부촬영에서 좌심방 확장의 소견을 설명한다.
- d) 단순홍부촬영에서 좌심실 확장 및 비대 소견을 설명한다.
- e) 승모판막협착 및 부전의 흔한 원인과 단순홍부촬영소견을 설명한다.
- f) 대동맥협착 및 부전의 흔한 원인과 단순홍부촬영소견을 설명한다.
- g) 폐동맥협착의 단순홍부촬영소견을 설명한다.
- h) 삼첨판막부전의 단순홍부촬영소견을 설명한다.
- i) 심장판막 치환술 후 정상 소견과 합병증을 CT에서 설명한다.

4. 심근 질환과 심장 종양

- a) 비후성 심근 질환의 혈액학적 특성과 MR, CT 소견을 설명한다.
- b) 제한성 심근병(restrictive cardiomyopathy)의 원인을 열거한다.
- c) 제한성 심근병과 constrictive pericarditis(교착성 심낭염)의 CT 및 MR 소견의 차이를 설명한다.
- d) Arrhythmogenic right ventricular dysplasia의 MR소견을 설명한다.
- e) 빈도가 높은 심장의 양성 및 악성 종양을 각각 3가지 이상 열거한다.
- f) 심장 점액종의 호발 부위와 영상 특성, 임상적 특징을 열거한다.
- g) CT와 MR에서 혈전과 종양을 구분할 수 있다.

5. 심낭 질환

- a) 심낭막의 해부학적 구조와 recess 또는 sinus의 정상 CT 소견을 설명한다.
- b) 심낭삼출의 원인을 5가지 이상 열거하고 단순홍부촬영소견을 설명한다.
- c) 심낭 낭종의 단순홍부촬영, CT 및 MRI 소견을 설명한다.
- d) 교착성 심낭염의 단순홍부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
- e) 심낭 혈종의 단순홍부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
- f) 심낭 전이의 단순홍부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
- g) 심낭막의 부분 및 완전 결손의 단순홍부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
- h) 심막기종의 단순홍부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.

(2) 동맥

1) 영상 해부학

- 1. 단순홍부촬영에서 대동맥 및 그 분지 혈관의 정상소견을 설명한다.
- 2. CT에서 대동맥 및 그 분지 혈관의 정상 위치와 변이를 설명한다.
- 3. CT angiography, MR angiography에서 대동맥과 그 분지 혈관의 정상 위치와 변이를 설명한다.
- 4. 대동맥의 정상 크기를 설명할 수 있다.

2) 영상 및 시술 기법

- 1. 대동맥 질환을 진단하기 위한 영상검사의 장단점을 설명한다.

2. 대동맥질환 진단에 적절한 CT protocol을 설명한다.
 3. 부정맥 치료시 폐정맥 검사를 위한 CT protocol을 설명한다
 4. 혈관질환의 진단하기 위한 MR의 영상획득원리와 적절한 protocol을 설명한다.
 5. 대정맥의 폐쇄 및 혈전증을 진단하기 위한 CT protocol을 설명한다.
 6. 죽상동맥경화증에 의한 경동맥협착의 도플러 초음파 진단기준을 설명한다.
- 3) 영상 진단
1. 대동맥 박리의 분류법과 이에 따른 치료법을 설명한다.
 2. 대동맥류의 단순홍부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 3. 대동맥류와 가성대동맥류의 차이점을 설명한다.
 4. 수술 적응이 되는 대동맥류의 크기, 성장 속도를 열거한다.
 5. 대동맥류 파열의 단순홍부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 6. 대동맥 박리의 단순홍부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 7. Aortic intramural hematoma의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 8. Ulcerative plaque와 penetrating atherosclerotic ulcer의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 9. Aortic coarctation / pseudocoarctation의 단순홍부촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 10. 대동맥 손상(trauma)의 호발 부위, 기전 및 CT소견을 설명한다.
 11. Takayasu arteritis의 CT 및 MR소견과 호발 부위를 설명한다.
 12. Behcet's disease의 CT 및 MR소견과 호발 부위를 설명한다.
 13. 폐동맥 고혈압과 폐정맥 고혈압의 생리학적 발생기전에 근거한 단순홍부촬영 소견을 설명한다.
 14. 폐동맥 폐쇄 및 협착 시 측부순환에 대해 설명한다.
 15. 대동맥 수술 및 stent-graft 후 정상 소견과 합병증을 CT에서 설명한다.
 16. Buerger's disease의 영상 소견을 설명한다.
 17. Popliteal artery entrapment syndrome을 영상 진단하기 위한 stress 자세를 설명한다.
 18. Cystic adventitial disease의 영상소견을 설명한다.
 19. Persistent sciatic artery의 영상소견을 설명한다.
- (3) 정맥
- 1) 영상 해부학
 1. 상지 정맥의 정상 해부학을 설명한다.
 2. 하지의 심부정맥과 표재정맥의 해부학을 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 1. 비침습적 정맥조영 영상법을 열거한다.
 2. 정맥 CT angiography의 지연 촬영시기를 결정한다.
 - 3) 영상 진단

1. 하지정맥류의 영상소견을 설명한다.
2. 급성 및 만성 심부정맥 혈전증의 영상소견을 설명한다.
3. 하지 정맥기능부전의 원인 및 발생기전을 설명한다.
4. May-Thurner syndrome을 설명한다.
5. 하대정맥 폐쇄의 영상소견을 설명한다.
6. 혈액투석용 동정맥루 기능부전의 혈관초음파 및 CT 소견을 설명한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 판독지 작성

1. 판독에 필요한 임상 및 병리정보를 찾을 수 있다.
 - a) 환자의 임상 정보를 찾을 수 있다.
 - b) 환자의 실험실 및 병리 검사 소견을 분석할 수 있다.
 - c) PACS 및 computer를 어려움 없이 이용할 수 있다.
 - d) 다른 영상 검사의 결과를 활용할 수 있다.
2. 심장영상 검사의 판독지를 정확하고 간결하게 작성한다.
 - a) 검사의 적응증 및 영상 기법을 정확하게 기록한다.
 - b) 주요 영상 소견을 찾는다.
 - c) 영상 소견을 정확한 용어를 사용하여 작성한다.
 - d) 이상 소견을 논리적으로 설명한다.
 - e) 감별 진단의 우선 순위를 정한다.
 - f) 적절한 추가 영상 검사를 권고한다.

2) 검사 수기

1. 환자에게 조영제를 안전하게 정맥주사 할 수 있다.
2. 심전도 동조 검사 시 적절한 위치에 심전도 전극을 붙인다.
3. Beta-blocker, nitroglycerine 등의 전처치 약제의 금기증을 알고 적절한 용량을 투여한다.
4. 부하 검사에 필요한 약제를 적절히 투여한다.
5. 심장 영상의 post-processing 3D 영상을 만든다.
6. 심장의 기능적 평가를 위한 post-processing을 한다.
7. 경동정맥의 도플러 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
8. 하지동맥협착에 대한 도플러 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
9. 심부정맥혈전증에 대한 도플러 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
10. Varicose vein의 초음파검사를 전문의 지도하에 시행한다.

3) 환자 진료

1. 검사나 시술 중 환자의 사적 비밀을 유지한다.
2. CT 및 MR검사에 사용하는 정맥 조영제의 부작용을 환자에게 설명하고 조영제

사용의 동의서를 얻는다.

3. 조영제 부작용의 기왕력이 있을 때 적절한 조치를 시행한다.
4. 조영제의 부작용을 적절히 치료한다.
5. CT검사 중 환자가 받는 방사선 피폭을 최소화한다.
6. 환자 증상과 병력에 따른 적절한 CT 및 MR protocol을 결정한다.

(2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술

1) 의사 소통

1. 의뢰 의사 및 동료

- a) 긴급을 요하는 영상소견이 있을 때 의뢰한 의사와 직접 대화한다.
- b) 영상검사 결과를 적절하게 설명한다.
- c) 임상 의사에 대한 조연자 역할을 하고 영상검사의 적절한 이용에 대해 설명한다.
- d) 다음 검사에 관한 전문적인 자문을 한다.
- e) 효과적인 의사 소통을 위한 경청 기술을 익힌다.
- f) 의학적 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화할 수 있다.

2. 환자 또는 보호자

- a) 조영제 검사 시행 전에 환자의 병력을 청취한다.
- b) 환자 및 그 가족들과 공감하며 효과적으로 의사 소통을 한다.

3. 영상의학과 내 방사선사 또는 환자 담당 간호사

- a) 검사나 시술의 전처치를 담당 간호사에게 주지시킨다.
- b) 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.

2) 의사 결정 및 가치 판단

1. 환자의 영상진단을 임상 소견 및 병력소견과 연관시킨다.
2. 검사 중 환자와의 갈등 상황을 해결한다.
3. 타과 의사와의 의견 충돌 시 원만하게 조정한다.
4. 오진 및 의료과실의 상황에서 윤리적 결정을 선택할 수 있다.

C. 회의, 교육 및 연구

(1) 회의

- 1) 심장영상의학 teaching conference에 참석한다.
- 2) 과 내 case conference에서 전문의와 상의하여 증례를 선택하여 발표한다.
- 3) 다른 임상과(심장내과, 흉부외과, 소아과 등)와의 영상 회의에 참여한다.
- 4) 논문초독회에서 원저 또는 종설 등을 발표한다.
- 5) 학회 차원 또는 심장혈관 영상의학회의 학술 회의에 참석한다.
- 6) 자신의 지식과 능력을 향상시키기 위한 심장혈관 영상 연수 교육에 참석한다.

(2) 교육

- 1) 의과대학생 및 저년차 전공의를 교육한다.

- 2) 환자의 교육에 참여한다.
 - 3) 영상의학과 내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
 - 4) Teaching file을 관리한다.
- (3) 연구
- 1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.
 - 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
 - 3) 자주 사용되는 전산 통계처리 프로그램을 사용할 수 있다.
 - 4) 의학 논문의 연구 방법을 비판적으로 분석할 수 있다.
 - 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.
 - 6) 의학 논문의 결과를 응용할 수 있다.
- (4) 학습자료
- 1) Text books
 1. Higgins CB, de Roos A. MRI and CT of the Cardiovascular System (2nd Edition). 2006, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
 2. Bernd M. Ohnesorge, eds. Multi-slice and Dual-source CT in Cardiac Imaging, Principles-Protocols-Indications-Outlook, 2nd Edition. New York: Springer, 2007
 - 2) Journals
 1. Radiology
 2. Radiographics
 3. AJR
 4. European Radiology
 5. JCAT
 6. Circulation
 7. JACC
 8. European Heart Journal
 9. J Cardiovascular MR
 10. International J CV Imaging
 11. JMRI
 12. J Cardiac CT
 - 3) Website
 1. ASCI web page (www.asci-heart.org)

3. 복부 영상의학

일반적 교육 목표

1. 영상기법의 원리를 설명한다.
2. 정상해부학 및 영상진단을 식별하고 진단한다.
3. 판독 보고서를 정확하고 간결하게 구술한다.
4. CT 및 MR검사를 감독하고 protocol을 수립한다.
5. 방사선 투시검사를 안전하고 능숙하게 시행한다.
6. 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
7. 영상유도하 시술을 전문의 감독하에 시행한다.
8. 환자 및 의뢰 의사와 효율적으로 의사 소통을 할 수 있다.
9. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치 판단과 전문적인 의사결정을 선택할 수 있다.
10. 회의에서 효과적으로 발표하고, 교육, 연구 및 자율학습에 대한 기본 능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

- (1) 인두 및 식도
 - 1) 영상 해부학
 1. 인두 및 식도의 해부학적 구조를 인두 및 식도조영술에서 설명한다.
 2. 인두의 normal swallowing (정상적인 삼킴) 과정을 비디오투시촬영술에서 설명한다.
 3. 식도의 정상 운동과정을 설명한다.
 4. 식도조영술에서 A-ring과 B-ring을 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 1. 인두 및 식도 이중조영술의 검사방법을 설명한다.
 2. 위식도 역류의 식도조영술 검사방법을 설명한다.
 3. 인두의 삼킴 이상의 비디오투시촬영술 검사방법을 설명한다.
 - 3) 영상 진단
 1. 인두계실의 인두조영술 소견을 설명한다.
 2. 인두종양의 인두조영술 소견을 설명한다.

3. 원발성 식도운동장애의 원인 질환을 열거한다.
4. Achalasia(무이완증)의 식도조영술 소견을 설명한다.
5. Scleroderma(식도공피증)의 식도조영술 소견을 설명한다.
6. 식도염의 원인과 그에 따른 식도조영술 소견의 차이를 설명한다.
7. 식도 양성종양의 종류와 식도조영술 및 CT소견을 설명한다.
8. 식도 악성종양의 종류와 식도조영술 및 CT소견을 설명한다.
9. 식도천공의 식도조영술 및 CT소견을 설명한다.
10. 식도계실의 종류와 식도조영술 소견을 설명한다.
11. Esophageal hiatal hernia(식도열공탈장)의 종류와 식도조영술 소견을 설명한다.
12. 식도정맥류의 식도조영술 및 CT소견을 설명한다.
13. 식도정맥류와 varicoid carcinoma(정맥류모양의 식도암)의 식도조영술 소견의 차이를 설명한다.

(2) 위 및 십이지장

1) 영상 해부학

1. 정상 위와 십이지장의 해부학적 구분을 상부위장관조영술 및 CT에서 설명한다.
2. 위 수술 후 상부위장관조영술과 CT의 정상소견을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 병변의 위치에 따른 상부위장관조영술의 적절한 검사방법을 설명한다.
2. 위 십이지장 질환의 진단을 위한 CT의 적절한 검사방법을 설명한다.
3. 위 수술 후 상부위장관조영술의 검사방법을 설명한다.
4. Hypotonic duodenography(저긴장성 십이지장조영술)의 검사방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 염증성 질환

- a) 위염의 상부위장관조영술 소견을 설명한다.
- b) 미란성위염의 상부위장관조영술 소견을 설명하고 감별진단을 열거한다.
- c) 비후성위염의 상부위장관조영술 소견을 설명하고 감별진단을 열거한다.
- d) 부식성위염의 단계에 따른 상부위장관조영술 소견을 설명한다.
- e) 십이지장염의 상부위장관조영술 소견을 설명한다.

2. 소화성 궤양

- a) 양성 위궤양과 악성 위궤양의 상부위장관조영술 소견의 감별점을 설명한다.
- b) 십이지장 궤양의 상부위장관조영술 소견을 설명한다.
- c) 소화성 궤양의 합병증을 열거한다.

3. 종양성 질환

- a) 위장 용종의 상부위장관조영술 소견을 설명한다.
- b) 진행성 위암의 분류와 상부위장관조영술 소견을 설명한다.
- c) 조기위암의 분류와 상부위장관조영술 소견을 설명한다.
- d) 위암의 병기에 따른 CT소견을 설명한다.

- e) 십이지장 선암의 상부위장관조영술 및 CT소견을 설명한다.
- f) 점막하 종양의 종류를 열거하고 상부위장관조영술 및 CT소견을 설명한다.
- g) 위 림프종의 상부위장관조영술 및 CT소견을 설명한다.
- h) 인접 장기 병변에 의한 십이지장 변화의 상부위장관조영술 소견을 설명한다.

4. 기타 병변

- a) 십이지장 계실의 상부위장관조영술 및 CT소견을 설명한다.
- b) 십이지장 점막하 출혈의 상부위장관조영술 및 CT소견을 설명한다.
- c) SMA root syndrome(상장간막 뿌리 증후군)의 상부위장관조영술 및 CT소견을 설명한다.

5. 수술 후 소견

- a) 위 절제술 후 재발암의 상부위장관조영술 및 CT소견을 설명한다.
- b) 위 절제술 후 합병증의 상부위장관조영술 및 CT소견을 설명한다.
- c) Afferent loop syndrome(수입각증후군)의 상부위장관조영술 및 CT소견을 설명한다.

(3) 소장

1) 영상 해부학

- 1. 단순복부사진에서 정상 장내공기를 설명한다.
- 2. 공장과 회장의 해부학적 차이점을 설명하고 소장조영술에서 십이지장, 공장, 회장을 구분한다.
- 3. 소장에 혈류를 공급하는 동맥들의 정상 분포를 설명한다.
- 4. 정상 소장의 소장조영술, CT 및 초음파소견을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

- 1. 소장조영술의 검사방법을 설명한다.
- 2. Enteroclysis(고위관장법)의 시술방법과 장점을 설명한다.
- 3. 소장 질환의 진단을 위한 CT의 적절한 검사방법을 설명한다.

3) 영상 진단

- 1. 선천적 질환
 - a) Meckel's diverticulum의 소장조영술, 초음파, CT, 동위원소 촬영 소견을 설명한다.
 - b) Duplication cyst의 초음파 소견을 설명한다.
- 2. 염증성 질환
 - a) Crohn병의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - b) Crohn병의 합병증의 CT소견을 설명한다.
 - c) 결핵성 장염의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - d) Crohn병과 결핵성 장염을 소장조영술 및 CT에서 감별진단한다.
 - e) Behcet병의 진단기준과 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
- 3. 종양성 질환

- a) 선암의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - b) 악성 위장관 간질종양의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - c) 림프종의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - d) Peutz-Jegher syndrome의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - e) Cronkhite-Canada syndrome의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - f) Gardner syndrome의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
4. 기타 병변
- a) 마비성 장폐쇄와 기계적 장폐쇄의 단순복부사진 소견을 비교한다.
 - b) 마비성 장폐쇄와 기계적 장폐쇄의 원인을 열거한다.
 - c) 수술후 유착에 의한 장폐쇄의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - d) 교액성 소장폐쇄의 CT소견을 설명한다.
 - e) 장간막 허혈의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - f) 혈관염의 소장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - g) 소장 중첩증의 CT 및 초음파소견을 설명한다.

(4) 대장

1) 영상 해부학

1. 정상 대장의 해부학적 구분을 대장조영술 및 CT에서 설명한다.
2. 대장벽의 haustra(팽대)와 taeniae coli(결장띠)를 설명한다.
3. 대장을 지지하는 mesocolon과 인대를 열거한다.
4. 대장에 혈류를 공급하는 동맥들의 정상 분포를 설명한다.
5. 대장조영술에서 대장의 생리적 협착부위와 비정상협착과의 차이점을 설명한다.
6. 충수돌기의 위치에 따른 명칭을 열거한다.
7. 충수돌기의 정상 두께와 소견을 초음파검사 및 CT에서 설명한다.
8. 직장의 정상 구조물을 설명한다.
9. 배변조영술에서 직장의 시기별 정상소견을 열거한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 대장조영술의 전처치 및 검사방법을 설명한다.
2. 대장조영술의 금기 및 합병증을 열거한다.
3. CT 대장조영술의 전처치 및 적응증을 설명한다.
4. 충수돌기의 초음파검사방법과 적응증을 설명한다.
5. 배변조영술의 검사방법과 적응증을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 염증성 질환
 - a) 게실과 폴립의 대장조영술 소견의 차이를 설명한다.
 - b) 게실염의 대장조영술 및 CT소견을 설명한다.

- c) 게실염과 대장암의 대장조영술 및 CT소견의 차이를 설명한다.
 - d) 궤양성 대장염의 대장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - e) 궤양성 대장염의 합병증을 열거한다.
 - f) Crohn병의 대장조영술 및 CT소견을 열거한다.
 - g) Crohn병과 궤양성 대장염의 대장조영술 및 CT소견의 차이를 설명한다.
 - h) 결핵성 대장염의 대장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - i) 결핵성 대장염과 Crohn병의 대장조영술 및 CT소견의 차이를 설명한다.
 - j) 허혈성 대장염의 위험요소를 열거하고 대장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - k) Typhlitis(맹장염)의 임상상, 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - l) Epiploic appendagitis(복막주령염)의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - m) 위막성 대장염의 CT소견을 설명한다.
 - n) 방사선 대장염의 CT소견을 설명한다.
2. 종양성 질환
- a) 용종의 조직학적 종류를 열거한다.
 - b) 양성용종의 대장조영술 소견을 설명한다.
 - c) 용종의 악성 가능성을 시사하는 대장조영술 소견을 설명한다.
 - d) 용종의 villous change를 시사하는 대장조영술 소견을 설명한다.
 - e) Familial adenomatous polyposis syndrome의 대장조영술 소견을 설명한다.
 - f) 선암의 대장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - g) 직장암의 경직장 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - h) 수술 후 직장암의 재발과 정상적으로 보일 수 있는 연조직 종괴의 CT소견의 차이를 비교한다.
 - i) 림프종의 CT소견을 설명한다.
 - j) Carcinoid(유암종)의 호발부위를 열거한다.
 - k) Stromal tumor(간질성 종양)의 대장조영술 및 CT소견을 설명한다.
 - l) 전이암의 대장 파급방법 및 영상소견을 설명한다.
 - m) 지방종의 CT소견을 설명한다.
 - n) 대장 및 직장 주위에 생길 수 있는 낭종을 열거한다.
3. 충수돌기 질환
- a) 충수돌기염의 대장조영술, 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - b) 충수돌기염 천공의 CT소견을 설명한다.
 - c) Mucocoele(점액종)의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
4. 기타 병변
- a) 대장 폐쇄의 원인을 빈도 순으로 열거한다.
 - b) Sigmoid volvulus(S상 결장 중첩증)의 단순복부사진 및 CT소견을

설명한다.

- c) 대장 장중첩의 대장조영술 및 CT소견을 설명한다.
- d) 외인성 협착을 일으키는 질환을 열거한다.
- e) 수술 후 대장조영술 및 CT소견을 설명한다.
- f) 수술 후 합병증을 CT에서 지적한다.

(5) 간

1) 영상 해부학

- 1. 간의 8 아분절의 해부학적 경계를 단면 영상에서 설명한다.
- 2. 간의 8 아분절에 해당하는 혈관 및 담도를 혈관조영술과 담도조영술에서 식별한다.
- 3. 초음파검사에서 정상 간의 에코를 설명한다.
- 4. 간혈관의 정상 도플러파형을 설명한다.
- 5. CT에서 정상 간의 감쇄도를 설명한다.
- 6. MR에서 정상 간의 신호강도를 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

- 1. 간의 초음파검사, CT 및 MR의 장점과 단점을 설명한다.
- 2. 간 CT 및 MR의 역동적 조영 검사방법을 설명한다.
- 3. 간 MR에서 사용하는 시퀀스를 설명한다.
- 4. 간 MR 조영제들을 간내 분포에 따라 설명한다.

3) 영상 진단

- 1. 간 실질 질환
 - a) 지방간의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - b) 지방간에서 focal fatty sparing(국소 지방회피)의 발생기전과 전형적인 부위를 설명한다.
 - c) 초음파검사에서 focal fatty deposition(국소 지방간), 국소 지방회피 및 종양의 감별점을 설명한다.
 - d) 간경변증의 단순복부사진, 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - e) 간경변증에서 문맥고혈압의 측부혈관의 경로를 설명한다.
 - f) 급성 간염의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - g) 만성 간염의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - h) Hemochromatosis(혈색소증)의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - i) 방사선조사에 의한 간 손상의 CT소견을 설명한다.
- 2. 염증성 질환
 - a) 간농양의 감염경로를 설명한다.
 - b) 간농양의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - c) Fungal abscess(진균성 간농양)의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.

- d) Focal eosinophilic infiltration(국소호산구침윤)의 CT소견을 설명한다.
- e) Perihepatitis(Fitz-Hugh-Curtis syndrome)의 CT 소견을 설명한다.
- 3. 양성종양
 - a) 단순 간낭종의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - b) Biliary hamartomatosis(담관과오종)의 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - c) 간 혈관종의 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - d) Hepatic adenoma(간세포선종)의 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - e) Focal nodular hyperplasia(국소결절과증식증)의 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
- 4. 악성종양
 - a) 간경변증에서 hepatocarcinogenesis를 설명한다.
 - b) 재생결절, 이형성결절과 간세포암의 초음파검사, CT 및 MR소견의 감별점을 설명한다.
 - c) 간암의 혈관침범의 CT소견을 설명하고 단순 혈전과의 감별점을 설명한다.
 - d) 간암의 담도침범의 CT 및 담도조영술 소견을 설명한다.
 - e) 말초담관암의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - f) Biliary cystadenoma/cystadenocarcinoma(담도낭선종/낭선암)의 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - g) Epithelioid hemangioendothelioma(상피양혈관내피종)의 CT소견을 설명한다.
 - h) 전이성 간암의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - i) 비종양성 동문맥 단락과 종양에 의한 동문맥 단락의 CT 및 MR소견의 차이를 설명한다.
- 5. 외상 및 수술 후 변화
 - a) 외상에 의한 간손상의 CT소견을 설명한다.
- (6) 담도 및 담낭
 - 1) 영상 해부학
 - 1. 간내담도의 해부학적 변이를 열거한다.
 - 2. 담낭을 네부분으로 나누고 각 부분에서 잘 생기는 해부학적 변이를 설명한다.
 - 3. 담낭관과 총담관의 합류 위치에 따른 변이를 열거한다.
 - 4. 정상 담낭과 담도의 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - 5. 총담관과 췌관의 합류 형태를 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 - 1. MR cholangiopancreatography(MRCP)의 장단점을 설명한다.

2. MRCP에서 흔하게 보이는 허상을 설명한다.
 3. Percutaneous transhepatic cholangiography(PTC)와 endoscopic retrograde cholangiopancreatography(ERCP)의 장단점을 비교하여 설명한다.
 4. ERCP의 합병증을 설명한다.
- 3) 영상 진단
1. 선천성 질환
 - a) Choledochal cyst(총담관낭)을 형태별로 구분하고 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - b) 총담관낭과 재발성 화농성 담관염의 차이를 MRCP 및 ERCP에서 설명한다.
 - c) 총담관낭의 합병증을 열거한다.
 - d) Caroli's disease의 CT소견을 설명한다.
 2. 결석
 - a) 담낭 및 담도 결석의 단순복부사진, 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - b) 담도조영술에서 담도결석과 공기를 비교한다.
 - c) 담도조영술에서 담도결석의 감별진단을 설명한다.
 - d) 담도내 공기와 문맥내 공기를 단순복부사진, 초음파검사 및 CT에서 설명한다.
 3. 염증성 질환
 - a) 급성담낭염의 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.
 - b) 급성담낭염의 합병증을 설명한다.
 - c) Mirizzi 증후군의 담도조영술, 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - d) Porcelain 담낭의 단순복부사진, 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - e) Gallstone ileus(담석장폐쇄)의 CT소견을 설명한다.
 - f) 급성 무결석 담낭염의 임상조건을 열거한다.
 - g) 황색육아종성 담낭염의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - h) 재발성 화농성 담관염의 담관조영술, 초음파검사, CT 및 MRCP소견을 설명한다.
 - i) 재발성 화농성 담관염의 합병증을 설명한다.
 - j) 폐쇄성 담관염의 담관조영술, 초음파검사, CT 및 MRCP소견을 설명한다.
 - k) 간흡충증의 담관조영술, 초음파검사, CT 및 MRCP소견을 설명한다.
 - l) 간흡충증의 합병증을 설명한다.
 - m) 경화성 담관염의 담도조영술 및 MRCP소견을 설명한다.
 - n) 경화성 담관염의 임상소견을 설명한다.
 4. 종양성 질환

- a) Adenomyomatosis(선근종증)의 병리소견을 설명한다.
 - b) 선근종증의 초음파검사, CT 및 MRCP소견을 설명한다.
 - c) 콜레스테롤 용종의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - a) 담낭암의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - b) 담낭암의 담낭외 파급 경로를 설명한다.
 - c) 담관암을 침범부위와 형태에 따라 분류하여 설명한다.
 - d) 간문부 담관암의 Bismuth 분류를 설명한다.
 - e) 간문부 담관암의 담도조영술, 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - f) 간외 담도암과 양성 협착을 담도조영술, CT 및 MRCP에서 감별한다.
 - g) Mucin hypersecreting cholangiocarcinoma(점액 과분비 담관암)의 CT소견을 설명한다.
5. 외상 및 수술 후 변화
- a) 담낭 및 담도 수술의 종류를 CT에서 설명한다.
 - b) 담낭 및 담도 수술 후 합병증을 담도조영술, 초음파검사 및 CT에서 설명한다.

(7) 췌장

- 1) 영상 해부학
 - 1. 췌장의 해부학적 구조 및 주위 구조물을 ERCP, 초음파검사, CT 및 MR에서 설명한다.
- 2) 영상 및 시술기법
 - 1. 췌장의 CT 및 MR 영상기법을 설명한다.
 - 2. 췌장 질환의 진단을 위한 ERCP 및 MRCP의 장단점을 설명한다.
- 3) 영상 진단
 - 1. 선천성 질환
 - a) 췌장의 태생학적 발달 과정을 설명한다.
 - b) Pancreatic divisum(췌이분증)의 발생기전과 ERCP 및 MRCP소견을 설명한다.
 - c) Annular pancreas(윤상 췌장)의 발생기전과 ERCP, CT 및 MRCP소견을 설명한다.
 - 2. 염증성 질환
 - a) 췌장염의 원인을 설명한다.
 - b) 급성 췌장염의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - c) 급성 췌장염 합병증의 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - d) 국소 췌장염과 췌장암의 감별점을 CT 및 MR에서 설명한다.

e) 만성 췌장염의 단순복부사진, 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.

3. 종양성 질환

a) 췌장암의 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.

b) 췌장암의 수술 부적응증의 CT 및 MR소견을 설명한다.

c) Intraductal papillary mucinous tumor(IPMT)의 초음파검사, CT, ERCP 및 MRCP소견을 설명한다.

d) 가성 낭종과 낭종성 종양을 초음파검사, CT, ERCP 및 MR에서 감별한다.

e) Serous cystadenoma(장액성낭종)과 mucinous cystic neoplasm(점액성낭종)의 초음파검사, CT 및 MR에서 감별점을 설명한다.

f) Islet cell tumor의 초음파검사, CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.

g) Solid and pseudopapillary tumor(고형가성유두종양)의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.

4. 외상

a) 외상에 의한 췌장손상의 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.

(8) 비장

1) 영상 해부학

1. 비장의 해부학적 및 조직학적 구조를 설명한다.

2. Accessory spleen(부비장)의 호발 부위와 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 역동조영증강 CT에서 보이는 비장 실질의 조영증강 소견을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 선천성 질환

a) Asplenia (무비장증후군)과 Polysplenia (다비장증후군)에 동반되는 선천성 기형을 설명한다.

b) Wandering spleen의 초음파검사, CT, 핵의학검사 소견을 설명한다.

2. 비종양성 질환

a) 비장농양의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.

b) 비장결핵의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.

c) 비장경색의 원인과 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.

d) 비장정맥 혈전의 원인 및 측부 혈관 발달을 설명한다.

e) 비장외상의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.

f) 비장 종대의 원인과 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.

3. 종양성 질환
 - a) 비장가성낭종의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - b) 혈관종과 림프관종의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - c) 림프종의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - d) 전이암의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
- (9) 복강, 대망 및 복벽
 - 1) 영상 해부학
 1. 장간막, 망, 인대의 발생과정을 설명한다.
 2. 장간막, 망, 인대의 내용물 및 CT소견을 설명한다.
 3. Lesser sac(소강)의 경계를 CT에서 설명한다.
 4. 간 주위공간을 열거하고 해부학적 경계를 CT에서 설명한다.
 5. 복벽의 해부학적 구분 및 CT소견을 설명한다.
 - 2) 영상 진단
 1. 복수
 - a) 복수의 단순복부사진 소견을 설명한다.
 - b) 복수의 종류에 따른 소견의 차이를 초음파검사와 CT에서 설명한다.
 - c) 복수의 복강내에서의 이동 경로 및 잘 고이는 부위를 설명한다.
 - d) 복수와 흉막액의 감별점을 설명한다.
 2. 종양
 - a) 복강내 전이의 CT소견을 설명한다.
 - b) Pseudomyxoma peritonei(복막가성점액종)의 발생원인과 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - c) Mesothelioma(복막종괴종)의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 3. 염증성 질환
 - a) 결핵성 복막염의 CT소견을 설명한다.
 - b) 결핵성 복막염과 복강내 전이의 감별점을 설명한다.
 - c) Actinomycosis(방선균증)의 CT소견을 설명한다.
 4. 기타 병변
 - a) Internal hernia의 종류 및 CT소견을 설명한다.
 - b) External hernia의 종류 및 CT소견을 설명한다.
 - c) Omental infarction(대망 경색)의 CT소견을 설명한다.
 - d) Pneumoperitoneum(기복증)의 단순복부사진 소견을 설명한다.
 - e) 복강내 석회화의 원인을 형태와 부위에 따라 설명한다.
 - f) 복부 외벽의 혈종과 농양의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
- (10) 후복막강
 - 1) 영상 해부학
 1. 후복막강의 해부학적 경계와 포함된 구조물을 설명한다.

2. 후복막강의 개구부위와 주위 장기와의 교통을 설명한다.
 3. 하대정맥의 정상 해부와 변이를 설명한다.
- 2) 영상 진단
1. 후복막강 종양의 종류 및 CT소견을 설명한다.
 2. 특발성과 속발성 후복막강 섬유증의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 3. Pneumoretroperitoneum의 원인과 단순복부사진 및 CT소견을 설명한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 판독지 작성

1. 판독에 필요한 임상 및 병리정보를 찾을 수 있다.
 - a) 환자의 임상 정보를 찾을 수 있다.
 - b) 환자의 실험실 및 병리 검사 소견을 분석할 수 있다.
 - c) PACS 및 computer를 능숙하게 이용할 수 있다.
 - d) 다른 영상 검사의 결과를 활용할 수 있다.
2. 복부 영상 검사의 판독지를 정확하고 간결하게 작성한다.
 - a) 검사의 적응증 및 영상 기법을 정확하게 기록한다.
 - b) 주요 영상 소견을 찾는다.
 - c) 영상 소견을 정확한 용어를 사용하여 작성한다.
 - d) 이상 소견을 논리적으로 설명한다.
 - e) 감별 진단의 우선 순위를 정한다.
 - f) 적절한 추가 영상 검사를 권고한다.

2) 검사 수기

1. 환자에게 조영제를 능숙하게 정맥주사한다.
2. 투시 검사를 능숙하게 시행한다.
3. 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
4. 초음파유도하 간생검을 전문의 감독하에 시행한다.
5. 초음파유도하 농양배액술을 전문의 감독하에 시행한다.
6. MDCT의 post-processing 영상을 능숙하게 만든다.

3) 환자 진료

1. 질환에 따른 검사의 목적 및 제한점을 환자에게 설명한다.
2. 정맥 조영제의 부작용을 환자에게 설명하고 정맥 조영제 사용 동의서를 얻는다.
3. 정맥 조영제 부작용의 기왕력이 있을 때 적절한 전처치를 시행한다.
4. 정맥 조영제의 부작용을 인식하고 혼자서 치료한다.
5. 정맥 조영제의 양과 주입 속도를 결정한다.

6. 식도와 기관지 및 종격동 사이의 누공이 의심될 때 적절한 경구 조영제를 선택한다.
 7. 검사나 시술 중 환자가 받는 방사선 피폭을 최소화한다.
 8. 환자의 질환에 따른 적절한 CT protocol을 결정한다.
 9. 환자의 질환에 따른 적절한 MR protocol을 결정한다.
 10. 초음파유도하 간생검의 시술 동의서를 받는다.
 11. 간생검 중 환자의 통증이 심한 경우 적절한 처치를 시행한다.
- (2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술
- 1) 의사 소통
 1. 의뢰 임상 의사 및 동료
 - a) 급하거나 예기치 않은 소견이 있을 때 직접 의사 소통한다.
 - b) 영상 검사 결과를 요령있게 설명한다.
 - c) 판독결과에 대해 자신 있게 토론한다.
 - d) 영상검사 또는 중재적 시술에 관한 전문적인 자문을 한다.
 - e) 효과적인 의사 소통을 위한 경청 기술을 익힌다.
 - f) 의학적 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화할 수 있다.
 2. 환자 또는 보호자
 - a) 조영제 검사 시행 전에 환자의 병력을 청취한다.
 - b) 복부 초음파검사 검사 중 환자의 병력과 증상을 청취한다.
 - c) 간생검의 합병증 및 주의사항을 환자와 보호자에게 설명한다.
 - d) 환자와 가족들과 공감하며 효과적으로 의사 소통을 한다.
 - e) 영상검사 및 시술 중 환자의 사적 비밀을 유지한다.
 3. 영상의학과 내 방사선사 또는 환자 담당 간호사
 - a) 영상검사 및 시술의 전처치를 담당 간호사에게 주지시킨다.
 - b) 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.
 - 2) 의사 결정 및 가치 판단
 1. 환자의 영상진단을 임상 소견 및 병력소견과 연관시킨다.
 2. 영상검사와 시술 중 환자와의 갈등 상황을 해결한다.
 3. 타과 의사와 의견 충돌 시 원만하게 조정한다.
 4. 오진 및 의료과실의 상황에서 윤리적 결정을 선택할 수 있다.
 5. 영상검사의 한계점을 인식하고 필요 시 타인에게 도움을 구한다.

C. 회의, 교육 및 연구

- (1) 회의
 - 1) 복부영상의학 teaching conference에 참석한다.
 - 2) 영상의학과 내 case conference를 준비하고 발표한다.
 - 3) 전문의와 상의하여 증례를 선택하고 conference를 이끈다.

- 4) 타과의 conference에 참여하여 발표한다.
- 5) 논문초독회에서 최신 논문을 효과적으로 발표한다.
- 6) 학회 차원 또는 복부영상의학회의 학술 회의에 참석한다.
- 7) 자신의 지식과 능력을 향상시키기 위한 복부영상 연수교육에 자발적으로 참석한다.

(2) 교육

- 1) 환자의 교육에 참여한다.
- 2) 과내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
- 3) 저년차 전공의에게 검사 수기를 교육하고 감독한다.
- 4) Teaching file을 작성하고 관리한다.

(3) 연구

- 1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.
- 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
- 3) 자주 사용되는 전산 통계처리 프로그램을 사용할 수 있다.
- 4) 의학 논문의 연구 방법을 비판적으로 분석할 수 있다.
- 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.
- 6) 의학 논문의 결과를 응용할 수 있다.

(4) 학습자료

1) Text books

1. 복부방사선학, 대한복부영상의학회
2. 복부초음파검사학, 최병인
3. Textbook of Gastrointestinal Radiology. Gore
4. Diagnostic Imaging Abdomen, Federle
5. Dynamic Radiology of the abdomen, Meyers

2) Journals

1. Radiology
2. American Journal of Roentgenology
3. European Radiology
4. Journal of Computer Assisted Tomography
5. Abdominal Imaging
6. Ultrasound in Medicine and Biology
7. Radiographics

3) Website

1. 대한복부영상의학회 <http://ksar.radiology.or.kr>

4. 비뇨 생식기계 영상의학

일반적 교육 목표

1. 영상기법의 원리를 설명한다.
2. 정상해부학 및 영상진단을 식별하고 진단한다.
3. 판독보고서를 정확하고 간결하게 구술한다
4. 조영제검사를 포함한 모든 검사를 감독하고 질환 별 검사 protocol 을 수립한다.
5. 초음파검사 등의 기본적인 검사를 안전하고 능숙하게 시행한다.
6. 영상유도하 시술을 전문의 감독하에 시행한다.
7. 의뢰 의사 및 전문의와 효율적으로 의사 소통할 수 있다.
8. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치 판단과 전문적인 의사결정을 선택할 수 있다.
9. 회의에서 효과적으로 발표하고, 교육, 연구 및 자율학습에 대한 기본 능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

(1) 비뇨기계

1) 영상 해부학

1. 정상 신장의 KUB, IVU, 초음파검사, CT, MR 및 신혈관조영술 소견을 설명한다.
2. 요관의 정상 주행을 IVU, CT 및 MR 에서 설명한다.
3. 요관 내경이 정상적으로 좁은 세 부위를 설명한다.
4. 정상 방광의 초음파검사, IVU, cystography (방광조영술), CT 및 MR 소견을 설명한다.
5. 방광과 median umbilical ligament (정중제삭), urachus (요막관)의 정상 해부학적 관계를 CT 및 MR 에서 설명한다.
6. 정상 남성과 여성의 요도의 urethrography (요도조영술) 및 MR 소견을 설명한다.
7. 정상 부신의 초음파, CT 및 MR 소견을 설명한다.
8. 후복막강의 해부학적 경계와 포함된 구조물을 설명한다.
9. 후복막강의 개구부위와 주위 장기와의 교통을 설명한다.
10. 후복막강내 림프절의 해부학에 대해 설명한다.
11. 하대정맥의 정상 해부와 변이를 설명한다.

2) 영상 및 시술 기법

1. IVU, CT, MR 의 적응증, 금기증, 전처치, 합병증 및 장단점을 설명한다.
2. 회색조 및 도플러 초음파검사의 적응증 및 장단점을 설명한다.
3. 신혈관조영술과 CT 및 MR 혈관조영술의 적응증과 검사방법을 설명한다.

4. 역행성 요로조영술, 방광조영술 및 Voiding cystourethrography (VCUG, 배설성 방광요도조영술)의 검사방법을 설명한다.
 5. 신장, 요관, 방광 및 부신 질환의 진단에 필수적인 CT 및 MR protocol 을 설명한다.
 - a) 조영증강 전과 지연기 영상의 획득 이유 및 시기를 설명한다.
 - b) Chemical shift MR 의 적응 질환을 설명한다.
 - c) MR urography 에 사용되는 sequence 를 설명한다.
 6. 정맥 조영제와 연관된 합병증과 예방방법을 설명한다.
- 3) 영상 진단
1. 선천성 요로질환
 - a) Renal agenesis 와 hypoplasia 의 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - b) Duplication of renal pelvis and ureter(신우요관중복)을 분류한다.
 - c) 신장의 rotational anomaly 의 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - d) Renal ectopia 의 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - e) Horseshoe kidney 의 영상 소견과 동반될 수 있는 합병증을 설명한다.
 - f) Medullary sponge kidney(수질해면신)의 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - g) Infantile polycystic kidney disease 의 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - h) Adult polycystic kidney disease 의 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - i) 신장의 선천성 낭종 질환의 종류, 병태생리와 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 2. 요로폐쇄
 - a) 급성 요로폐쇄의 원인과 초음파검사, IVU 및 CT 소견을 설명한다.
 - b) 만성 요로폐쇄의 원인과 초음파검사, IVU, CT 의 영상소견을 설명한다.
 - c) IVU 에서 hydronephrosis 의 grade 를 설명한다.
 - d) Nonobstructive hydronephrosis 의 원인을 열거하고 obstructive hydronephrosis 와의 감별점을 설명한다.
 - e) IVU 에서 보일 수 있는 역류(back flow)현상의 종류 및 소견을 열거한다.
 - f) Congenital ureteropelvic junction obstruction (선천성 요관신우이행부 폐쇄)의 소견 및 동반될 수 있는 혈관 기형을 설명한다.
 3. 신낭종
 - a) 단순 낭종의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - b) 복합 낭종의 CT 소견을 Bosniak 분류와 연계하여 설명한다.
 - c) 출혈성 낭종의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.

- d) Renal sinus cyst(신동낭종)의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - e) 신낭종의 CT 에서의 pseudoenhancement(위증강)을 설명한다
4. 신종양
- a) 신종괴 발견 및 감별에 있어 초음파검사의 한계점을 설명한다.
 - b) Renal pseudotumor(신장의 가성종양)의 원인 및 true tumor(진성종양)와의 감별점을 설명한다.
 - c) Angiomyolipoma(맥관근지방종)의 전형적 및 비전형적 영상소견을 설명한다.
 - d) 맥관근지방종의 합병증과 이를 예측하는 영상소견을 열거한다.
 - e) 비전형적인 영상소견을 보이는 맥관근지방종과 신세포암의 감별점을 설명한다.
 - f) 맥관근지방종과 Tuberous sclerosis 의 관계를 설명한다.
 - g) Multicystic cystic nephroma(다방성낭성신종)의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - h) Oncocytoma(호산성과립세포종)의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - i) 신세포암의 TNM 병기에 따른 CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - j) 소신세포암의 정의 및 영상소견을 설명한다.
 - k) 소신세포암과 신실질을 침윤한 이행세포암의 감별점을 설명한다.
 - l) Renal lymphoma (신림프종)의 영상 소견을 설명한다.
5. 신혈관 질환
- a) 신혈관성 고혈압의 진단에서 초음파검사, CT 및 MR 의 장단점과 소견을 설명한다.
 - b) 신경색증의 원인을 열거하고 CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - c) 신정맥혈전증의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - d) Nutcracker syndrome 의 임상 및 도플러 초음파검사 소견을 설명한다.
 - e) 신동정맥기형과 동정맥루의 CT, MR, 도플러 초음파검사 및 신혈관조영술 소견을 설명한다.
6. 신감염
- a) Acute pyelonephritis 의 진단을 위한 영상검사를 열거하고 소견을 설명한다.
 - b) Emphysematous pyelonephritis 의 임상, KUB, 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.
 - c) Pyonephrosis(신농증)의 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.
 - d) 신결핵의 IVU 및 CT 소견을 질환의 진행과정에 따라 설명한다.
 - e) Xanthogranulomatous pyelonephritis 의 CT 소견을 설명한다.
 - f) Chronic pyelonephritis 의 IVU, 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.
7. 신장이식
- a) 급성 거부반응의 도플러 초음파검사 소견을 설명한다.
 - b) 신이식 후 발생할 수 있는 합병증을 열거하고 각각의 영상소견을 설명한다.

8. 신외상 및 기타 병변
 - a) 신외상의 정도에 따른 분류 및 CT 소견을 설명한다.
 - b) 급성신부전의 원인에 따른 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.
 - c) 만성신부전의 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.
 - d) Diabetic nephropathy(당뇨성신병증)의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - e) Renal papillary necrosis(신유두괴사)의 원인과 IVU 및 CT 소견을 설명한다.
9. 요관질환
 - a) 요관 이행세포암의 IVU 및 CT 소견을 설명한다.
 - b) 요관 이행세포암의 병기에 따른 영상소견을 설명한다.
 - c) 요관 이행세포암의 악성종양의 영상소견을 설명한다.
 - d) 요관의 fibroepithelial polyp 과 urethritis cystica 의 IVU 및 CT 소견을 설명한다.
 - e) Simple 과 ectopic ureterocele(요관낭종)의 차이점과 영상소견을 설명한다.
10. 방광질환
 - a) 방광 이행세포암의 영상소견과 병기에 따른 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - b) Leiomyoma, hemangioma, paraganglioma 의 IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - c) 방광외상의 발생 기전과 IVU, cystography 및 CT 소견을 설명한다.
 - d) 방광염의 임상, 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.
 - e) Urachus remnant 와 연관된 질환의 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.
 - f) Stress urinary incontinence(긴장성 요실금)의 초음파검사, VCUG 및 MR 소견을 설명한다.
 - g) Urinary diversion (요로전환술) 및 neobladder reconstruction (방광치환술)의 해부학 및 합병증의 CT 소견을 설명한다.
11. 요도질환
 - a) 요도협착의 원인 및 호발위치와 urethrography 및 VCUG 소견을 설명한다.
 - b) 요도외상을 위치 별로 분류하고 urethrography 소견을 설명한다.
 - c) Urethra diverticulum(요도계실)의 urethrography, CT, MR 및 초음파검사 소견을 설명한다.
12. 부신질환
 - a) 부신의 내분비 질환의 종류와 임상소견을 설명한다.
 - b) Adrenal adenoma (부신선종)와 비선종의 CT 및 MR 소견의 감별점을 설명한다.
 - c) 부신의 cyst, hemorrhage, myelolipoma, tuberculosis 의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - d) Adrenal cortical carcinoma (부신암)의 CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - e) Adrenal lymphoma (부신 림프종)의 CT 및 MR 소견을 설명한다.

f) Pheochromocytoma (갈색세포종)의 CT 및 MR 소견을 설명한다.

g) Adrenal metastasis 의 CT 및 MR 소견을 설명한다.

13. 후복막강 질환

a) Retroperitoneal fibrosis (후복막강 섬유증)의 CT, MR 소견과 원인 및 감별 질환을 설명한다.

b) Primary retroperitoneal tumor (원발성 후복막강 종양)의 종류와 CT 및 MR 소견을 설명한다.

c) Malignant retroperitoneal lymphadenopathy (후복막강 림프절병증)의 CT 및 MR 진단기준과 한계점을 설명한다.

d) Pneumoretroperitoneum (기후복막증)의 원인과 KUB 및 CT 소견을 설명한다.

(2) 남성 생식기계

1) 영상 해부학

1. 음낭벽을 이루는 구조물을 열거한다.

2. 고환, 부고환, 정관으로 연결되는 모식도를 그린다.

3. 부고환, 고환, 정관, 부속기의 정상 해부학을 초음파검사 및 MR 에서 설명한다.

4. 고환의 혈류를 공급하는 동맥의 종류를 열거한다.

5. 정관의 주행을 설명하고 CT 에서 지적한다.

6. 정낭을 초음파, CT 및 MR 에서 지적한다.

7. 경직장 초음파에서 정관과 정낭을 식별할 수 있다.

8. 전립선의 McNeal 의 zonal anatomy 모식도를 그린다.

9. 전립선 초음파검사에서 transitional zone 과 peripheral zone 의 위치 및 에코를 설명한다.

10. 전립선 MR 에서 transitional zone 과 peripheral zone 의 신호강도를 설명한다.

2) 영상 및 시술 기법

1. 음낭의 회색조 및 도플러 초음파 검사방법을 설명한다.

2. 전립선 MR protoocol 을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 음낭, 고환 및 음경 질환

a) Cryptorchidism(잠복고환)의 흔한 위치를 열거하고 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.

b) 고환 seminoma 의 임상, CT, MR 및 초음파검사 소견을 설명한다.

c) 고환 non-seminomatous germ cell tumor 의 임상, CT, MR 및 초음파검사 소견을 설명한다.

d) Epidermoid tumor 와 intratesticular cyst 의 MR 및 초음파검사 소견을 설명한다.

e) 고환염전 및 부고환염의 초음파검사 소견을 설명한다.

f) 음낭 내 액체 저류 및 서혜부 탈장의 초음파검사 소견을 설명한다.

- g) Varicocele(정계정맥류)의 병태생리 및 초음파검사 소견을 설명한다.
- h) 발기부전의 병태생리 및 초음파검사 소견을 설명한다.
- i) Peyroni's disease(페이로니씨 병)의 초음파검사 소견을 설명한다.
- j) 음낭 및 음경 외상시 백막파열의 초음파소견을 열거한다.

2. 전립선 및 정낭 질환

- a) 전립선비대증의 경직장 초음파검사 소견을 설명한다.
- b) 전립선암의 호발 부위와 경직장 초음파검사 및 MR 소견을 설명한다.
- c) 전립선암의 진단에서 경직장 수지검사, 경직장 초음파검사 및 MR의 역할과 한계점을 설명한다.
- d) Prostatic midline cyst의 초음파, CT 및 MR 소견을 설명한다.
- e) 정낭낭종의 경직장 초음파검사 및 MR 소견을 설명하고 동반될 수 있는 병변을 열거한다.
- f) 전립선의 peripheral zone이 MR T2 강조영상에서 저신호강도를 보이는 경우를 설명한다.

(3) 부인과계

1) 영상 해부학

- 1. 골반강 내 정상 해부학적 구조의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
- 2. 생리주기에 따른 자궁내막의 변화를 설명한다.
- 3. 생리주기에 따른 정상 난소의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
- 4. MR에서 자궁의 zonal anatomy를 설명하고 그 해부학적 의의를 설명한다.
- 5. Hysterosalpingography (HSG, 자궁난관조영술)에서 자궁 및 난관의 정상 해부학을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

- 1. 경복부 초음파검사와 경질 초음파검사의 검사방법 및 장단점을 설명한다.
- 2. 부인과 영역에서의 도플러 초음파검사의 적응증을 열거한다.
- 3. HSG의 시행시기, 적응증, 금기증, 합병증 및 처치법을 설명한다.
- 4. 자궁과 부속기의 CT 및 MR protocol을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 자궁 질환

- a) 선천성 자궁기형을 분류하고 각각의 HSG, 초음파검사 및 MR 소견을 설명한다.
- b) Uterine synechia(자궁유착증)의 HSG 소견을 설명한다.
- c) 자궁 근종의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
- d) 위치에 따른 자궁근종의 종류와 그 임상적 차이를 설명한다.
- e) 초음파검사 및 MR에서 자궁근종과 자궁선근증의 감별점을 설명한다.
- f) 자궁경부암과 자궁내막암의 병기에 따른 CT, MR 소견 및 장단점을 설명한다.
- g) 임신성 용모성질환의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.

- h) 자궁내막 용종의 초음파검사 소견을 설명한다.
- i) 자궁경부암 치료 후 재발과 섬유화의 CT, MR 소견 및 감별점을 설명한다.
- j) 자궁육종의 초음파 검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.

2. 난소 및 부속기 질환

- a) 낭종성 난소질환
 - a. 생리적 난소낭종의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - b. 낭성 난소종괴의 악성을 시사하는 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - c. 출혈성 낭종의 초음파검사, CT, MR 소견을 설명한다.
 - d. Polycystic ovarian disease(다낭성 난소질환)의 초음파검사 소견을 설명한다.
- b) 난소 종양
 - a. 난소 종양을 세포기원에 따라 분류하여 열거한다.
 - b. 난소 종양의 병기결정에서 영상의학의 역할을 설명한다.
 - c. 난소 상피세포암의 병기를 정의하고 병기에 따른 CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - d. 난소 germ cell tumor(배세포종양)의 tumor maker 를 설명한다
 - e. 성숙형과 미성숙형 난소 기형종의 초음파검사, CT 및 MR 소견의 감별점을 설명한다.
 - f. Dysgerminoma(미분화세포종)의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - g. Sex cord- stromal cell tumor(성기삭-기질세포종양)의 MR 소견 및 임상적 특징을 설명한다.
 - h. Metastatic ovarian tumor(난소전이암)의 CT 및 MR 소견을 설명한다.
- c) 자궁내막증
 - a. 자궁내막증의 초음파검사 및 MR 소견을 설명한다.
- d) 염증성 질환 및 기타 병변
 - a. 골반염의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - b. 난관난소농양의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - c. Pelvic actinomyocosis(골반 방선균증)의 CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - d. 난소 및 부속기 염전의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - e. 난관폐색을 일으키는 염증성 질환의 HSG 소견을 설명한다.
 - f. 골반 유착의 HSG 소견을 설명한다.
 - g. 가성낭종의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.

(4) 산과계

1) 영상 해부학

1. 임신 1 분기

- a) 초음파검사서 정상 임신낭, 배아 및 난황낭을 구분하여 설명한다.

- b) 초음파검사에서 정상 다태 임신의 종류를 구분한다.
- 2. 임신 2 및 3 분기
 - a) 초음파검사에서 태아의 정상 해부학적 구조를 설명한다
 - b) 초음파검사에서 정상 umbilical cord (탯줄) 구조를 설명한다
 - c) 초음파검사에서 정상 태반의 위치, 형태 및 에코를 설명한다.
 - d) 초음파검사에서 산모의 정상 자궁경부의 길이와 형태를 설명한다.
 - e) 초음파검사에서 정상 임신의 자궁부속기를 식별한다.
 - f) 태아의 biparietal diameter(두정골횡경), head circumference(머리둘레), femur length(대퇴골 길이) 및 abdominal circumference(복부둘레)의 정확한 측정법과 각 측정지표를 통한 임신주수 및 태아 체중 예측을 설명한다.
 - g) 양수 양의 측정방법을 설명한다.
- 2) 영상 및 시술기법
 - 1. 임신 분기별 초음파검사의 필요성을 열거한다.
 - 2. 태아 및 산모에 시행되는 도플러 초음파검사의 적응증을 열거한다.
 - 3. 태아 및 산모에게 시행되는 MR 적응증을 열거한다.
- 3) 영상 진단
 - 1. 임신 1 분기 이상
 - a) 임신초기 nuchal translucency(목뒤투명대)의 측정법 및 임상적 의의를 설명한다.
 - b) 자궁외 임신의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - c) 계류유산의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - d) 자궁 내 배아 사망의 초음파검사 소견을 설명한다
 - 2. 염색체 이상
 - a) 다운 증후군의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - b) 다운 증후군 이외의 염색체 이상을 시사하는 초음파검사 및 임상소견을 열거한다.
 - 3. 태아 이상
 - a) Hydrocephalus(태아 수두증)의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - b) Open neural tube defect 의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - c) 구순 및 구개열의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - d) 폐의 cystic adenomatoid malformation(낭성유선종기형)의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - e) Pulmonary sequestration(폐분리증)의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - f) 횡격막탈장의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - g) 태아 심초음파검사의 기본 영상을 설명한다.
 - h) 위장관 폐쇄의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - i) 복부 낭종의 초음파검사 소견을 설명하고 감별진단을 열거한다.

- j) 태변성 복막염의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - k) 전복벽 결손의 원인을 열거하고 초음파검사에서의 감별점을 설명한다.
 - l) Renal agenesis(신무발생증)의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - m) 수신증의 초음파검사 소견 및 임상적 의미를 설명한다.
 - n) 남성 신질환의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - o) Bladder outlet obstruction(방광유출구폐색)의 원인 및 초음파검사 소견을 설명한다.
 - p) Clubfoot 의 초음파검사 소견을 설명한다.
4. 태반 및 양수 이상
- a) 태반의 grading system 을 설명한다.
 - b) 전치태반의 초음파검사 소견 및 진단시 주의점을 설명한다.
 - c) 태반박리의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - d) 양수과다증과 과소증의 원인을 열거한다.
5. 기타 이상
- a) 태아수종의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - b) 쌍태아간 수혈 증후군의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - c) 태아발육부전의 초음파검사 소견을 설명한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 판독지 작성

1. 판독에 필요한 임상 및 병리정보를 찾을 수 있다.
 - a) 환자의 임상기록에서 임상 정보를 찾을 수 있다.
 - b) 환자의 실험실 및 병리검사를 찾아내고 소견을 분석한다.
 - c) PACS 및 computer 를 어려움 없이 이용할 수 있다.
 - d) 필요한 다른 검사의 결과를 식별할 수 있다.
2. 신장 및 전립선 초음파검사의 판독지를 작성한다.
3. CT 검사의 판독지를 정확하고 간결하게 구술한다.
 - a) 검사의 적응증 및 영상 기법을 정확하게 기록한다.
 - b) 주요 영상 소견을 찾을 수 있다.
 - c) 영상소견을 정확한 용어를 사용하여 구술한다.
 - d) 감별 진단의 우선순위를 정할 수 있다.

2) 검사 수기

1. 환자에게 조영제를 안전하게 정맥주사한다.
2. 신장 초음파검사를 혼자서 능숙하게 시행한다.
3. 초음파검사서 전립선의 체적을 정확하게 측정한다.
4. 초음파유도하 전립선 생검을 안전하게 시행하고 생검 기록지를 작성한다.

5. 신장 CT 혈관조영술의 post-processing 3 차원 영상을 얻을 수 있다.
6. 경질 초음파검사를 전문의 감독하에 시행한다.
7. 초음파검사에서 생리주기에 따른 자궁내막 두께를 측정한다.
8. 전문의가 시행하는 산과 초음파검사를 관찰한다.
9. 전문의가 시행하는 신생검을 관찰한다.
10. 초음파유도하 농양 흡입술에 조력한다.

3) 환자 진료

1. 검사 전 조영제의 부작용을 환자에게 설명하고 조영제 사용 동의서를 얻는다.
2. 조영제 부작용의 기왕력이 있을 때 적절한 전처치를 시행한다.
3. IVU 검사에서 조영제의 양과 주입속도를 결정한다.
4. 조영제의 부작용을 인식하고 치료할 수 있다.
5. 초음파유도하 전립선 생검 및 시술 동의서를 받는다.
6. 전립선 생검 중 환자의 통증이 심한 경우 적절한 처치를 시행한다.
7. 전립선 생검 후 처치를 처방한다.

(2) 의사소통, 의사결정 및 가치판단 기술

1) 의사소통

1. 의뢰 임상 의사 및 동료
 - a) 급하거나 뜻하지 않은 중요한 소견이 보이면 직접 의사 소통하여 해결하게 한다.
 - b) 영상검사의 결과를 요령 있게 구술한다.
 - c) 판독결과에 대해 자신 있게 토론한다.
 - d) 다음 검사 또는 중재적 시술에 관한 전문적인 자문을 한다.
 - e) 의학적 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화할 수 있다.
2. 환자 또는 보호자
 - a) 조영제 검사 시행 전에 환자의 병력을 청취한다.
 - b) 신장 및 전립선 초음파검사 중 환자의 병력 및 증상을 청취한다.
 - c) 전립선 생검의 합병증을 환자 및 보호자에게 설명한다.
 - d) 신 생검 후 합병증 및 주의사항을 환자 및 보호자에게 설명한다.
 - e) 질환에 따른 검사의 목적 및 제한점을 환자에게 설명한다.
3. 영상의학과 내 방사선사 또는 환자의 담당 간호사
 - a) 검사나 시술의 전처치를 담당 간호사에게 주지시킨다.
 - b) 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.
 - c) 부인암 및 전립선 MR 검사의 필요한 추가 영상을 설명한다.

2) 의사 결정 및 가치판단

1. IVU 검사의 전처치가 잘 되었는 지를 판단한다.
2. IVU 검사를 감독하여 다른 추가 영상이 필요한 지를 결정한다.
3. 경질 초음파검사의 시행 전 시행할 수 있는 지를 확인한다.

4. 경질 및 전립선 초음파검사 시 환자의 사생활을 보장한다.
5. 경질 초음파검사를 통한 골반염이 생기지 않도록 안전하게 시행한다.
6. 환자의 통증이 없도록 전립선 초음파검사를 시행한다.
7. 초음파검사에서 난소 종괴를 발견했을 때 진단을 위한 효율적인 다음 단계의 검사방법을 선택하여 권고한다.
8. 자궁외 임신에서 임상자료와의 연관관계를 분석하여 적절한 추적조사 및 판단 지침을 제시한다.
9. 부인암 환자의 상태에 따른 적절한 MR protocol 을 결정한다.
10. 태아의 상태에 따른 적절한 MR protocol 을 선택한다.
11. 전립선의 모양 및 특성에 따라 MR protocol 을 수정한다.
12. 확진된 환자에서 영상진단을 비교하고 병리소견과 연관시킬 수 있다.
13. 오진 및 의료과실의 상황에서 윤리적 결정을 선택할 수 있다.

C. 회의, 교육 및 연구

(1) 회의

- 1) 비뇨 생식기계 teaching conference 에 참석한다.
- 2) 과 내 case conference 를 혼자서 준비하고 발표한다.
- 3) Confirm conference 에서 증례를 효율적으로 발표할 수 있다.
- 4) Patholgy conference 에 증례를 발표한다.
- 5) 비뇨기과 및 산부인과와의 영상 회의에 참여한다.
- 6) 신장내과, 비뇨기과, 일반외과 등 신장이식 팀 회의에 참여한다.
- 7) 논문초독회에서 최신 논문을 효과적으로 발표한다.
- 8) 학회 차원 및 비뇨 생식기계 분과학회의 학술회의에 참석한다.
- 9) 자신의 지식과 능력을 향상시키기 위한 비뇨 생식기계 연수교육에 자발적으로 참석한다.

(2) 교육

- 1) 저년차 전공의를 교육한다.
- 2) 환자의 교육에 참여한다.
- 3) 과내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
- 4) 저년차 전공의에게 검사 수기를 교육하고 감독한다.
- 5) Teaching file 을 교육하고 관리한다.

(3) 연구

- 1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.
- 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
- 3) 자주 사용되는 전산 통계처리 프로그램을 사용할 수 있다.
- 4) 의학 논문의 연구방법을 비판적으로 분석할 수 있다.
- 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.

6) 의학 논문의 결과를 응용할 수 있다.

(4) 학습자료

1) Text books

1. Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology, Callen
2. Clinical urography, Pollack
3. Radiology Illustrated: Uroradiology, Kim
4. Radiology Illustrated: Gynecologic imaging, Kim

2) Journals

1. Radiology
2. Radiographics
3. AJR
4. Journal of Ultrasound in Medicine
5. Ultrasound in Obstetrics and Gynecology
6. Abdominal imaging

5. 뇌신경계 및 두경부 영상의학

일반적 교육 목표

1. 영상기법의 원리를 설명한다.
2. 정상해부학 및 질환 별 영상 소견을 식별하고 진단한다.
3. 판독 보고서를 정확하고 간결하게 구술한다.
4. 조영제검사를 포함한 모든 검사를 감독하고 질환 별 검사 protocol을 수립한다.
5. 초음파검사 등의 기본적인 영상진단 수기를 능숙하게 시행한다.
6. 영상 유도하 시술을 능숙하게 혹은 전문의 감독하에 시행한다.
7. 환자 및 의뢰 의사와 효율적으로 의사 소통할 수 있다.
8. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치 판단과 전문적인 의사결정을 선택할 수 있다.
9. 회의에서 효과적으로 발표하고, 교육, 연구 및 자율학습에 대한 기본 능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

(1) 뇌

1) 영상 해부학

1. CT 및 MR에서 central sulcus를 식별한다.
2. Axial CT 및 MR에서 primary motor cortex와 primary somatosensory cortex를 식별한다.
3. Sagittal MR에서 sylvian fissure, parieto-occipital fissure, calcarine fissure를 식별한다.
4. Sagittal MR에서 Broca's area, Wernicke's area, primary visual cortex, primary auditory cortex를 식별한다.
5. Coronal MR에서 parahippocampal gyrus와 hippocampus, primary auditory cortex, fusiform gyrus, lingual gyrus를 식별한다.
6. Axial MR에서 caudate nucleus, globus pallidus, putamen, internal capsule, external capsule을 식별한다
7. Internal capsule, midbrain, pons, medulla에서 Corticospinal tract의 경로를 설명한다
8. CT 및 MR에서 thalamus를 식별한다.

9. Sagittal MR에서 optic chiasm, pituitary stalk, mamillary body를 식별한다.
 10. MR에서 cerebral peduncle, red nucleus, substantia nigra, quadrigeminal plate, aqueduct of Sylvius를 식별한다
 11. CT 및 MR에서 cerebellar vermis, tonsil, dentate nucleus, medulla oblongata (숨뇌)를 식별한다.
 12. Cavernous sinus를 통과하는 뇌신경을 열거한다.
 13. 정상적인 석회화를 보이는 두개강내 해부학적 구조물을 열거한다.
 14. T2강조 MR에서 iron 침착에 의한 저신호강도를 보이는 정상 구조물을 열거한다.
 15. 조영증강 T1강조 MR에서 정상적으로 조영증강을 보이는 구조물을 열거한다.
 16. T1, T2강조 및 FLAIR MR에서 Virchow-Robin space의 전형적인 위치와 신호강도를 설명한다.
 17. CT 및 MR에서 anterior, middle, posterior cerebral artery (전대뇌동맥, 중대뇌동맥, 후대뇌동맥)의 지배영역을 구분한다.
 18. CT 및 MR에서 anterior choroidal artery의 지배영역을 식별한다.
 19. CT 및 MR에서 posterior inferior cerebellar artery (PICA), anterior inferior cerebellar artery (AICA), superior cerebellar artery (SCA)의 지배영역을 식별한다.
 20. CT 및 MR에서 각각의 venous sinus들을 식별한다.
- 2) 영상 및 시술기법
1. 뇌 질환에 따른 CT 및 MR 검사 protocol을 설명한다.
 2. CT 및 MR에서 조영증강의 적응증을 열거한다.
 3. Axial MR 단면의 기준선인 anterior commissure-posterior commissure(AC-PC) line을 설명한다.
 4. Conventional spin echo와 fast spin echo 방법의 차이점을 설명한다.
 5. Gradient echo와 spin echo 기법의 차이를 설명한다.
 6. T2* gradient echo 영상의 적응증을 열거한다.
 7. 확산강조영상 기법의 원리 및 적응증을 설명한다.
 8. 뇌하수체 미세선종의 진단을 위한 MR 검사방법을 설명한다.
 9. Temporal lobe epilepsy (측두엽 간질) 환자의 MR 검사방법을 설명한다.
 10. Diffusion tensor imaging (DTI)에서 fractional anisotropy map의 의미를 설명한다.
 11. Perfusion (관류) CT 및 MR의 검사방법과 적응증을 설명한다.
 12. MR spectroscopy (양성자자기공명분광법)의 검사방법과 적응증을 설명한다.
 13. Functional MRI (뇌활성화 기능영상)에서 blood oxygenation level dependent (BOLD) 효과를 설명한다.
 14. CT angiography의 post-processing 기법 종류를 열거한다.
 15. MR angiography의 영상획득 기법의 원리 및 종류를 설명한다.
 16. 동맥내 혈관조영술의 시술방법, 적응증, 금기증 및 합병증을 열거한다.
 17. 급성 중대뇌동맥 폐색 환자의 CT에서 혈전용해술의 적응증을 설명한다.

18. 급성 뇌경색에서 혈전용해술 치료전 perfusion (관류) CT 및 MR 영상의 의의를 설명한다.

3) 영상 진단

1. 선천성 질환

- a) Callosal agenesis의 MR소견을 설명한다.
- b) Aqueductal stenosis의 MR소견을 설명한다.
- c) Chiari malformation의 MR소견을 설명한다.
- d) Dandy-Walker malformation의 MR소견을 설명한다.
- e) Heterotopia의 MR소견을 설명한다.
- f) Focal cortical dysplasia의 MR소견을 설명한다.
- g) Agyria, polymicrogyria, pachygyria의 차이점을 설명한다.
- h) Schizencephaly와 porencephalic cyst의 MR에서 감별점을 설명한다.
- i) Septo-optic dysplasia의 MR소견을 설명한다.
- j) Mega cisterna magna의 MR소견을 설명한다.
- k) Hemimegalencephaly의 MR소견을 설명한다.
- l) Holoprocencephaly의 MR소견을 설명한다.
- m) Hydrocephalus와 hydranencephaly의 감별점을 설명한다.
- n) Tuberous sclerosis의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- o) Sturge-Weber 증후군의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- p) Neurofibromatosis type I, II의 MR소견을 설명한다.

2. 외상성 질환

- a) 두개골 골절의 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
- b) 단순촬영에서 선상 두개골 골절과 정상 혈관 및 봉합선의 감별점을 열거한다.
- c) Epidural hematoma (경막외혈종)와 subdural hematoma (경막하혈종)의 CT 및 MR소견의 차이점을 설명한다.
- d) Cerebral contusion (뇌 좌상)의 특징적인 해부학적 위치를 열거한다.
- e) Diffuse axonal injury의 특징적인 해부학적 위치 및 영상 진단 방법을 열거한다
- f) 뇌의 herniation의 종류와 CT 및 MR소견을 설명한다.
- g) Transtentorial herniation과 subfalcian herniation의 합병증을 열거한다.
- h) Leptomenigeal cyst의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- i) Cephalhematoma, subgaleal hematoma, caput succedaneum의 차이점을 설명한다.
- j) 두부외상에서 어린이와 어른의 차이점을 기술한다.
- k) Child abuse에 의한 두부손상의 CT 및 MR소견을 설명한다.

3. 혈관 기형 및 출혈성 질환

- a) 비외상성 뇌실질출혈의 원인 질환을 열거한다.
 - b) 뇌혈종의 시기에 따른 MR 신호강도의 변화와 기전을 설명한다.
 - c) 뇌실질 혈종내 fluid-blood level의 의미를 설명한다.
 - d) 다발성 뇌출혈을 나타내는 질환들을 열거한다.
 - e) 비외상성 지주막하출혈의 원인 질환을 열거한다.
 - f) 지주막하출혈의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - g) 지주막하출혈에 의한 합병증의 영상소견을 설명한다.
 - h) 두개강내 동맥류의 호발 부위를 열거한다.
 - i) Dissectiong aneurysm의 MR 및 MRA 소견을 설명한다.
 - j) Giant thrombosed aneusym의 MR소견을 설명한다.
 - k) Posterior communicating artery aneuysm의 증상을 설명한다.
 - l) Cavernous malformation의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - m) Developmental venous anomaly의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - n) Arteriovenous malformation의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - o) 외상성 carotid cavernous fistula의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - p) Dural arteriovenous fistula의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
4. 허혈성 질환 및 기타 혈관질환
- a) 뇌부종의 종류를 열거하고 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - b) 뇌경색의 시기별 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - c) 뇌경색의 시기에 따른 확산강조영상의 신호강도 및 ADC (현성확산계수) 변화를 설명한다.
 - d) 확산강조영상에서 고신호강도를 나타내는 질환들을 열거한다.
 - e) 확산강조영상에서 낮은 현성확산계수를 나타내는 질환들을 열거한다.
 - f) Hemodynamic infarction (혈역학적 경색)의 영상소견과 그 원인을 설명한다.
 - g) 뇌정맥 및 정맥동혈전의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - h) 정맥성 뇌경색과 동맥성 뇌경색의 CT 및 MR소견의 차이점을 설명한다.
 - i) Hypoxic ischemic encephalopathy (저산소성허혈에 의한 뇌장애)의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - j) 모야모야병을 정의하고 MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - k) Behcet질환의 MR소견을 설명한다.
 - l) SLE의 MR소견을 설명한다.
 - m) Mycotic aneurysm의 발생기전과 호발부위를 설명한다.
5. 염증성 질환
- a) 화농성 뇌농양의 시기별 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - b) 화농성 뇌농양의 확산강조영상 소견을 설명하고 괴사성 종양과의 차이점을 설명한다.
 - c) 결핵성 뇌막염 및 육아종의 CT 및 MR소견을 설명한다.

- d) 바이러스성 뇌막염의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - e) Herpes simplex encephalitis (단순포진뇌염)의 MR소견을 설명한다.
 - f) AIDS에서 보일 수 있는 뇌병변들을 열거한다.
 - g) Cryptococcal meningitis의 MR소견을 설명한다.
 - h) Neurocysticercosis의 병기별 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - i) Creutzfeldt-Jacob병의 MR소견을 열거한다.
 - j) Cytomegalovirus에 의한 congenital CNS infection의 소견을 설명한다.
 - k) 뇌막염의 합병증으로 발생하는 subdural effusion과 subdural empyema의 차이점을 설명한다.
6. 종양
- a) Intra-axial tumor (축내종양)와 extra-axial tumor (축외종양)의 CT 및 MR소견의 차이점을 열거한다.
 - b) Cerebellopontine angle (소뇌교각)에 호발하는 meningioma (수막종)와 neurogenic tumor의 CT 및 MR소견의 감별점을 설명한다.
 - c) 저등급 신경교종과 악성신경교종의 CT 및 MR소견의 차이를 설명한다.
 - d) Gliomatosis cerebri의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - e) 소아에서 posterior cranial fossa (후두개와)에 호발하는 축내종양을 열거한다.
 - f) 성인에서 소뇌에 호발하는 축내종양을 열거한다.
 - g) 출혈을 잘 일으키는 두개강내 축내종양을 열거하고 MR에서 단순출혈과의 감별점을 설명한다.
 - h) 다발성 뇌실질내 종양을 열거한다.
 - i) 수막종의 호발 부위를 열거하고 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - j) 뇌하수체 미세선종의 MR소견을 설명한다.
 - k) 뇌하수체선종과 craniopharyngioma (두개인두종)의 CT 및 MR소견의 감별점을 열거한다.
 - l) Rathke cleft cyst의 MR소견을 설명한다.
 - m) 조영증강전 CT에서 고음영을 보이는 두개강내 종괴를 열거한다.
 - n) Oligodendroglioma (핍지교종)의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - o) Glioblastoma (다형성교아세포종)의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - p) Hemangioblastoma (혈관아세포종)의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - q) 두개강내 림프종의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - r) Epidermoid cyst와 arachnoid cyst의 MR소견의 차이점을 열거한다.
 - s) Germinoma의 호발 부위와 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - t) Central neurocytoma의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - u) Dysembryoplastic neuroepithelial tumor의 MR소견을 설명한다.
7. 대사성, 탈수초성 및 퇴행성 질환

- a) 정상 고 연령층에서 나타날 수 있는 뇌실 주위 백질의 MR소견을 설명한다.
- b) Multiple sclerosis (다발성 경화증)의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- c) Acute disseminated encephalomyelitis(ADEM)의 CT및 MR소견을 설명한다.
- d) Osmotic myelinolysis의 발생 원인과 MR소견을 설명한다.
- e) Wernicke encephalopathy의 MR소견을 설명한다.
- f) Wallerian degeneration을 정의하고 CT 및 MR소견을 설명한다.
- g) Leigh병의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- h) MELAS의 MR소견을 설명한다.
- i) Wilson 병의 MR소견을 설명한다.
- j) 양측 기저핵에 생긴 대칭성 CT hypoattenuation 혹은 MR T2 고신호강도의 감별 질환들을 열거한다.
- k) 양측 기저핵 부위에 석회화를 보일 수 있는 질환들을 열거한다.
- l) 양측 기저핵 부위에 T1강조 MR에서 고신호강도를 보이는 질환들을 열거한다.
- m) 어린이에서 생기는 periventricular leukomalacia (PVL)의 MR소견을 설명한다.
- n) Alzheimer병과 multi-infarct dementia의 MR소견의 차이점을 설명한다.
- o) Subdural hygroma와 뇌위축에 의한 CSF 공간 확장의 CT 및 MR소견의 감별점을 설명한다.
- p) Hydrocephalus exvacuo (뇌위축에 의한 뇌실확장증)와 수두증의 CT 및 MR소견의 감별점을 열거한다.
- q) Normal pressure hydrocephalus(NPH)의 임상소견과 CT 및 MR소견을 설명한다.
- r) Hippocampal sclerosis (mesial temporal sclerosis)의 MR소견을 1차 소견과 2차 소견으로 나누어 설명한다.
- s) 해마의 T2 신호강도를 증가시키는 질환들을 열거한다.
- t) Posterior reversible encephalopathy/hypertensive encephalopathy의 원인 질환을 열거하고 MR소견을 설명한다.
- u) Adrenoleukodystrophy 및 Metachromatic leukodystrophy의 MR소견을 설명한다.
- v) Radiation-induced demyelination (탈수초증)과 radiation necrosis의 MR소견을 설명한다.
- w) 일산화탄소 중독증의 MR소견을 설명한다.
- x) Hypertrophic olivary degeneration의 기전과 영상소견을 설명한다.
- y) Parkinsonism을 일으키는 병의 종류를 열거하고 MR 소견을 열거한다.
- z) Mutiple system atrophy의 종류를 열거하고 각각의 MR소견을 열거한다.
- aa) Status epilepticus 후 발생할 수 있는 MR소견을 설명한다.

(2) 척추 및 척수

- 1) 영상 해부학
 1. 단순촬영에서 경추, 흉추, 요추를 구성하는 각 부분의 명칭 및 곡선을 열거하고 식별한다.
 2. 척추의 인대를 열거하고 CT 및 MR에서 구별한다.
 3. Neural foramen (신경공) 및 lateral recess (외측함요)를 CT 및 MR에서 지적하고 내부 구조물 및 협착질환을 설명한다.
 4. Unco-vertebral joint (구상척추관절) 및 facet joint (관상돌기관절)을 지적하고 퇴행성질환을 설명한다.
 5. MR에서 척추와 척수의 기본적인 단면 해부학을 설명한다.
 6. 추간판을 구성하는 성분을 열거하고 각 성분의 MR 신호강도를 설명한다.
 7. 두개-경추 연결부위의 골과 인대의 해부학을 설명한다.
 8. 척추와 척추강 내 분포하는 혈관의 종축 및 횡축 분포를 열거하고 척수동맥의 특징적 소견을 설명한다.
 9. 정상 척추체의 나이에 따른 MR 신호강도 변화를 설명한다.
- 2) 영상 및 시술 기법
 1. 척추 및 척수에 대한 CT와 MR 검사의 장단점을 설명한다.
 2. Myelography의 검사방법과 적응증 및 합병증을 설명한다.
 3. 척추 질환에 따른 MR 검사 protocol을 설명한다.
 4. 척추 초음파검사의 적응증과 방법을 설명한다.
- 3) 영상 진단
 1. 선천성 기형
 - a) Syringohydromyelia (공동수척수증)의 발생기전을 설명하고 동반되는 질환을 열거한다.
 - b) 척수 형성의 분리과정 결손에 의한 선천성 병변의 MR에서의 감별점을 설명한다.
 - c) Spinal dysraphism (척추 이분증)의 정의 및 질환들을 설명한다.
 2. 외상성 질환
 - a) Hangman 골절의 기전 및 영상소견을 설명한다.
 - b) Jefferson 골절의 기전 및 영상소견을 설명한다.
 - c) Atlantoaxial dislocation의 영상소견을 설명한다.
 - d) 외상에 의한 척추체 및 후궁의 영상소견을 설명한다.
 - e) 외상성 척수 손상의 MR소견을 설명한다.
 - f) 척추의 압박골절 및 병적골절의 차이점을 설명한다.
 - g) 경추의 골극 및 신전 손상의 영상소견을 설명한다.
 - h) Brachial plexus avulsion injury의 MR소견을 설명한다.
 3. 혈관 질환
 - a) Syringohydromyelia (공동수척수증)의 발생기전을 설명하고 동반되는 질환을

열거한다.

- b) 척추 및 척수에서 발생하는 혈관기형의 종류를 열거한다.
- c) Dural arteriovenous fistula와 AVM의 MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
- d) 척수 경색의 MR소견을 설명한다.

4. 염증성 질환

- a) 결핵성 척추염의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명하고 화농성 척추염과 감별한다.
- b) Non-tumorous myelopathy (비종양성 척수병증)의 원인 질환을 열거한다.
- c) Multiple sclerosis (척수 다발성 경화증)의 MR소견을 설명한다.
- d) 조영증강 MR에서 경막내 다발성 조영증강 결절의 원인질환을 열거한다.
- e) 조영증강 MR에서 경막내 신경근의 미만성 조영증강의 원인질환을 열거한다.
- f) Arachnoiditis (지주막염)의 CT myelography 및 MR소견을 설명한다.
- g) Guillain-Barre 증후군의 MR소견을 설명한다.
- h) CSF hypovolemia (intracranial hypotension) 의 발병 기전과 MR소견을 설명한다.

5. 종양

- a) Intramedullary, intradural extramedullary, extradural tumor의 MR소견을 설명한다.
- b) Schwannoma와 meningioma의 MR소견의 차이점을 설명한다.
- c) Astrocytoma와 ependymoma의 MR소견의 차이점을 설명한다.
- d) Hemangioblastoma의 MR소견을 설명한다.
- e) Myxopapillary ependymoma의 MR소견을 설명한다.
- f) 척추체에 발생하는 해면혈관종의 특성 및 MR소견을 설명한다.

6. 퇴행성 질환

- a) 퇴행성 추간판 질환에서 추간판과 척추의 MR소견의 변화 및 병리 변화를 설명한다.
- b) 추간판 탈출증의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- c) 척추강 협착증의 원인과 CT 및 MR소견을 설명한다.
- d) 수술 후 경막외 반흔과 재발성 추간판탈출증의 CT 및 MR소견의 감별점을 열거한다.
- e) 퇴행성 및 협부 척추골전전위증의 차이를 설명한다.
- f) Ossification of the posterior longitudinal ligament (후종인대골화)와 ossification of ligamentum flavum (황색인대석회화)의 CT 및 MR소견을 설명한다.

(3) 두경부

1) 영상 해부학

1. Ocular coat (안구벽)을 구성하는 해부학적 구조물을 설명한다.
2. Orbital apex의 foramen과 fissure를 통과하는 구조물을 설명한다.
3. 안와 CT 및 MR에서 optic nerve, extraocular muscles, lacrimal gland, ophthalmic artery, superior ophthalmic vein을 식별한다.
4. 안와의 조직 공간을 intraconal space 및 extraconal space로 구별한다.
5. Lacrimal system의 배액 경로를 설명한다.
6. 부비동의 정상 발달 과정을 설명한다.
7. CT에서 ostiomeatal unit을 이루는 구조물을 식별한다.
8. 비강 및 부비동의 해부학적 변이를 열거하고 CT에서 식별한다.
9. Mastoid air cell (유돌봉소)의 정상 발달 과정을 설명한다.
10. 측두골 CT에서 다음과 같은 해부학적 구조를 식별한다(Tympanic membrane, ossicles (malleus, incus, stapes), oval window, round window niche, promontory, cochlea, vestibule, semicircular canals, mastoid antrum, aditus ad antrum, cochlear aqueduct, vestibular aqueduct, internal auditory canal, Prussak's space).
11. 측두골 CT 및 MR에서 안면신경의 경로를 식별한다.
12. 측두골 MR에서 안면신경과 청신경의 cochlear 및 vestibular nerve를 구분한다.
13. 측두골 MR에서 정상적으로 조영증강이 될 수 있는 안면신경의 부위를 열거한다.
14. 측두하악관절 MR에서 intra-articular disc의 정상 모양 및 위치를 식별한다.
15. CT에서 안면골을 이루는 뼈를 식별한다.
16. CT 및 MR에서 nasopharynx, oropharynx 및 hypopharynx의 경계를 설명한다.
17. CT 및 MR에서 Rosenmüller fossa, Eustachian tube를 식별한다.
18. CT 및 MR에서 혀의 extrinsic muscle을 식별한다.
19. CT 및 MR에서 hypopharynx의 해부학적 구역 세가지를 식별한다.
20. CT 및 MR에서 glottis, supraglottis와 subglottis를 식별한다.
21. True vocal cord의 영상의학적 지표를 열거한다.
22. 이하선의 표재엽과 심부엽을 구분하는 영상의학적 지표를 식별한다.
23. 이하선의 내부에 림프절이 존재하는 이유를 설명한다.
24. 초음파 검사, CT 및 MR에서 Wharton's duct (악하선관)의 해부학적 경로를 식별한다.
25. CT 및 MR에서 Stensen's duct (이하선관)의 해부학적 경로를 식별한다.
26. CT 및 MR에서 심부경부근막의 세 개의 layer에 의해 구획되는 다음의 심부경부 공간을 식별한다(Masticator space, pharyngeal mucosal space, parapharyngeal space, carotid space, parotid space, submandibular space, sublingual space, visceral space, retropharyngeal space, prevertebral space, anterior cervical space, posterior cervical space).
27. CT 및 MR에서 parapharyngeal space (부인두공간)와 접해있는 네 개의 심부경부

공간을 열거한다.

28. Carotid space (경동맥공간)의 내부 구조물을 열거한다.
29. CT 및 MR에서 경부 림프절을 imaging-based nodal level classification에 따라 분류한다.
30. 두개기저부 CT와 MR에서 다음과 같은 해부학적 구조를 식별하고 이를 통과하는 구조물을 열거한다(Jugular foramen, hypoglossal canal, internal auditory canal, carotid canal, foramen ovale, foramen rotundum, foramen spinosum, foramen lacerum, optic canal, superior and inferior orbital fissure, vidian canal).
31. Pterygopalatine fossa의 다섯 개의 통로와 이를 통해 교통하는 인접공간을 열거한다.
32. Jugular bulb의 해부학적 변이를 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 안와 CT 및 MR의 적절한 관상면 영상범위를 설명한다.
2. Optic neuropathy를 평가하기 위한 안와 MR 영상기법의 특징을 설명한다.
3. Caldwell, Waters 및 lateral view에서 잘 보이는 부비동을 열거한다.
4. 성대마비의 원인 진단을 위한 CT의 영상범위와 그 이유를 설명한다.
5. 기본 경부 CT에서 포함되어야 하는 영상범위를 설명한다.
6. 기본 경부 초음파검사서 반드시 평가해야 하는 림프절의 위치를 열거한다.
7. 갑상선 초음파유도하 미세침흡인생검술의 적응증 및 합병증을 설명한다.
8. 경부 종괴의 초음파유도하 미세침흡인생검술의 적응증 및 합병증을 설명한다.
9. 도플러 초음파검사의 원리를 설명한다.

3) 영상 진단

1. 안구 및 안와 질환
 - a) Retinal detachment와 choroidal detachment의 MR소견의 차이점 및 이유를 설명한다.
 - b) Retinoblastoma (망막아세포종)의 CT 및 MR소견을 열거한다.
 - c) Persistent hypertrophic primary vitreous (지속성증식일차유리체)의 CT 및 MR소견을 열거한다.
 - d) Malignant melanoma의 CT 및 MR소견을 열거한다.
 - e) Preseptal cellulitis의 CT소견을 식별한다.
 - f) Thyroid-associated orbitopathy와 inflammatory pseudotumor의 CT 및 MR소견의 감별점을 열거한다.
 - g) Cavernous hemangioma의 호발 위치와 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - h) 악성 림프종의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - i) Varix의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - j) Optic glioma와 optic nerve sheath meningioma의 CT 및 MR소견의

감별점을 열거한다.

k) Lacrimal gland에 호발하는 종괴를 열거한다.

2. 비강 및 부비동 질환

a) 급성과 만성 비부비동염의 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.

b) MR에서 부비동 저류액의 단백질 농도 변화에 따른 T1 및 T2 신호강도 변화를 설명한다.

c) 부비동 mucocele (점액종)의 호발 부위와 CT 및 MR소견을 설명한다.

d) CT와 MR에서 부비동염의 안와 및 두개강 내 합병증을 설명한다.

e) 진균성 부비동염의 CT 및 MR소견을 설명한다.

f) 염증성 질환이 동반된 악성종양에서 MR의 역할을 설명한다.

g) Inflammatory polyp의 CT 및 MR소견을 설명한다.

h) Inverted papilloma의 CT 및 MR소견을 설명한다.

i) Juvenile nasopharyngeal angiofibroma의 임상소견과 호발부위, CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.

j) Nasal lymphoma의 CT 및 MR소견을 설명한다.

3. 측두골 질환

a) 외이도폐쇄의 CT소견을 설명한다.

b) Mondini's anomaly의 CT소견을 설명한다.

c) Large vestibular aqueduct syndrome의 CT소견을 설명한다.

d) Lateral semicircular canal anomaly의 CT소견을 설명한다.

e) 측두골 골절의 유형과 그에 따른 CT소견을 설명한다.

f) Acute/ chronic otomastoiditis의 합병증을 열거한다.

g) Coalescent mastoiditis (융합성 유돌염)의 CT소견을 설명한다.

h) Labyrinthitis ossificans의 CT소견을 설명한다.

i) Petrous apex의 낭성 병변의 종류를 열거하고 CT 및 MR소견의 차이점을 열거한다.

j) Otosclerosis의 CT 및 MR소견을 설명한다.

k) Acquired cholesteatoma의 CT소견을 설명한다.

l) Necrotizing (malignant) otitis externa의 CT 및 MR소견을 설명하고 감별질환을 열거한다.

m) 내이도의 MR 조영증강 병변을 열거한다.

4. 안면골 및 악관절 질환

a) 측두하악관절 MR에서 악관절 내 disc displacement의 유형에 따른 MR소견을 설명한다.

b) Blow-out fracture의 호발 부위와 CT소견을 설명한다.

c) Zygomaticomaxillary fracture의 CT소견을 설명한다.

d) Odontogenic cyst의 CT소견을 설명한다.

- e) Fissural cyst의 위치에 따른 종류와 CT소견을 설명한다.
- 5. 구강, 인두 및 후두 질환
 - a) CT 및 MR에서 Tornwaldt's cyst를 기타 비인두 종양과 구별한다.
 - b) Acute tonsillitis와 peritonsillar abscess의 CT소견의 차이점을 구별한다.
 - c) Croup의 단순촬영 소견을 설명한다.
 - d) Acute epiglottitis의 단순촬영 소견을 설명한다.
 - e) 비인두암의 CT 및 MR에서 TNM 체계에 따른 T병기를 결정한다.
 - f) 악성종양에 의한 후두연골 침습의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - g) 경부연조직 단순촬영에서 후두연골 골화에 의한 음영과 인두 혹은 식도에 위치한 이물질을 식별한다.
 - h) CT에서 laryngocele을 식별한다.
- 6. 침샘 질환
 - a) 침샘염의 CT소견을 설명한다.
 - b) Sialolith가 악하선에 호발하는 이유를 열거한다.
 - c) Ranula와 감별하여야 하는 구강저 혹은 턱밑공간의 낭성 종괴를 열거하고 CT 및 MR소견의 감별점을 설명한다.
 - d) 이하선의 낭성 종괴의 감별진단을 열거한다.
 - e) 침샘의 multiple benign-looking mass (분명한 경계를 보이는 다발성 종괴)의 감별진단을 열거한다.
 - f) 침샘의 부위에 따라 가장 흔히 발생하는 악성 종양을 열거한다.
 - g) 두경부에서 minor salivary gland tumor의 발생 위치를 열거한다.
- 7. 경부 질환
 - a) Lingual thyroid의 CT소견을 설명한다.
 - b) Thyroglossal duct cyst의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - c) Second branchial cleft cyst의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - d) Lymphatic malformation의 초음파검사, CT 및 MR소견을 열거한다.
 - e) Fibromatosis colli의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - f) Deep neck infection (심부경부감염)의 CT소견을 설명한다.
 - g) 악성 갑상선 결절의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - h) 부갑상선 선종의 초음파검사 소견을 설명한다.
 - i) 결핵성 림프절염의 CT소견을 설명한다.
 - j) 악성 림프종의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - k) 전이성 림프절의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
 - l) 중심괴사를 동반한 경부 림프절의 감별진단을 열거한다.
 - m) 석회화를 동반한 경부 림프절의 감별진단을 열거한다.
 - n) 두경부암의 CT 및 MR에서 TNM 체계에 따른 림프절 병기를 결정한다.
- 8. 두개기저부 및 기타 질환

- a) Jugular foramen에서 발생하는 schwannoma, meningioma, paraganglioma의 CT 및 MR소견의 차이점을 설명한다.
- b) 두경부에서 perineural spread를 흔히 동반하는 악성 종양을 열거한다.
- c) Skull base foramen을 통한 종양의 perineural spread를 시사하는 CT 및 MR소견을 설명한다.
- d) Chordoma와 chondrosarcoma의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- e) 두경부에서 paraganglioma의 호발 위치와 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
- f) Fibrous dysplasia의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- g) 경동맥의 협착을 정량적으로 측정하는 방법(NASCET criteria)을 설명한다.
- h) Jugular vein thrombophlebitis의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 판독지 작성

- 1. 판독에 필요한 임상 및 병리정보를 찾을 수 있다.
 - a) 환자의 임상기록에서 임상 정보를 찾을 수 있다.
 - b) 환자의 진단검사 및 병리검사 결과를 찾고 분석한다.
 - c) PACS 및 전자차트 electric medical record (EMR)>를 어려움 없이 이용할 수 있다.
- 2. CT 및 MR 검사의 판독지를 정확하고 간결하게 작성한다.
 - a) 검사의 적응증 및 영상 기법을 정확하게 기록한다.
 - b) 주요 영상 소견을 찾을 수 있다.
 - c) 논리적인 일관성을 유지하며 정확한 단어를 사용하여 영상 소견을 기술한다.
 - d) 감별 진단의 우선순위를 정한다.
 - e) 필요시 향후 진단 방향을 제시한다.

2) 검사 수기

- 1. 환자에게 조영제를 안전하게 정맥주사한다.
- 2. CT angiography 영상의 post-processing을 능숙하게 시행한다.
- 3. 척추 CT영상의 post-processing을 능숙하게 시행한다.
- 4. 침샘의 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
- 5. 갑상선과 림프절의 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
- 6. 경부 종괴의 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
- 7. 경동정맥의 도플러 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
- 8. 경부 종괴, 림프절 및 갑상선 결절의 초음파유도하 미세침흡인술을 능숙하게 시행한다.
- 9. 경부 종괴, 림프절 및 갑상선 결절의 초음파유도하 core-biopsy를 전문의

감독하에 시행한다.

10. Cystic lymphangioma의 초음파유도하 picibanil ablation 기술을 보조한다.
11. 양성 갑상선 낭종의 초음파유도하 ethanol ablation 기술을 보조한다.
12. 타액선조영술을 능숙하게 시행한다.
13. Dacryocystography를 능숙하게 시행한다.
14. 척수 천자를 통한 myelography과 CT myelography을 능숙하게 시행한다.
15. 동맥내 혈관조영술을 전문의 감독하에 시행한다.

3) 환자 진료

1. 검사 전 조영제의 부작용을 환자에게 설명하고 조영제 사용 동의서를 받는다.
2. 조영제 부작용의 기왕력이 있을 때 적절한 조치를 시행한다.
3. 조영제의 부작용을 인식하고 부작용 발생 시 적절한 처치를 시행한다.
4. CT검사시 방사선노출을 최소화하기 위해 노력하고 적절한 protocol을 결정한다.
5. MR검사의 적절한 protocol을 전문의 지도하에 결정한다.
6. 초음파유도하 중재적 시술에 대해 환자에게 설명하고 동의서를 받는다.
7. 초음파유도하 중재적 시술 후 부작용 발생시 적절한 처치를 시행한다.
8. Myelography 동의서를 받는다.
9. 외래 환자 진료시 전문의를 보조한다.

(2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술

1) 의사 소통

1. 의뢰 임상 의사 및 동료
 - a) 긴급한 조치가 필요한 영상 소견이 보이면 직접 의사 소통하여 해결한다.
 - b) 영상의학과 검사결과를 요령 있게 설명한다.
 - c) 판독결과에 대해 자신있게 토론한다.
 - d) 향후 추가적 진단 검사 혹은 중재적 시술에 관한 자문을 한다.
 - e) 의학적 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화한다.
2. 환자 또는 보호자
 - a) CT 및 MR 조영제 검사 시행 전에 환자의 병력을 청취한다.
 - b) MR검사 과정을 설명하고 체내 이물질 등의 금기사항 유무를 파악한다.
 - c) 두경부 초음파검사 중 환자의 병력 및 증상을 청취한다.
 - d) Myelography, sialography, dacryocystography에 대해 설명한다.
 - e) 동맥내 혈관조영술 검사에 대해 설명한다.
3. 영상의학과 내 방사선사 또는 환자의 담당 간호사
 - a) 검사나 시술의 전 처치를 담당 간호사에게 주지시킨다.
 - b) 영상의학과 검사 중 발생 할 수 있는 응급 상황 및 대처 요령을 교육한다.
 - c) CT검사 시 방사선사에게 방사선노출에 대해 지도한다.
 - d) MR검사 시행 전 환자의 안전을 위하여 필요한 조치에 대해 지도한다.

- e) 기본 CT와 MR 검사후 필요한 추가 영상 검사를 설명한다.
- f) 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.
- 2) 의사 결정 및 가치 판단
 - 1. CT 및 MR검사 전 전처치 및 안전성을 판단한다.
 - 2. 초음파유도하 경부 중재적 시술의 전처치 및 부작용 유무를 판단한다.
 - 3. CT 및 MR 영상의 화질을 평가한다.
 - 4. CT 및 MR 기본검사 후 추가적 검사가 필요한 지 판단한다.
 - 5. Myelography, sialography, dacryocystography가 환자에게 필요한 지 판단한다.
 - 6. 확진 된 환자의 진단과 영상진단을 비교하고 병리소견과 연관시킨다.

C. 회의, 교육 및 연구

- (1) 회의
 - 1) 타과와의 진료 conference에 참여하고 발표한다.
 - 2) 과 내 case conference를 준비하고 발표한다.
 - 3) 논문초독회에서 최신 논문을 효과적으로 발표한다.
 - 4) 학술 학회에 적극적으로 참석한다.
 - 5) 신경두경부 연수교육에 적극적으로 참여한다.
- (2) 교육
 - 1) 저년차 전공의를 교육한다.
 - 2) 환자의 교육에 참여한다.
 - 3) 과내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
 - 4) 저년차 전공의의 검사 수기를 교육하고 감독한다.
 - 5) Teaching file을 교육하고 관리한다.
- (3) 연구
 - 1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 습득한다.
 - 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
 - 3) 기본적인 전산 통계 처리 프로그램을 사용한다.
 - 4) 의학 논문의 연구 방법을 비판적으로 분석한다.
 - 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.
 - 6) 의학 논문의 결과를 응용한다.
- (4) 학습 자료
 - 1) Text books
 - 1. Diagnostic Imaging BRAIN, Osborn
 - 2. Diagnostic Imaging HEAD AND NECK, Harnsberger
 - 3. Diagnostic and surgical Imaging Anatomy Harnsberger, Osborn, MacDonald, Ross
 - 4. Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine S.W. Atlas

5. Head and Neck Imaging P. Som
 6. Pediatric Neuroimaging A.J. Barkovich
 7. Cerebral angiography, Osborn
 8. 신경방사선학, 장기현외
 9. 신경중재 혈관 조영, 서대철
- 2) Journals
1. Radiology
 2. American Journal of Roentgenology
 3. American Journal of Neuroradiology
 4. Neuroradiology
- 3) Websites
1. 대한신경두경부영상의학회 (<http://ksnhnr.org>)
 2. American Collge of Radiology
- 4) Practical guidelines.
1. CT, MRI 영상검사 protocol guideline (2006년, 추계대한영상의학회 학술대회, categorical course)
 2. Thyroid 초음파검사 지침서 (2006년, 추계대한영상의학회 학술대회, categorical course)

6. 신경중재 영상의학

일반적 교육 목표

1. 신경계 및 두경부의 중재적 시술의 적응증 및 합병증을 열거한다.
2. 정상 혈관 해부학 및 질환 별 영상 소견을 식별하고 진단한다.
3. 신경중재시술에 필요한 기구 및 재료의 특성을 설명한다.
4. 신경중재시술의 다양한 기법들을 열거하고 설명한다.
5. 판독지를 정확하고 간결하게 작성한다.
6. 뇌혈관조영술을 전문의 감독하에 시행한다.
7. 환자, 보호자 및 의뢰 의사와 효율적으로 의사 소통할 수 있다.
8. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치 판단과 전문적인 의사결정을 선택할 수 있다.
9. 회의에서 효과적으로 발표하고 교육, 연구 및 자율학습에 대한 기본능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

(1) 뇌

1) 영상 해부학

1. 뇌경동맥의 주요 분지를 열거하고 뇌혈관조영 사진에서 구분한다.
2. 추골동맥과 기저동맥의 주요 분지를 열거하고 뇌혈관조영 사진에서 구분한다.
3. 두개내 정맥과 정맥동을 열거하고 뇌혈관조영 사진에서 구분한다.
4. 윌리스환을 포함한 측부 순환을 설명한다.
5. 두개내-외 동맥의 위험 문합을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 혈관조영술 장비의 구성 및 원리를 간략히 설명한다.
2. 뇌혈관조영술 중 방사선 피폭을 줄이는 방법을 열거한다.
3. 각 혈관 별 기본 영상의 각도를 설명한다.
4. 뇌혈관조영술의 검사방법, 적응증, 금기증 및 합병증을 설명한다.
5. 경피적 풍선확장술의 적응증 및 합병증을 설명한다.
6. 스텐트 혈관확장술의 적응증 및 합병증을 설명한다.
7. 혈전용해술의 적응증 및 합병증을 설명한다.
8. 혈전용해술에 사용되는 약물을 열거하고 그 특성을 설명한다.
9. Protection device에 대해 설명한다.
10. 뇌동정맥류의 중재적 치료의 적응증 및 합병증을 설명한다.
11. 뇌동정맥류의 색전술 치료시 동맥 혹은 정맥을 치료 경로로 선택할 수 있다.
12. 외상성 경동맥 해면정맥동류의 중재적 치료의 적응증 및 합병증을 열거한다.

13. 외상성 경동맥 해면정맥동류의 혈관조영술에서 병변의 위치와 다양한 정맥 유출 경로를 확인한다.
 14. 과혈관성 종양의 수술전 색전술의 방법 및 합병증을 열거한다.
 15. 기본적인 혈관조영용 카테터, 미세카테터, 유도카테터의 용도를 설명한다.
 16. 색전 물질을 재질 및 형태 별로 열거하고 각각에 따른 합병증을 열거한다.
 17. 질환 별 적절한 색전물질을 선택한다.
- 3) 영상 진단
1. 뇌동맥류
 - a) 뇌동맥류를 분류하고 임상양상 및 자연경과를 설명한다.
 - b) 지주막하출혈의 CT 및 MR소견을 설명한다.
 - c) 뇌동맥류의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - d) 뇌동맥류와 infundibulum의 차이를 설명한다.
 - e) 뇌동맥류의 호발부위를 열거한다.
 - f) 뇌동맥류의 치료방법 및 혈관내 색전술과 수술적 치료의 차이점을 설명한다.
 - g) 뇌동맥류의 중재적 시술의 적응증 및 금기증을 설명한다.
 - h) 뇌동맥류 파열 후 발생하는 혈관연축의 중재적 치료방법을 설명한다.
 2. 폐색성 뇌혈관질환
 - a) 동맥경화증에 의한 뇌혈관협착의 영상소견을 설명한다.
 - b) Hyperperfusion syndrome에 대해 설명한다.
 - c) 혈전에 의한 동맥 폐색 부위를 혈관영상검사에서 식별한다.
 - d) 정맥 혈전으로 인해 막힌 부위를 MRA 및 혈관조영 사진에서 식별한다.
 - e) 모야모야병의 CTA, MRA 및 혈관조영술 소견과 측부순환을 설명한다.
 - f) 동맥박리의 단면영상 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 3. 뇌동정맥기형
 - a) 뇌동정맥기형을 분류하고 임상양상 및 자연경과를 설명한다.
 - b) 뇌동정맥기형의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 열거한다.
 - c) 뇌 및 척수의 동정맥기형의 다양한 치료법을 설명한다.
 4. 뇌동정맥루
 - a) 뇌동정맥루를 분류하고 임상양상 및 자연경과를 설명한다.
 - b) 뇌동정맥루의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 열거한다.
 - c) 뇌동정맥루의 다양한 치료법을 설명한다
 5. 외상성 경동맥 해면정맥동류
 - a) 외상성 경동맥 해면정맥동류와 경막동정맥루의 차이를 설명한다.
 - b) 외상성 경동맥 해면정맥동류의 임상양상을 열거한다.
 - c) 외상성 경동맥 해면정맥동류의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 열거한다.
 6. 과혈관성 종양
 - a) 수막종의 혈관조영술 소견을 설명한다.

- b) Hemangioblastoma(혈관아세포종)의 혈관조영술 소견을 설명한다.
- c) 과혈관성 종양의 수술전 색전술의 목적을 설명한다.

(2) 두경부

- 1) 영상 해부학
 - 1. 대동맥궁에서 분지하는 혈관을 열거하고 혈관조영 사진에서 식별한다.
 - 2. 외경동맥의 분지를 열거하고 혈관조영 사진에서 식별한다.
- 2) 영상 및 시술기법
 - 1. 도플러 초음파검사의 원리를 설명한다.
 - 2. CTA 및 MRA 기법을 설명한다.
 - 3. 질환 별 혈관조영술 protocol을 설명한다..
 - 4. 과혈관성 종양의 수술전 색전술의 합병증을 설명한다.
- 3) 영상 진단
 - 1. 동맥경화증의 병태생리와 CTA 및 MRA 소견을 설명한다.
 - 2. Juvenile angiofibroma (연소성 혈관섬유종)의 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - 3. Glomus tumor의 혈관조영술 소견을 설명한다.

(3) 척추 및 척수

- 1) 영상 해부학
 - 1. 척추강 내 분포하는 동정맥을 열거하고 혈관조영 사진에서 이를 식별한다.
 - 2. 척추의 주요 정상 구조를 투시하에서 식별한다.
- 2) 영상 및 시술기법
 - 1. 척추 혈관조영술의 검사방법, 적응증 및 합병증을 열거한다.
 - 2. 경피적 척추 성형술의 목적, 적응증 및 합병증을 설명한다.
 - 3. 경피적 척추 성형술의 치료방법을 설명한다
- 3) 영상 진단
 - 1. 척추의 동정맥기형의 MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - 2. 척추의 동정맥류의 MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - 3. 척추체 압박골절의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

- 1) 판독소견서 작성
 - 1. 환자의 임상기록에서 판독에 필요한 임상 정보를 찾을 수 있다.
 - 2. 필요한 다른 영상 검사의 결과와 비교한다.
 - 3. PACS 및 computer를 능숙하게 다룰 수 있다.
 - 4. Routine 뇌혈관조영술의 판독 소견서를 작성한다.
- 2) 검사 수기
 - 1. 일반적 검사수기

- a) 경동맥 도플러 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
 - b) 경동맥협착 정도의 측정법 (NASCET criteria)을 설명한다.
 - c) 대퇴동맥 천자를 능숙하게 시행한다.
 - d) Fluoroscopy 조작을 능숙하게 시행한다.
 - e) 뇌혈관조영술을 전문의의 감독하에 시행한다.
2. 질환 별 신경중재시술수기
- a) 뇌동맥류 중재시술 시 전문의를 보조한다.
 - b) 뇌 및 척수의 동정맥기형 중재시술 시 전문의를 보조한다.
 - c) 뇌 및 척수의 동정맥루 중재시술 시 전문의를 보조한다.
 - d) 외상성 경동맥 해면정맥동루 중재시술 시 전문의를 보조한다.
 - e) 폐색성 뇌혈관질환 중재시술 시 전문의를 보조한다.
 - f) 과혈관성 종양 중재시술 시 전문의를 보조한다.
 - g) 척추성형술 시행시 전문의를 보조한다.
- 3) 환자 진료
- 1. 검사 및 시술 전 환자의 의식상태를 파악한다.
 - 2. 시술 전 환자의 병력을 청취하여 필요한 정보를 파악한다.
 - 3. 조영제 부작용의 기왕력이 있는 경우 적절한 조치를 시행한다.
 - 4. 조영제 부작용이 발생했을 때 혼자서 적절한 치료를 시행한다
 - 5. 시술 전후 발생한 합병증에 대해 전문의 지도하에 해결한다.
 - 6. 시술 후 전문의와 같이 환자 회진을 돌며 환자의 시술 후 경과를 기록한다.
 - 7. 외래 환자 진료시 전문의를 보조한다.
 - 8. 질환 별 혈관조영술 검사 protocol을 수립한다..
- (2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술
- 1) 의사 소통
- 1. 의뢰 임상 의사 및 동료
 - a) 의뢰 의사 및 동료와 의학정보를 효율적으로 전달할 수 있다.
 - b) 주치의에게 다음에 시행할 진료/검사의 이유와 시기를 정확하게 권고한다.
 - c) 판독결과에 대해 자신있게 토론한다.
 - d) 긴급을 요하는 사항은 직접 의뢰 의사와 소통하여 해결한다.
 - 2. 환자 또는 보호자
 - a) 뇌혈관조영검사 시행 전에 환자의 병력을 청취한다.
 - b) 환자 및 보호자에게 시술 과정 및 합병증을 효과적으로 설명하고 시술동의서를 받는다.
 - 3. 영상의학과 내 방사선사 또는 담당 간호사
 - a) 뇌혈관조영검사시 전처치 및 검사 소견의 이상유무를 파악토록 주지시킨다.
 - b) 중재시술 중 환자 활력징후의 변화를 파악토록 주지시킨다.
- 2) 의사 결정 및 가치판단

1. 질환의 자연 경과와 중재시술 효과를 비교하여 시술 시행 여부를 결정한다.
2. 다른 가능한 치료방법과 비교하여 중재시술 여부를 결정한다.
3. 의뢰의사와 협의하에 최선의 치료 방안을 도출한다.

C. 회의, 교육 및 연구

(1) 회의

- 1) 관련 타과의 진료회의에 참석한다.
- 2) 과내 conference를 준비하고 증례를 발표한다.
- 3) 논문초독회에서 최신 논문을 효과적으로 발표한다.
- 4) 학술회의에 적극적으로 참석한다.
- 5) 신경중재치료를 받은 환자의 mortality 및 morbidity를 기록하고 그 원인을 분석한다.
- 6) 신경중재치료 분과학회 연수교육에 적극적으로 참석한다.

(2) 연구

- 1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.
- 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
- 3) 자주 사용되는 전산 통계처리 프로그램을 사용한다.
- 4) 의학 논문의 연구방법을 비판적으로 분석한다.
- 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.
- 6) 의학 논문의 결과를 응용한다.

(3) 교육

- 1) 저년차 전공의를 교육한다.
- 2) 환자의 교육에 참여한다.
- 3) 과내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
- 4) 저년차 전공의의 검사 수기를 교육하고 감독한다.
- 5) Teaching file을 교육하고 관리한다.

(4) 학습자료

- 1) Text books
 1. Cerebral angiography, Osborn
 2. 신경방사선과학, 장기현 외
 3. 신경중재 혈관조영, 서대철
- 2) Journals
 1. American journal of Neuroradiology
 2. Neurosurgery
 3. Journal of Neurosurgery
 4. 신경중재치료
- 3) Websites
 1. www.ksin.or.kr

2. www.asnr.org
3. www.wfitn.org
4. www.acr.org

7. 근골격계 영상의학

일반적 교육 목표

1. 정상 해부학적 구조를 설명한다.
2. 영상기법의 원리를 설명한다.
3. 질환 별 영상 소견을 분석하고 진단한다.
4. 판독지를 정확하고 간결하게 작성한다.
5. 영상 검사를 감독하고 질환 별 검사 protocol을 수립한다.
6. 투시 및 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
7. 영상유도하 시술을 전문의 감독 하에 시행한다.
8. 영상 소견에 대해 의뢰 의사와 효율적으로 의사 소통한다.
9. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치 판단과 전문적인 의사결정을 한다.
10. 회의에서 발표와 교육, 연구 및 자율학습에 대한 기본 능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

(1) 골 및 연조직

1) 영상 해부학

1. 성장판의 정상 구조를 이해한다.
2. 조혈성 골수와 지방성 골수의 나이별 분포를 설명한다.
3. 영아, 소아 및 성인의 장관골 혈관 분포의 차이점을 설명한다.
4. 관절의 종류에 따른 해부학적 구조를 기술한다.
5. 관절연골의 해부학적 구조를 설명한다.
6. 근건, 인대 및 신경의 정상 초음파검사와 MR소견을 식별한다.

2) 영상 및 시술기법

1. MR의 지방억제 기법 및 조영제의 유용성을 설명한다.
2. 복잡골절 평가에 CT-MPR 및 3D 영상을 분석한다.
3. 관절염의 활성도에 따른 초음파검사와 MR의 유용성을 설명한다.
4. 골수염의 진단을 위한 단순촬영, 골스캔 및 MR의 유용성을 설명한다.
5. 골밀도 측정 부위를 열거하고 DXA 및 QCT의 방법을 설명한다.
6. 연조직의 영상검사 방법을 설명한다.
7. 흡인 및 생검의 합병증을 열거한다.
8. 영상유도하 스테로이드 주사요법의 적응증을 열거한다.

3) 영상 진단

1. 외상

- a) 단순촬영에서 골절의 형태학적 종류를 설명한다.
 - b) 단순촬영에서 골절의 치유 과정 및 합병증을 설명한다.
 - c) Stress fracture의 종류 및 호발부위를 설명한다.
 - d) 성장판 손상의 분류에 따른 영상소견을 설명한다.
 - e) Avulsion fracture(건열골절)의 호발부위 및 영상소견을 설명한다
 - f) 상지골절
 - a. 견봉쇄골관절의 골절 및 탈구의 분류를 단순촬영과 CT에서 설명한다.
 - b. 흉쇄관절의 골절 및 탈구의 분류를 단순촬영과 CT에서 설명한다.
 - c. 상완골 근위부 골절의 분류를 단순촬영과 CT에서 설명한다.
 - d. 상완골 원위부 상과 골절의 분류에 따른 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - e. 상완골 원위부 내과 및 외과 골절의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - f. 요골 골두의 골절 및 탈구의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - g. Galeazzi 골절의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - h. Monteggia 골절의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - i. Colle 골절의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - j. Scaphoid 골절의 단순촬영, CT 및 MR소견과 중요성을 설명한다.
 - k. Lunate dislocation과 perilunate dislocation를 구분한다.
 - l. Carpal instability (DISI와 VISI)를 식별한다.
 - m. Mallet finger의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - n. Bennett 골절의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - o. Boxer 골절의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - g) 하지골절
 - a. 골반 골절의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - b. 관골구(acetabulum) 골절의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - c. 대퇴골 경부 골절의 단순촬영 및 CT소견을 설명하고 합병증을 예견한다.
 - d. 슬관절 내의 건연골절의 발생부위를 열거하고 그 의의를 설명한다.
 - e. Calcaneus 골절의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - f. Lisfranc joint 손상의 단순촬영과 CT소견을 설명한다.
 - h) 연조직
 - a. 혈종의 시기별 MR 신호강도를 설명한다
 - b. 근육 손상의 초음파검사와 MR소견을 설명한다.
2. 관절 질환
- a) 류마티스 관절염 및 관련 질환
 - a. 관절염의 평가 요소와 그에 따른 특징적인 질환을 열거한다.

- b. 류마티스 관절염의 영상 및 병리소견을 설명한다.
- c. Juvenile chronic arthritis의 분류 및 임상소견을 설명한다.
- d. Seronegative spondyloarthropathy의 종류를 열거하고 임상소견을 설명한다.
- e. Ankylosing spondylitis의 영상 및 병리소견을 설명한다.
- f. Ankylosing spondylitis에서 천장 관절의 침범 소견을 Modified New York criteria에 의거하여 단순촬영 및 MR을 분석한다.
- g. Rheumatoid arthritis 및 seronegative arthritis의 차이점을 설명한다.
- b) 퇴행성 관절염
 - a. 퇴행성 관절염의 단순촬영 소견과 병리소견을 설명한다.
 - b. 퇴행성 관절염을 Kellgren-Lawrence score에 의거하여 단순촬영을 분석한다.
 - c. Osteophyte와 enthesophyte의 차이점을 설명한다.
 - d. Erosive (inflammatory) osteoarthritis의 정의와 단순촬영 소견을 설명한다.
- c) 기타 관절 질환
 - a. Gout의 시기에 따른 단순촬영 및 MR소견과 병리소견을 설명한다.
 - b. CPPD 및 calcium hydroxyapatite crystal deposition disease의 단순촬영 소견을 설명한다.
 - c. Neuropathic osteoarthropathy의 단순촬영 소견과 병리소견을 설명한다.
 - d. Pigmented villonodular synovitis의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - e. Synovial osteochondromatosis의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - f. 근골격계를 침범한 amyloidosis의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - g. SAPHO syndrome의 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - h. MR T2강조영상에서 저신호강도를 보이는 활막 질환을 나열한다.
- 3. 종양
 - a) 나이에 따라 호발하는 양성 및 악성 골종양을 5개 이상 열거한다.
 - b) 다발성으로 발생하는 골종양을 5개 이상 열거한다.
 - c) 장관골의 종단면 위치에 따라 생길 수 있는 골종양을 3개 이상 열거한다.
 - d) 장관골의 횡단면 위치에 따라 생길 수 있는 골종양을 3개 이상 열거한다.
 - e) Juxtacortical bone tumor(피질주변 골종양)를 열거한다.
 - f) 골 파괴 양상의 의미를 단순촬영에서 설명한다.
 - g) 양성 및 악성 골종양의 감별점을 단순촬영에서 periosteal reaction을 중심으로 설명한다.
 - h) 악성 골종양의 병기결정의 원칙을 AJCC(American Joint Committee for Cancer Staging and End Results Reporting) 방법과 MSTS(musculoskeletal tumor society) 방법으로 나누어 설명한다.

- i) Osteoid calcification(골성석회화)과 chondroid calcification(연골성석회화)의 단순촬영 소견을 설명한다.
- j) 연골성 골종양
 - a. Enchondroma(내연골증)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - b. Osteochondroma(골연골증)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - c. 골연골증의 악성 변화를 시사하는 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - d. Chondroblastoma(연골아세포종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - e. Conventional chondrosarcoma(고식적 연골육종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
- k) 골성 골종양
 - a. Osteoma(골종)의 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - b. Osteoid osteoma(유골골종)와 osteoblastoma(골아세포종)의 임상 특징과 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - c. Osteosarcoma(골육종)의 유형을 열거하고 각각의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
- l) Fibrohistiocytic(섬유조직구성) 골종양
 - a. Fibrous cortical defect(섬유성피질결손) 및 nonossifying fibroma(비골원성섬유종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - b. Ossifying fibroma의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - c. Fibrosarcoma(섬유육종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - d. Malignant fibrous histiocytoma(악성섬유성조직구종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
- m) 기타 골종양 및 종괴양 병변
 - a. Giant cell tumor(거대세포종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - b. Simple bone cyst(단순골낭종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - c. Aneurysmal bone cyst(동맥류성골낭종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - d. Hemangioma(혈관종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - e. Intraosseous lipoma(골내지방종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - f. Langerhans Cell Histiocytosis의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - g. Ewing sarcoma의 호발 부위와 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - h. 림프종의 단순촬영 및 MR 소견을 설명한다.
 - i. Plasmacytoma(형질세포종)과 myeloma(골수종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - j. 백혈병의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - k. 심한 골수부종을 일으키는 양성 골종양을 열거한다.

- l. 골종양 중 MR에서 fluid-fluid level을 보일 수 있는 질환을 열거한다.
 - n) 전이성 골암
 - a. 골전이의 기전에 대하여 설명한다.
 - b. 전이성 골암의 단순촬영에서 골파괴 형태에 따른 원발 병소를 3개 이상 열거한다.
 - c. 전이성 골암과 다발성골수종의 감별점을 열거한다.
 - o) 연조직 종양
 - a. 석회화를 보이는 연조직 종양을 5개 이상 나열한다.
 - b. 초음파검사로 조직병리를 예측할 수 있는 종양을 5개 이상 열거하고 각각의 소견을 설명한다.
 - c. MR로 조직병리를 예측할 수 있는 종양을 7개 이상 열거하고 각각의 소견을 설명한다.
 - d. 연조직 종양의 악성을 시사하는 MR소견을 열거한다.
 - e. Nuerofibroma(신경섬유종)와 schwannoma/neurilemmoma의 MR소견 및 그 차이점을 설명한다.
 - f. Neurofibromatosis(신경섬유종증)에 동반되는 단순촬영 소견을 설명한다.
4. 감염
- a) 감염의 원인에 따른 골수염의 종류를 설명한다.
 - b) 시간 변화에 따른 골수염의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - c) Brodie abscess의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - d) Involucrum(골구)와 sequestrum(부골)형성을 설명한다.
 - e) 신생아 골수염의 특징과 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - f) 당뇨병성 족 골수염의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - g) 화농성 관절염과 결핵성 관절염의 감별점을 단순촬영, CT 및 MR에서 설명한다.
 - h) Cellulitis(봉와직염)의 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 - i) Necrotizing fasciitis의 MR소견을 설명한다.
 - j) Pyomyositis의 MR소견을 설명한다.
5. 대사성 및 내분비성 질환
- a) 골대사에 관여하는 주 호르몬 3가지의 작용기전을 설명한다.
 - b) 전신성 골다공증과 국소적 골다공증의 원인을 열거 한다.
 - c) WHO에서 정의하는 골다공증 및 osteopenia를 설명한다.
 - d) 골다공증의 단순촬영 소견과 Saville index 및 Singh index를 설명한다.
 - e) Reflex sympathetic dystrophy의 단순촬영 및 골스캔 소견을 설명한다

- f) 부갑상선항진증의 bone resorption을 설명한다.
 - g) 부갑상선항진증과 유사한 영상 소견을 보이는 질환을 식별한다.
 - h) 일차성과 이차성 부갑상선항진증의 단순촬영 소견의 차이점을 설명한다.
 - i) Rickets 및 Osteomalacia 의 병리기전과 단순촬영 소견을 설명한다.
 - j) 말단비대증에서 보일 수 있는 각 신체부위별 영상소견을 열거한다.
 - k) 당뇨병에서 올 수 있는 근괴사의 MR 소견을 설명한다.
 - l) Steroid 의 합병증에 의한 근골격계의 이상소견을 나열한다.
6. 기타 질환
- a) Radiation injury의 단순촬영, CT 및 MR 소견을 설명한다
 - b) Osteochondritis dissecans(박리성골연골염)의 호발부위를 열거한다.
 - c) Osteochondrosis 중 5개 이상을 열거하고 단순촬영 소견을 설명한다.
 - d) 국소적 골경화 소견을 보이는 질환을 열거한다.
 - e) Hyperostosis의 원인 질환을 열거한다.
 - f) Osteitis condensans ilii의 단순촬영 소견을 설명하고 sacroiliitis와 감별한다.
 - g) 연조직 내 석회화를 동반하는 질환을 열거하고 석회화 양상을 단순촬영에서 설명한다.
 - h) Myositis ossificans의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명하고 골화종양과 감별한다.

(2) 척추

1) 영상 해부학

1. 단순촬영에서 척추를 구성하는 각 부분의 명칭 및 곡선을 열거한다.
2. Dennis의 3 column(지주) 개념을 설명한다.
3. 척추의 각종 관절 및 인대를 CT 및 MR에서 식별한다.
4. Central spinal canal, neural foramen, lateral recess를 CT 및 MR에서 식별하고 내부 구조물 및 협착질환을 설명한다.
5. MR에서 척추와 척수의 기본적인 단면 해부학을 설명한다.
6. 추간판을 구성하는 성분을 열거하고, 각 성분의 MR 신호강도를 설명한다.
7. 정상 척추체의 나이에 따른 MR 신호강도의 변화를 설명한다.
8. 두개-경추 연결부위의 골과 인대의 해부학을 설명한다.
9. 성인과 소아에서 odontoid process 및 C1 anterior arch 간격의 정상범위를 설명한다.
10. 경막외 공간과 지주막하 공간의 구성을 설명한다.
11. 천장골관절의 구조를 설명한다.
12. Brachial plexus의 정상 MR소견을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 척추불안정성의 진단을 위한 단순촬영 기법을 설명한다.
2. Myelography(척수강조영술)의 적응증, 검사방법, 합병증을 설명한다.

3. Discography(추간판조영술)의 적응증을 열거한다.
 4. 경막외 스테로이드 주사요법의 적응증 및 금기증을 열거한다.
 5. 경막외 스테로이드 주사요법을 위한 fluoroscopic anatomy를 설명한다.
 6. 경막외 스테로이드 주사요법에 사용하는 스테로이드의 작용기전, 용법 및 부작용을 설명한다.
 7. 경막외 스테로이드 주사요법에 사용하는 국소마취제의 종류, 용법 및 부작용을 설명한다.
 8. 경막외, 경막하, 경맥내 주사의 영상소건을 구분한다.
 9. Percutaneous vertebroplasty의 적응증, 금기증 및 합병증을 열거한다.
- 3) 영상 진단
1. 선천성 기형
 - a) 척추 형성의 분리과정 결손에 의한 선천성 병변의 MR에서의 감별점을 설명한다.
 - b) Spinal dysraphism (척추 이분증)의 정의 및 질환들을 설명한다.
 2. 외상
 - a) Flexion, extension, rotatory, shearing 및 axial loading의 기전 별 단순촬영, CT 및 MR소건을 설명한다.
 - b) Jefferson 골절의 기전과 단순촬영 및 CT소건을 설명한다.
 - c) Odontoid process fracture의 기전과 단순촬영 및 CT소건을 설명한다.
 - d) Hangman 골절의 기전과 단순촬영 및 CT소건을 설명한다.
 - e) Facet locking의 기전과 단순촬영, CT 및 MR소건을 설명한다.
 - f) Atlantoaxial instability의 원인과 단순촬영 및 CT소건을 설명한다.
 - g) 척추의 압박골절 및 병적골절의 차이점을 설명한다
 - h) Burst 및 Chance 골절의 임상 의의와 단순촬영, CT 및 MR소건을 설명한다.
 - i) Brachial plexus injury의 MR소건을 설명한다.
 3. 퇴행성 질환
 - a) 추간판의 aging에 따른 MR 신호강도 및 병리 변화에 대해 설명한다.
 - b) 척추체 degeneration의 Modic type을 설명한다.
 - c) 추간판탈출증의 CT 및 MR소건을 설명한다.
 - d) 척추협착증의 단순촬영, CT 및 MR소건을 설명한다.
 - e) 척추굴전전위증의 유형과 단순촬영, CT 및 MR소건을 설명한다.
 - f) 후종인대골화의 단순촬영, CT 및 MR 소건을 설명한다
 - g) 수술 후 epidural scar와 재발성 추간판탈출증을 MR에서 구분한다.
 - h) Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis(DISH)의 단순촬영 소견을 설명한다.
 - i) Ossification of the posterior longitudinal ligament (후종인대골화)와 ossification of ligamentum flavum (황색인대석회화)의 CT 및 MR소견을 설명한다

4. 염증성 질환
 - a) 화농성 척추염과 결핵성 척추염의 단순촬영, CT 및 MR소견을 감별한다.
 - b) Non-tumorous myelopathy (비종양성 척수병증)의 원인 질환을 열거한다.
 - c) Multiple sclerosis (척수 다발성 경화증)의 MR소견을 설명한다.
 - d) 조영증강 MR에서 경막내 다발성 조영증강 결절의 원인질환을 열거한다.
 - e) 조영증강 MR에서 경막내 신경근의 미만성 조영증강의 원인질환을 열거한다.
 - f) Arachnoiditis (지주막염)의 CT myelography 및 MR소견을 설명한다.
 - g) Guillain-Barre 증후군의 MR소견을 설명한다
5. 종양
 - a) 양성 압박골절과 악성 압박골절의 CT 및 MR소견을식별한다.
 - b) 혈관종의 단순촬영, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - c) 유골골종과 골아세포종의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - d) Langerhans Cell Histiocytosis의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - e) 천추에 호발하는 악성 종양을 열거하고 단순촬영, CT 및 MR에서 구분한다.
 - f) 미만성 골수질환을 열거한다.
 - g) 전이암과 다발성 골수종을 CT 및 MR에서 분간한다.
 - h) Intramedullary, intradural extramedullary, extradural tumor의 MR소견을 설명한다.
 - i) Schwannoma와 meningioma의 MR소견의 차이점을 설명한다.
 - j) Astrocytoma와 ependymoma의 MR소견의 차이점을 설명한다.
 - k) Hemangioblastoma의 MR소견을 설명한다.
 - l) Myxopapillary ependymoma의 MR소견을 설명한다.
6. 혈관 질환
 - a) Syringohydromyelia (공동수척수증)의 발생기전을 설명하고 동반되는 질환을 열거한다.
 - b) 척추에서 발생하는 혈관기형의 종류를 열거한다.
 - c) Dural arteriovenous fistula와 AVM의 MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
 - d) 척수 경색의 MR소견을 설명한다
7. Scheuermann disease의 단순촬영 소견을 설명한다.
8. Scoliosis 분류를 설명한다.

(3) 견관절

- 1) 영상 해부학
 1. 견관절부를 구성하는 골격 및 인대를 설명한다
 2. 회전근개를 설명한다
 3. 충돌증후군에 관련한 해부학적 요소를 설명한다

4. 신경포착증후군에 관련한 해부학적 요소를 설명한다
5. Labrum의 정상소견 및 정상변이를 설명한다
- 2) 영상 및 시술기법
 1. 충돌증후군의 진단을 위한 단순촬영법을 설명한다
 2. 견관절 탈구를 포함한 불안정성의 진단을 위한 단순촬영법을 설명한다
 3. 관절조영술의 적응증을 설명한다
 4. 견관절 질환 중 초음파검사의 유용성 및 적응증을 설명한다.
 5. 견관절 초음파검사의 기본자세를 설명한다
 6. CT 관절조영술의 기법을 설명한다
 7. 견관절의 기본적인 MR 스캔방향을 설명한다.
 8. MR 관절조영술의 기법을 설명한다
 9. ABER(외전 외회전) 영상의 의의를 설명한다.
- 3) 영상 진단
 1. 회전근개 건염의 단순촬영, 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 2. 점액낭염의 단순촬영, 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 3. 상완 이두 건 병변의 단순촬영, 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 4. 충돌증후군의 단순촬영, 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 5. 회전근개 파열의 단순촬영, 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 6. 유착성 관절낭염의 초음파검사 및 MR소견을 설명한다
 7. 외상성 탈구의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다
 8. SLAP 병변의 MR, MR 관절조영술 및 CT 관절조영술 소견을 설명한다
 9. 신경손상 및 신경포착증후군의 MR소견을 설명한다.
- (4) 주관절
 - 1) 영상 해부학
 1. 주관절부를 구성하는 근건과 인대의 MR소견을 설명한다.
 2. Ossification center의 출현 순서를 설명한다.
 3. 단순촬영에서 anterior humeral line과 radiocapitellar line을 설명한다.
 - 2) 영상 진단
 1. 단순촬영에서 fat pad sign의 의미를 설명한다.
 2. Lateral, medial epicondylitis의 단순촬영, 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 3. Collateral ligament tear의 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 4. Olecranon bursitis의 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
- (5) 완관절 및 수부
 1. 영상 해부학
 - a) Carpal bone을 단순촬영, CT 및 MR에서 식별한다.

- b) Carpal arc의 단순촬영에서의 의미를 설명한다.
 - c) Triangular fibrocartilage complex에 대한 구조를 설명한다.
 - d) 불완전성과 관련된 interosseous ligament를 설명한다.
- 2. 영상 진단
 - a) Triangular fibrocartilage complex tear의 MR소견을 설명한다.
 - b) Ulnar variance의 분류에 따른 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - c) Carpal tunnel syndrome의 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 - d) de Quervain disease의 초음파검사 및 MR 소견을 설명한다.
- (6) 고관절 및 골반
 - 1) 영상 해부학
 - 1. 골반의 단순촬영에서 정상 fat line을 설명한다.
 - 2. 골반의 단순촬영에서 iliopectineal line, ilioischial line, tear drop을 설명한다.
 - 3. 고관절 주변 점액낭의 종류를 설명한다.
 - 4. 대퇴골두의 혈액 공급을 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 - 1. 고관절 주변 점액낭염의 초음파검사의 유용성을 설명한다.
 - 2. 관절천자의 적응증을 설명한다.
 - 3) 영상 진단
 - 1. 대퇴골두 무혈성괴사의 발생기전과 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - 2. Legg-Calve-Perthes병의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - 3. 고관절 삼출액의 원인 질환을 열거하고 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
 - 4. Femoroacetabular impingement의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - 5. Acetabular labral tear의 MR 및 MR관절조영술 소견을 설명한다.
 - 6. Calcific tendinitis의 호발부위와 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
- (7) 슬관절
 - 1) 영상 해부학
 - 1. Medial meniscus와 lateral meniscus의 해부학적 차이를 설명한다.
 - 2. 전십자인대와 후십자인대의 해부학적 차이를 설명한다.
 - 3. Medial 및 lateral collateral ligament complex를 설명한다.
 - 4. 대퇴골의 내과와 외과를 단순촬영에서 분간한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 - 1. 다양한 단순촬영의 의미를 설명한다.
 - 2. 불안정성을 진단하기 위한 stress 부하 검사를 설명한다.
 - 3. MR protocol 중 선행 sequence를 설명한다.
 - 3) 영상 진단
 - 1. Meniscal tear 형태에 따른 MR소견을 설명한다.
 - 2. Discoid meniscus의 MR소견을 설명한다.

3. Bucket handle tear의 MR소견을 설명한다.
4. 전십자인대 완전 파열의 일차 및 이차 MR소견을 열거한다.
5. 후십자인대 파열의 MR소견을 열거한다.
6. 내측측부인대 파열의 부분 파열과 완전 파열을 분간한다.
7. 외측측부인대 파열의 MR소견을 설명한다.
8. 연골연화증의 grading system에 따른 MR소견을 설명한다.
9. 슬개골 일과성 외측 탈구의 MR소견을 설명한다.

(8) 족관절 및 족부

1) 영상 해부학

1. Tarsal bone을 단순촬영, CT 및 MR에서 식별한다.
2. 족관절의 측부인대를 MR에서 설명한다.
3. 족관절의 근건을 MR에서 식별한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 족관절의 불안정성을 진단하기 위한 stress 부하 검사를 설명한다.

3) 영상 진단

1. 족관절 측부인대 손상의 MR소견을 설명한다.
2. Achilles tendon 파열의 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
3. Talus의 osteochondral lesion의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
4. Tarsal coalition의 형태에 따른 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
5. Pes planus의 단순촬영 소견을 설명한다.
6. Plantar fasciitis의 단순촬영, 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 판독지 작성

1. 판독에 필요한 임상 및 병리정보를 찾을 수 있다.
 - a) 환자의 임상기록에서 임상 정보를 찾을 수 있다.
 - b) 환자의 실험실 및 병리검사를 찾아내고 소견을 분석한다.
 - c) PACS 및 computer를 어려움 없이 이용할 수 있다.
 - d) 필요한 다른 검사의 결과를 식별할 수 있다.
2. 단순촬영 검사의 판독지를 간결하고 정확하게 작성한다.
3. 초음파검사 판독지를 정확하고 간결하게 작성한다.
4. CT 및 MR 판독지를 정확하고 간결하게 작성한다.
 - a) 검사의 적응증 및 영상 기법을 정확하게 기록한다.
 - b) 주요 영상 소견을 찾을 수 있다.
 - c) 영상소견을 정확한 용어를 사용하여 작성한다.
 - d) 감별 진단의 우선순위를 정할 수 있다.

2) 검사 수기

1. 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
2. 초음파유도하 조직 생검 및 흡인을 최적의 경로를 따라 능숙하게 시행한다.
3. 투시 또는 초음파유도하 관절조영술을 능숙하게 시행한다.
4. 초음파유도하 주사요법을 전문의 감독하에 시행한다.
5. 투시 또는 CT 유도하 골생검을 전문의 감독하에 시행한다.

3) 환자 진료

1. 검사나 시술에 필요한 동의서를 받는다.
2. MR 검사 전 수술 및 금속성 이물질 여부를 확인하고 적절한 protocol을 수립한다.
3. MR 및 CT 검사 전 조영제의 부작용을 환자에게 설명하고 조영제 사용의 동의서를 얻는다.
4. 단순촬영 및 CT에서 환자에 대한 방사선 피폭을 최소화한다.
5. 경피적 흡인생검술의 방법 및 합병증을 설명하고 시술 동의서를 받는다.
6. 경피적 흡인생검술 중 부작용을 인식하고 혼자서 치료할 수 있다.
7. 각종 시술 후 처치를 처방한다.
8. 각종 시술 후 발생한 합병증에 대하여 적절한 치료를 한다.

(2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술

1) 의사 소통

1. 의뢰 임상 의사 및 동료
 - a) 급하거나 뜻하지 않은 중요한 소견이 보이면 직접 의사 소통하여 해결한다.
 - b) 영상 의학과 검사 결과를 요령 있게 구술한다.
 - c) 판독 결과에 대해 자신 있게 토론한다.
 - d) 다음 검사 또는 중재적 시술에 관한 전문적인 자문을 한다.
 - e) 의학적 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화할 수 있다.
 - f) 의뢰 의사가 영상에서 얻은 정보를 쉽게 이용할 수 있도록 한다.
2. 환자 또는 보호자
 - a) 각종 시술 전에 환자의 병력 및 증상을 청취한다.
 - b) 시술 후 경과 및 주의사항에 대해 환자 및 보호자에게 설명한다.
3. 영상 의학과 내 방사선사 또는 환자의 담당 간호사
 - a) 검사나 시술의 전 처치를 담당 간호사에게 주지시킨다.
 - b) 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.
 - c) MR검사의 시행 전과 시행 동안 protocol과 필요한 추가 영상을 방사선사에게 설명한다.

2) 의사 결정 및 가치 판단

1. 시술 전에 필요한 전 처치가 잘 되었는지를 판단한다.
2. 영상 검사에서 병변을 발견하였을 때, 진단을 위한 효율적인 다음 단계의

- 검사방법을 선택하여 환자와 의뢰의사에게 권고한다.
- 3. 임상 의사와 토론하여 환자에 대한 최선의 진단 및 치료법을 도출한다.
- 4. 오진 및 의료과실의 상황에서 윤리적 결정을 선택할 수 있다.

C. 회의, 교육 및 연구

(1) 회의

- 1) 근골격계 teaching conference에 참석한다.
- 2) 과 내 case conference를 혼자서 준비하고 발표한다.
- 3) 다른 관련 임상과의 영상 회의에 참여한다.
- 4) 논문초독회에서 최신 논문을 효과적으로 발표한다.
- 5) 학회 차원 및 근골격계 분과 학회의 학술 회의에 참석한다.
- 6) 지식과 능력을 유지 및 향상을 위해 근골격계 연수교육에 자발적으로 참석한다.

(2) 교육

- 1) 저년차 전공의를 교육한다.
- 2) 환자의 교육에 참여한다.
- 3) 영상의학과 내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
- 4) 저년차 전공의에게 검사 수기를 교육하고 감독한다.
- 5) Teaching file을 교육하고 관리한다.

(3) 연구

- 1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.
- 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
- 3) 자주 사용되는 전산 통계처리 프로그램을 사용할 수 있다.
- 4) 의학 논문의 연구방법을 비판적으로 분석할 수 있다.
- 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.
- 6) 의학 논문의 결과를 응용할 수 있다.

(4) 학습 자료

1) Text books

- 1. Bone and Joint Imaging, Resnick & Kransdorf
- 2. Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sports Medicine, Stoller
- 3. Essentials of Skeletal Radiology, Yochum & Rowe
- 4. Orthopedic Radiology, Greenspan
- 5. Musculoskeletal Ultrasound, van Holsbeeck
- 6. Paul & Juhl's Essentials of Radiologic Imaging, Juhl, Crummy, & Kuhlman

2) Journals

- 1. Korean Journal of Radiology
- 2. 대한영상의학회지
- 3. Radiology

- 4. AJR
- 5. Skeletal Radiology
- 3) Website
 - 1. 대한근골격영상의학회 (<http://ksms.radiology.or.kr>)
 - 2. Musculoskeletal Ultrasound
(<http://www.med.umich.edu/rad/muscskel/mskus/index.html>)

8. 인터벤션 영상의학

일반적 교육 목표

1. 정상해부학 및 질환 별 영상소견을 식별하고 진단한다.
2. 혈관조영술 및 인터벤션 시술의 적응증, 금기증, 예후 및 합병증을 설명한다.
3. 혈관조영술 및 인터벤션 시술에 사용되는 기구 및 약물을 설명한다.
4. 전문의 지도 하에 혈관조영술 및 기본적인 인터벤션 시술을 능숙하게 시행한다.
5. 혈관조영술 및 인터벤션 시술과 관련된 환자관리를 한다.
6. 판독지 및 시술기록지를 정확하고 간결하게 작성한다.
7. 타과 의뢰 의사와 환자의 치료 및 시술에 대하여 효율적으로 의사 소통한다.
8. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 전문적인 지식과 윤리적인 가치 판단을 활용한다.
9. 회의에서 효과적으로 발표하고 교육 및 연구에 대한 기본능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

(1) 대동맥 및 분지혈관계

1) 영상 해부학

1. 혈관조영 영상에서 동맥의 정상 해부학을 설명한다.
2. 대동맥과 분지혈관의 해부학 및 정상변이를 설명한다.
3. 복부대동맥과 사지동맥 폐쇄 시에 발달하는 측부순환로를 설명한다.
4. 복강동맥의 해부학을 설명한다.
5. 복강동맥, 상장간막동맥, 하장간막동맥 사이의 측부순환로를 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 죽상동맥경화증에 의한 동맥협착의 도플러 초음파 기법을 설명한다.
2. 다중채널 CT 혈관조영술의 post processing(후처리기법)을 설명한다.
3. MR 혈관조영술의 원리를 설명한다.
4. Thrombolysis(혈전용해술)의 방법을 설명한다.
5. 혈관 초음파검사 방법을 설명한다.
6. 대동맥 Stent-Graft 시술의 적응증을 설명한다.
7. 대동맥 Stent-Graft의 합병증을 설명한다.
8. PTA 및 stent 삽입술의 적응증과 금기증을 설명한다.
9. PTA 및 stent 삽입술에 필요한 전처치를 설명한다.
10. PTA 및 stent 삽입술의 예후를 설명한다.
11. PTA 및 stent 삽입술의 합병증을 설명한다.
12. Renal artery(콩팥동맥) PTA 및 stent 삽입술의 적응증을 설명한다.
13. Renal artery PTA 및 stent 삽입술의 합병증을 설명한다.

14. Thrombolysis의 합병증을 설명한다.
15. Thrombolysis의 적응증과 금기증을 설명한다.
16. Thrombolysis의 원리를 설명한다.
17. 색전물질의 종류를 열거하고 각각의 특징 및 용도를 설명한다.
18. 풍선팽창 스텐트와 자가팽창 스텐트의 장단점을 설명한다.

3) 영상 진단

1. Takayasu's arteritis의 임상적 특징을 설명한다.
2. 대동맥 Stent-Graft 시술 후 적절한 추적검사를 설명한다.
3. Ankle-Brachial Index (ABI)의 결과를 해석하여 동맥 협착을 판단한다.
4. Buerger's disease의 임상적 특징을 설명한다.
5. 혈관조영 소견으로 Buerger's disease와 폐쇄동맥경화증을 감별한다.
6. 하지동맥폐쇄 질환의 임상증상을 설명한다.
7. Popliteal artery entrapment syndrome의 영상소견을 설명한다.
8. Cystic adventitial disease의 영상소견을 설명한다.
9. Persistent sciatic artery의 영상소견을 설명한다.
10. 협착부위에서 pressure gradient의 의미를 설명한다.
11. 혈관조영 소견으로 혈전색전증을 폐쇄동맥경화증과 감별한다.
12. 급성 및 만성 장간막허혈증의 원인을 설명한다.
13. 신동맥 협착의 원인 질환을 설명한다.
14. 혈관 내에 스텐트를 삽입한 후 발생하는 내막증식의 기전을 설명한다.
15. 폐쇄동맥경화증의 위험인자를 설명한다.
16. 폐쇄동맥경화증의 혈관조영 소견을 설명한다.

(2) 위장관

1) 영상 해부학

1. 위장관 수술 후 영상 해부학을 설명한다.
2. 위장관 절제술 후 혈관 변화를 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 위장관 출혈의 진단을 위한 영상기법의 장단점을 설명한다.
2. 위장관 협착의 진단을 위한 영상기법을 설명한다.
3. 위장관계 출혈에 대한 동맥 색전술의 적응증과 금기증을 설명한다.
4. 위장관계 출혈에 대한 동맥 색전술의 시술 후 합병증을 설명한다.
5. 위장관 출혈 색전술에 사용할 수 있는 색전제를 설명한다.
6. 식도 풍선 확장술의 적응증 및 금기증을 설명한다.
7. 식도 풍선 확장술의 합병증을 설명한다.
8. 식도 및 위장관 stent 설치술의 적응증 및 금기증을 설명한다.
9. 식도 및 위장관 stent 설치술의 합병증을 설명한다.
10. Percutaneous gastrostomy의 적응증 및 금기증을 설명한다.

11. Percutaneous gastrostomy의 합병증을 설명한다.
12. Percutaneous gastrostomy의 튜브 교체 시기를 설명한다.
- 3) 영상 진단
 1. 위장관 출혈의 혈관조영 소견을 설명한다.
 2. 위장관 출혈의 원인을 나열한다.
- (3) 간
 - 1) 영상 해부학
 1. 문맥의 정상 해부학을 설명한다.
 2. 문맥 고혈압에 따른 측부 순환 경로를 설명한다.
 3. 복강동맥 및 간동맥의 정상 해부학적 구조와 변이를 설명한다.
 4. 간암을 공급하는 측부순환 경로를 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 1. 문맥을 평가할 수 있는 영상 기법을 설명한다.
 2. 문맥계의 collateral vein을 평가할 수 있는 검사의 protocol을 설명한다.
 3. Child-Pugh classification 적용하여 인터벤션 시술 가능성을 평가한다.
 4. 간암에 대한 TACE(경동맥화색전술)의 적응증 및 금기증을 설명한다.
 5. 간암에 대한 TACE의 합병증을 설명한다.
 6. Segmental 및 subsegmental TACE의 장점을 설명한다.
 7. 간암의 치료에서 TACE와 타 치료법과의 치료 성적을 비교하여 설명한다.
 8. 간암의 RF ablation(고주파 열치료)의 치료 기전을 설명한다.
 9. 간암에 대한 RF ablation의 적응증 및 금기증을 설명한다.
 10. 간암에 대한 RF ablation의 합병증을 설명한다.
 11. 간암의 PEIT(알코올 주입술)의 치료 기전을 설명한다.
 12. 간암에 대한 PEIT의 적응증 및 금기증을 설명한다.
 13. 간암에 대한 PEIT의 합병증을 설명한다.
 14. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS)의 기본 원리를 설명한다.
 15. TIPS의 적응증 및 금기증을 설명한다.
 16. TIPS의 합병증을 설명한다.
 17. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration(BRTO)의 기본 원리를 설명한다.
 18. BRTO의 적응증 및 금기증을 설명한다.
 19. BRTO의 합병증을 설명한다.
 20. BRTO와 TIPS의 장단점을 설명한다.
 - 3) 영상 진단
 1. 간세포암의 혈류역학적 특성을 설명한다.
 2. 간암의 혈관조영술 소견을 설명한다.
 3. Lipiodol이 종양에 retention되는 기전을 설명한다.

4. RF ablation 후 영상소견의 변화를 설명한다.
5. 문맥 고혈압의 원인을 설명한다.

(4) 담도

1) 영상 해부학

1. 담도의 정상 해부학적 구조 및 변이를 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. PTC(경피적 담도조영술)의 방법을 설명한다.
2. Percutaneous cholecystostomy(경피적 담낭루설치술)의 적응증을 열거한다.
3. Percutaneous cholecystostomy의 합병증을 설명한다.
4. Percutaneous transhepatic biliary drainage(PTBD)의 적응증과 금기증을 열거한다.
5. PTBD의 합병증 및 그 대처방법을 열거한다.
6. Biliary stent 설치술의 적응증 및 PTBD와 비교하여 장단점을 설명한다.
7. PTBD 시술 후 배액관 관리 방법을 설명한다.
8. 담도 stent 설치술의 적응증과 금기증을 설명한다.
9. 담도 stent의 예후를 설명한다.
10. 금속 stent와 plastic stent의 차이를 설명할 수 있다.

3) 영상 진단

1. 담도 폐쇄의 영상소견을 설명한다.

(5) 복부 기타

1) 영상 해부학

2) 영상 및 시술기법

1. 비침습적 영상검사를 통해 복강 내 농양을 진단한다.
2. 농양 배액술의 적응증과 금기증을 설명한다.
3. 농양 배액술의 합병증을 설명한다.
4. 농양 배액술 시행 후 그 tube의 제거 조건을 설명한다.
5. 영상유도 조직 생검 및 배액술의 방법을 설명한다.
6. 영상유도 조직 생검 및 배액술의 금기증을 설명한다.

3) 영상 진단

(6) 비뇨생식기

1) 영상 해부학

1. 신장과 주변장기의 위치관계를 설명한다.
2. 신우와 신배의 해부학을 설명한다.
3. 신장의 동맥과 정맥의 해부학을 설명한다.
4. 복부대정맥과 주요 분지의 해부학을 설명한다.
5. 고환정맥의 해부학을 설명한다.
6. 자궁동맥과 난소동맥의 해부학을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 경피적 신우배액술의 적응증 및 금기증을 설명한다.
2. 경피적 신우배액술 후 배액카테터의 관리법을 설명한다.
3. 경피적 신우배액술의 합병증을 설명한다.
4. 요관 stent의 적응증 및 합병증을 설명한다.
5. 정계정맥류의 인터벤션 치료의 합병증을 설명한다.
6. 고환정맥색전술에 사용하는 색전물질을 설명한다.
7. 경화요법의 합병증을 설명한다
8. 경화제의 종류와 특성을 설명한다.
9. 자궁근종 색전술에 사용하는 색전물질을 설명한다
10. 자궁근종 색전술의 적응증 및 합병증을 설명한다.
11. 산과적출혈의 색전술에 사용하는 색전물질을 설명한다.
12. 산과적출혈의 색전술의 합병증을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 요로폐쇄의 원인질환을 설명한다.
2. 정계정맥류의 발생기전을 설명한다.
3. 정계정맥류의 합병증을 설명한다.
4. 산과적출혈의 원인을 설명한다.
5. 골반울혈증후군의 발생기전과 증상을 설명한다.
6. 산과적출혈의 혈관조영 소견을 설명한다.

(7) 흉부

1) 영상 해부학

1. 기관지동맥과 흉부대동맥 주요분지의 해부학을 설명한다.
2. 폐동맥의 해부학을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 기관지동맥색전술에 사용하는 색전물질을 설명한다.
2. 기관지동맥색전술의 합병증을 설명한다.
3. 폐동정맥기형의 인터벤션 치료에 대해 설명한다.

3) 영상 진단

1. 객혈의 원인을 설명한다.
2. 객혈의 혈관조영소견을 설명한다.
3. 폐동정맥기형의 증상과 합병증을 설명한다.
4. 폐동정맥기형의 영상소견을 설명한다.

(8) 정맥

1) 영상 해부학

1. 상지 정맥의 정상 해부학을 설명한다.
2. 하지의 심부정맥과 표재정맥의 해부학을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 비침습적 정맥조영 영상을 설명한다.
 2. 하지 심부정맥 혈전용해술의 적응증 및 금기증을 설명한다.
 3. 하지 심부정맥 혈전용해술의 합병증을 설명한다.
 4. 중심정맥 카테터의 종류를 설명한다.
 5. 중심정맥 카테터 삽입시 사용되는 혈관을 설명한다.
 6. 중심정맥 카테터삽입술의 적응증 및 금기증을 설명한다.
 7. 중심정맥 카테터삽입술의 합병증을 설명한다.
 8. IVC filter의 적응증 및 금기증을 설명한다.
 9. IVC filter의 합병증을 설명한다.
 10. 혈액투석용 동정맥루의 종류와 재개통술의 합병증을 설명한다.
- 3) 영상 진단
1. 하지정맥류의 영상소견을 설명한다.
 2. 급성 및 만성 심부정맥 혈전증의 영상소견을 설명한다.
 3. 하지 정맥기능부전의 원인 및 발생기전을 설명한다.
 4. 심부정맥혈전증의 임상증상을 설명한다.
 5. 심부정맥혈전증의 위험인자를 설명한다.
 6. 심부정맥혈전증의 합병증을 설명한다.
 7. May-Thurner syndrome을 설명한다.
 8. 하대정맥 폐쇄의 원인을 설명한다.
 9. 하대정맥 폐쇄의 임상증상을 설명한다.
 10. 하대정맥 폐쇄의 영상소견을 설명한다.
 11. 혈액투석용 동정맥루 기능부전의 임상증상 및 신체검사 소견을 설명한다.

(9) 외상

- 1) 영상 해부학
- 2) 영상 및 시술기법
 1. 외상성 출혈에 대한 색전술의 적응증을 설명한다.
 2. 각종 색전물질의 종류 및 장단점을 설명한다.
 3. 출혈에 대한 색전술의 합병증을 설명한다.
 4. 출혈에 대한 stent-graft 삽입술의 적응증을 설명한다.
- 3) 영상 진단
 1. 외상에 의한 혈관손상의 영상소견을 설명한다

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

- 1) 판독지 작성
 1. 판독지 및 시술기록지 작성에 필요한 임상 및 병리정보를 찾는다.
 2. 시술과 관련된 영상소견을 기술한다.

3. 시술 과정과 사용된 재료를 기술한다.
 4. 시술 결과와 합병증을 기술한다.
 5. 적절한 추적 검사와 후 처치를 제안한다.
- 2) 검사수기
1. 대동맥 및 분지 혈관
 - a) 다중채널 CT 혈관조영술의 후처리 영상을 얻는다.
 - b) 대퇴동맥천자를 능숙하게 시행한다.
 - c) 대동맥 및 분지혈관에 대한 선택적 혈관조영술을 능숙하게 시행한다.
 - d) 색전술을 시행하는 전문의를 보조한다.
 - e) 폐쇄성 혈관질환에 스텐트를 삽입하는 전문의를 보조한다
 - f) Thrombolysis를 시행하는 전문의를 보조한다.
 - g) PTA 및 stent 삽입술을 시행하는 전문의를 보조한다.
 - h) Renal artery PTA 및 stent 삽입술을 시행하는 전문의를 보조한다.
 - i) Stent-Graft 시술을 시행하는 전문의를 보조한다.
 - j) 혈전용해술을 시행하는 전문의를 보조한다.
 2. 위장관
 - a) 위장관계 출혈에 대한 동맥 색전술을 시행하는 전문의를 보조한다.
 - b) 식도 풍선 확장술을 시행하는 전문의를 보조한다.
 - c) 식도 및 위장관 stent 설치술을 시행하는 전문의를 보조한다.
 - d) Percutaneous gastrostomy를 시행하는 전문의를 보조한다.
 3. 간
 - a) Coaxial technique(동축성 기법)을 이용한 혈관조영술을 전문의 지도 하에 시행한다.
 - b) 간암의 TACE를 전문의 지도 하에 시술한다
 - c) 간암의 RF ablation을 시행하는 전문의를 보조한다.
 - d) TIPS를 시행하는 전문의를 보조한다.
 - e) BRTO를 시행하는 전문의를 보조한다.
 4. 담도
 - a) PTBD를 능숙하게 시행한다.
 - b) PTBD 배액관 기능부전의 원인을 판단하고 처치한다.
 - c) Percutaneous cholecystostomy를 능숙하게 시행한다.
 - d) Biliary stent를 시행하는 전문의를 보조한다.
 - e) 경피적 담석제거술을 시행하는 전문의 지도하에 시술한다.
 5. 복부 기타
 - a) 영상유도하 조직 생검을 능숙하게 시행한다.
 - b) 영상유도하 배액술을 능숙하게 시행한다.
 6. 비뇨생식기

- a) 경피적 신우배액술을 능숙하게 시행한다.
- b) 콩팥낭종의 경화요법을 시행하는 전문의 보조하에 시술한다.
- c) 정계정맥류의 인터벤션 치료를 시행하는 전문의를 보조한다.
- d) 자궁근종 색전술을 시행하는 전문의를 보조한다.
- e) 산과적 출혈의 색전술을 시행하는 전문의를 보조한다.

7. 흉부

- a) 폐농양의 경피적 배액술을 전문의 지도 하에 시행한다.
- b) 늑막삼출액의 경피적 배액술을 능숙하게 시행한다.
- c) 기관지동맥색전술을 시행하는 전문의를 보조한다.
- d) 폐동정맥기형의 색전술을 시행하는 전문의를 보조한다.

8. 정맥

- a) 하지동맥협착에 대한 도플러 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
- b) 심부정맥혈전증에 대한 도플러 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
- c) Varicose vein의 초음파검사를 전문의 지도하에 시행한다.
- d) 중심정맥 카테터삽입술을 능숙하게 시행한다.
- e) 하지 심부정맥 혈전증에 대한 혈전용해술을 시행하는 전문의를 보조한다.
- f) 하대정맥 인터벤션을 시행하는 전문의를 보조한다
- g) 혈액투석용 동정맥루 재개통술을 시행하는 전문의를 보조한다.

9. 외상

- a) 출혈에 대한 인터벤션 시술을 시행하는 전문의를 보조한다.

3) 환자 진료

- 1. 환자의 임상기록에서 시술에 필요한 임상정보를 찾을 수 있다.
- 2. 환자의 실험실 및 병리검사를 찾아내고 소견을 분석한다.
- 3. PACS 및 computer를 어려움 없이 이용할 수 있다.
- 4. 영상 검사의 결과를 식별할 수 있다
- 5. 혈관조영술 및 인터벤션 시술 전에 환자 상태, 과거력, 투약과 알레르기 등을 확인한다.
- 6. 혈관조영술 및 인터벤션 시술 전에 환자와 보호자에게 시술을 설명하고 동의서를 받는다.
- 7. 혈관조영술 및 인터벤션 시술 준비를 능숙하게 시행한다.
- 8. 혈관조영술 및 인터벤션 시술을 전후하여 진정 및 통증관리를 위해 적절한 약물로 처치한다.
- 9. 조영제로 인한 부작용을 인식하고 치료한다.
- 10. 자궁근종 색전술 후 성공여부를 MR로 판정한다.

(2) 의사소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술

1) 의사소통

1. 의뢰 의사 및 동료
 - a) 인터벤션 시술의 필요성, 효과 및 제한점을 명확히 설명한다.
 - b) 환자에 대한 필요한 임상 정보를 알기 위해 의뢰의사와 원활한 의사 소통을 유지한다.
 - c) 검사 및 시술 결과에 대하여 자신 있게 토론한다.
 - d) 필요한 추적 검사 또는 인터벤션 시술에 관한 전문적인 자문을 한다.
 - e) 효과적인 의사소통을 위한 경청 기술을 익힌다.
 - f) 의학적 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화할 수 있다.
2. 환자 또는 보호자
 - a) 혈관조영 혹은 인터벤션 시술 전에 환자의 병력을 청취한다.
 - b) 검사 및 시술과 관련된 합병증을 환자 및 보호자에게 설명한다.
 - c) 환자 및 보호자와 효과적으로 의사 소통할 수 있다.
3. 영상의학과 내 방사선사 또는 환자의 담당 간호사
 - a) 검사나 시술에 필요한 전처치를 담당 간호사에게 주지시킨다.
 - b) 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.
 - c) 시술 과정에서 적절한 환자 간호를 지도한다.
- 2) 의사 결정 및 가치 판단
 1. 혈관조영 혹은 인터벤션 시술을 위한 전처치가 적절한지 판단한다.
 2. 검사 혹은 시술의 종결 시점을 적절히 판단한다.
 3. 시술과 관련된 합병증을 최소화 하도록 노력한다.
 4. 시술 과정에서 환자의 통증을 최소화 하도록 노력한다.
 5. 타과 의사와의 의견 충돌 시 원만하게 조정한다.
 6. 오진 및 의료과실의 상황에서 윤리적으로 대처한다.
 7. 인터벤션의 한계를 인식하고 적절한 다른 치료 방법을 제안한다.

C. 회의, 교육 및 연구

(1) 회의

- 1) 인터벤션 teaching conference에 참석한다.
- 2) 과 내 case conference를 혼자서 준비하고 발표한다.
- 3) 임상과와의 영상 회의에 참여한다.
- 4) 논문초독회에서 최신 논문을 발표한다.
- 5) 학회 차원 또는 인터벤션 분과 학회의 학술 회의에 참석한다.
- 6) 자신의 지식과 능력을 향상 시키기 위한 인터벤션 연수교육에 자발적으로 참석한다.

(2) 교육

- 1) 저년차 전공의를 교육한다.
- 2) 환자의 교육에 참여한다.
- 3) 영상의학과 내 방사선사 및 간호사를 교육한다.

4) 저년차 전공의에게 검사 수기를 감독한다.

5) Teaching file을 교육하고 관리한다.

(3) 연구

1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.

2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.

3) 자주 사용되는 전산 통계처리 프로그램을 사용할 수 있다.

4) 의학 논문의 연구방법을 비판적으로 분석할 수 있다

5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.

6) 의학 논문의 결과를 응용할 수 있다.

(4) 학습자료

1) Text books

1. 인터벤션영상의학. 대한인터벤션영상의학회, 일조각

2. Interventional Radiology. Han & Park, 일조각

3. Abram's Angiography. Baum & Pentecost, Little Brown

2) Journals

1. Journal of Vascular and Interventional Radiology

2. Cardiovascular and Interventional Radiology

9. 소아 영상의학

일반적 교육 목표

1. 영상기법의 원리를 설명한다.
2. 영상해부학 및 질환 별 영상 소견을 식별하고 진단한다.
3. 판독 보고서를 정확하고 간결하게 구술한다.
4. 조영제검사를 포함한 모든 검사를 감독하고 질환 별 검사 protocol을 수립한다.
5. 방사선 투시검사를 안전하고 능숙하게 시행한다.
6. 초음파검사를 안전하고 능숙하게 시행한다.
7. 영상 유도 하 시술을 전문의 감독하에 시행한다.
8. 환자 및 보호자, 의뢰 의사와 효율적으로 의사 소통할 수 있다.
9. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치 판단과 전문적인 의사결정을 선택할 수 있다.
10. 회의에서 효과적으로 발표하고, 교육, 연구 및 자율학습에 대한 기본 능력을 가진다

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

(1) 신경계

1) 영상 해부학

1. 뇌의 정상 발달 과정을 설명한다.
2. MR에서 정상적인 수초화 과정을 연령별로 설명한다.
3. 미숙아와 만삭아에서 정상 vascular border zone의 차이를 설명한다.
4. Terminal zone을 설명하고 병변과의 감별점을 열거한다.
5. Perivascular space을 설명하고 병변과의 감별점을 열거한다
6. Corpus callosum의 정상 발달 과정을 설명한다.
7. Pituitary gland의 연령별 정상 발달 과정을 설명한다.
8. Fontanel과 suture가 정상적으로 닫히는 시기를 열거한다.
9. 부비동의 정상 발달 과정을 설명한다.
10. Mastoid air cell (유돌봉소)의 정상 발달 과정을 설명한다.
11. 두개골 단순촬영에서 볼 수 있는 정상 변이를 열거한다.
12. 척추의 정상 발달 과정을 설명한다.
13. 척수의 정상 발달 과정을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 뇌 초음파검사의 적응증 및 검사방법을 열거한다.
2. 척추 초음파검사의 적응증 및 검사방법을 열거한다.
3. 뇌 및 척추 MR의 적응증과 검사방법을 열거한다.

3) 영상 진단

1. 뇌 질환

a) 선천성 기형

- a. Callosal agenesis의 MR소견을 설명한다.
- b. Aqueductal stenosis의 MR소견을 설명한다.
- c. Chiari malformation의 MR소견을 설명한다.
- d. Dandy-Walker malformation의 MR소견을 설명한다.
- e. Heterotopia의 type과 MR소견을 설명한다.
- f. Focal cortical dysplasia의 MR소견을 설명한다.
- g. Agyria, polymicrogyria, pachygyria의 차이점을 설명한다.
- h. Schizencephaly와 porencephalic cyst의 MR에서 감별점을 설명한다.
- i. Septo-optic dysplasia의 MR소견을 설명한다.
- j. Mega cisterna magna의 MR소견을 설명한다.
- k. Hemimegalencephaly의 MR소견을 설명한다.
- l. Holoprosencephaly의 MR소견을 설명한다.
- m. Hydrocephalus와 hydranencephaly의 감별점을 설명한다.
- n. Tuberous sclerosis의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- o. Sturge-Weber 증후군의 CT 및 MR소견을 설명한다.
- p. Neurofibromatosis type I, II의 MR소견을 설명한다.

b) 감염성 질환

- a. TORCH 등에 의한 선천성 감염의 영상소견을 열거한다.
- b. 뇌막염 및 합병증의 영상소견을 설명한다.
- c. Herpes 뇌염의 CT 및 MR소견을 기술한다.
- d. 세균성 색전증 및 뇌농양의 영상소견을 설명한다

c) 종양

- a. 선천성 뇌종양을 열거한다.
- b. 소아에서 호발하는 천막상 종양을 열거하고 CT 및 MR소견을 기술한다.
- c. 소아에서 호발하는 천막하 종양을 열거하고 CT 및 MR소견을 기술한다.
- d. Suprasellar tumor 의 감별진단 및 영상소견을 기술한다.
- e. Germ cell tumor의 호발부위와 영상소견을 기술한다
- f. Retinoblastoma의 영상소견을 설명한다.

d) 허혈성 및 혈관성 질환

- a. 미숙아에서 발생하는 periventricular leukomalacia (PVL)의 초음파 및 MR소견을 설명한다.
- b. 저산소성 허혈성 뇌증에서 제태연령과 저혈압의 정도에 따른 영상소견을 설명한다.
- c. 신생아 뇌출혈의 초음파 소견과 출혈 정도에 따른 grading을 설명한다.

- d. Cavernous angioma의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
- e. Developmental venous anomaly의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
- f. Arteriovenous malformation의 CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
- g. 모야모야병을 정의하고 MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
- h. 외상성 두개내 출혈의 종류에 따른 영상소견을 설명한다.
- i. 비외상성 뇌실질출혈의 원인 질환을 열거한다.
- e) 대사성 질환
 - a. 대사성 질환을 시사하는 임상 및 영상소견을 열거한다.
 - b. 세포유기체(Cell organelle)에 따른 각각의 대사성 질환을 열거한다.
 - c. 비교적 흔한 질환 (Adrenoleukodystrophy, Metachromatic leukodystrophy, Mitochondrial encephalopathy) 의 MR 소견과 진단방법을 설명한다.
 - d. Wilson 병의 MR소견을 설명한다.
- 2. 척추 및 척수 질환
 - a) Spinal dysraphism (척추 이분증)의 정의 및 해당하는 질환을 열거한다.
 - b) Spinal dysraphism (척추 이분증)의 초음파 및 MR소견을 설명한다.
 - c) Syringohydromyelia (공동수척수증)의 발생기전을 설명하고 동반 질환을 열거한다.
 - d) 소아에서 호발하는 척수종양을 열거하고 영상소견을 설명한다.
 - e) 소아의 척추에 호발하는 골종양을 열거하고 영상소견을 설명한다.
 - f) 척수 및 척추의 염증성 질환을 열거하고 영상소견을 설명한다.
 - g) Sacrococcygeal (Presacral) germ cell tumor 의 영상소견을 설명한다.

(2) 두경부

1) 영상 해부학

1. 안와의 CT 및 MRI 에서 정상 해부 구조를 식별한다.
2. 부비동 단순촬영에서 각 촬영방법에 따라 잘 관찰되는 부위를 설명한다.
3. CT에서 ostiomeatal unit의 구조를 설명하고 해부학적 변이를 열거한다.
4. 측두골 CT에서 정상 해부학적 구조를 지적한다.
5. 측두골 CT 및 MR에서 facial nerve의 경로를 지적한다.
6. 측두골 MR에서 내이도 내의 cranial nerve들의 주행경로를 설명한다.
7. 경부 CT 및 MR에서 해부학적 구역을 설명한다.
8. 초음파, CT 및 MR에서 경부 림프절의 부위별 명칭과 위치를 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 소아 경부 초음파검사의 적응증 및 방법을 설명한다.
2. 소아에서 안와의 CT 및 MR검사의 적응증을 설명한다.
3. 측두골 CT 및 MR검사의 장단점 및 적응증을 설명한다.

4. 소아에서 경부 CT 및 MR의 적응증을 설명한다.

3) 영상 진단

1. Persistent hypertrophic primary vitreous (지속성증식일차유리체)의 CT 및 MR소견을 열거한다.
2. Preseptal cellulitis의 CT소견을 식별한다.
3. Cavernous hemangioma의 호발 위치와 CT 및 MR소견을 설명한다.
4. 악성 림프종의 CT 및 MR소견을 설명한다.
5. Optic glioma와 optic nerve sheath meningioma의 CT 및 MR소견의 감별점을 열거한다.
6. Lacrimal gland에 호발하는 종괴를 열거한다.
7. 급성과 만성 비부비동염의 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
8. MR에서 부비동 저류액의 단백질 농도 변화에 따른 T1 및 T2 신호강도 변화를 설명한다.
9. 부비동 mucocele (점액종)의 호발 부위와 CT 및 MR소견을 설명한다.
10. CT와 MR에서 부비동염의 안와 및 두개강 내 합병증을 설명한다.
11. 진균성 부비동염의 CT 및 MR소견을 설명한다.
12. Inflammatory polyp의 CT 및 MR소견을 설명한다.
13. Inverted papilloma의 CT 및 MR소견을 설명한다.
14. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma (혈관섬유종)의 임상소견과 호발부위, CT, MR 및 혈관조영술 소견을 설명한다.
15. 외이도폐쇄의 CT소견을 설명한다.
16. Mondini's anomaly의 CT소견을 설명한다.
17. Large vestibular aqueduct syndrome의 CT소견을 설명한다.
18. Lateral semicircular canal anomaly의 CT소견을 설명한다.
19. 측두골 골절의 유형과 그에 따른 CT소견을 설명한다.
20. Acute/ chronic otomastoiditis의 합병증을 열거한다.
21. Coalescent mastoiditis (융합성 유돌염)의 CT소견을 설명한다.
22. Labyrinthitis ossificans의 CT소견을 설명한다.
23. Otosclerosis의 CT 및 MR소견을 설명한다.
24. Acquired cholesteatoma의 CT소견을 설명한다.
25. Blow-out fracture의 호발 부위와 CT소견을 설명한다.
26. Acute tonsillitis와 peritonsillar abscess의 CT소견의 차이점을 구별한다.
27. Croup의 단순촬영 소견을 설명한다.
28. Acute epiglottitis의 단순촬영 소견을 설명한다.
29. 경부연조직 단순촬영에서 후두연골 골화에 의한 음영과 인두 혹은 식도에 위치한 이물질을 식별한다.
30. CT에서 laryngocele을 식별한다.

31. 침샘염의 CT소견을 설명한다.
32. Ranula의 종류와 CT 및 초음파소견을 설명한다.
33. Ranula와 감별하여야 하는 구강저 혹은 턱밑공간의 낭성 종괴를 열거하고 CT 및 MR소견의 감별점을 설명한다.
34. 침샘의 multiple benign-looking mass (분명한 경계를 보이는 다발성 종괴)의 감별진단을 열거한다.
35. Lingual thyroid의 CT소견을 설명한다.
36. Thyroglossal duct cyst의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
37. Second branchial cleft cyst의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
38. 경부의 선천성 낭종을 열거하고 초음파검사, CT 및 MR소견을 설명한다.
39. Lymphatic malformation의 초음파검사, CT 및 MR소견을 열거한다.
40. Fibromatosis colli의 초음파검사 소견을 설명한다.
41. Deep neck infection (심부경부감염)의 CT소견을 설명한다.
42. 결핵성 림프절염의 CT소견을 설명한다.
43. 악성 림프종의 초음파검사 및 CT소견을 설명한다.
44. 중심괴사를 동반한 경부 림프절의 감별진단을 열거한다.
45. 석회화를 동반한 경부 림프절의 감별진단을 열거한다.
46. Ectopic thymus의 초음파, CT 및 MR소견과 촬영 시 유의점을 기술한다.

(3) 간담도계 및 췌장

1) 영상 해부학

1. 초음파, CT 및 MR에서 간담도계의 해부학적 구조를 설명한다.
2. 췌장의 태생학적 발달 과정을 설명한다.
3. 초음파, CT 및 MR에서 췌장의 해부학적 구조 및 주위 구조물을 설명한다.

2) 영상 기법 및 기술

1. 복부 초음파검사의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
2. 복부 CT검사의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
3. 복부 MR검사의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
4. MR cholangiography(MRCP)의 장단점 및 검사방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. Hepatoblastoma의 초음파, CT 및 MR소견을 설명한다.
2. Hemangioendothelioma의 초음파, CT 및 MR소견을 설명한다.
3. Mesenchymal hamartoma of liver의 초음파, CT 및 MR소견을 설명한다.
4. Glycogen storage disease를 포함한 지방간을 유발할 수 있는 질환을 열거한다.
5. 간 fungal infection의 초음파 및 CT소견을 설명한다.
6. Biliary atresia와 neonatal hepatitis의 초음파, 간담도 스캔 및 MRCP소견을 열거하고 감별점을 설명한다.
7. Choledocal cyst의 유형과 초음파, CT 및 MRCP소견을 설명한다.

8. Caroli disease의 초음파, CT 및 MRCP소견을 설명한다.
9. 소아에서 acute pancreatitis를 유발하는 질환을 열거한다.
10. Pancreatoblastoma의 영상소견을 설명한다.
11. Solid and papillary epithelial neoplasm of pancreas의 영상소견을 기술한다.
12. Asplenia 및 polysplenia와 동반될 수 있는 이상소견을 설명한다.

(4) 위장관계

1) 영상 해부학

1. 위장관계의 발생을 설명하고 foregut, midgut, hindgut에서 기원하는 기관들을 열거한다.
2. 정상 태생학적 위장관 회전을 설명한다.
3. 단순복부촬영에서 관찰되는 해부학적 구조물을 설명한다.
4. 바륨조영술에서 위장관의 해부학적 부위를 구분한다.

2) 영상 및 시술 기법

1. 단순복부촬영의 각 view에 따른 유용성을 설명한다.
2. 소아 투시검사시 방사선노출을 줄일 수 있는 방법들을 설명한다.
3. 소아 투시검사를 위한 준비를 설명한다.
4. 소아 투시검사에 대한 적응증 및 검사방법을 설명한다.
5. 위식도역류의 식도조영술 검사방법을 설명한다.
6. Hirschsprung disease의 대장조영술 시행시 유의 사항과 검사방법을 설명한다.
7. Intussusception 정복술의 시행방법 및 금기증을 설명한다.
8. Anorectal malformation의 검사방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. Esophageal atresia를 분류하고 영상소견 및 동반기형을 설명한다.
2. Congenital esophageal stenosis의 유형과 영상소견을 설명한다.
3. Hypertrophic pyloric stenosis의 단순복부촬영, 초음파 및 UGIS 소견을 설명한다.
4. Antral web의 UGIS 소견을 설명한다.
5. 십이지장의 선천성 이상(duodenal atresia, duodenal web)의 단순복부촬영, 초음파 및 UGIS 소견을 설명한다.
6. 소아 장폐색의 단순복부촬영 소견을 설명하고 감별질환을 열거한다.
7. 소장의 선천성 폐쇄(small bowel atresia)의 유형과 영상소견을 설명한다.
8. Malrotation with midgut volvulus의 초음파 및 UGIS 소견을 설명한다.
9. Duplication cyst의 호발부위와 초음파 소견을 설명한다.
10. Meckel's diverticulum의 발생기전과 소장조영술, 초음파, CT, 동위원소 촬영 소견을 설명한다.
11. Intussusception의 임상 양상과 단순복부촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
12. Intussusception의 정복술의 종류를 열거하고 각 방법의 장단점을 설명한다.
13. Microcolon을 정의하고 관련된 질환을 설명한다.

14. Anorectal malformation의 분류방법, 동반기형 및 초음파소견을 설명한다.
15. Hirschsprung's disease의 바륨조영술 소견을 설명한다.
16. 소아의 appendicitis의 초음파 및 CT소견을 설명한다.
17. Necrotizing enterocolitis와 그 합병증의 단순촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
18. Meconium peritonitis의 단순복부촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
19. Inguinal hernia의 단순복부촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
20. 소아 급성복증의 흔한 원인을 연령별로 열거한다.
21. Mesenteric lymphadenitis의 초음파소견을 설명한다.
22. 소아 복부의 낭종성 종괴를 영상소견에 따라 감별한다.
23. 신생아 단순복부사진에서 umbilical venous catheter와 umbilical artery catheter를 구분하는 방법과 각 catheter의 적절한 위치를 설명한다.

(5) 비뇨생식기계

1) 영상 해부학

1. 신생아의 정상 신장 및 부신의 초음파 소견을 설명한다.
2. Voiding cystourethrography (VCUG)에서 요도 명칭을 설명한다.
3. 소아의 정상 자궁 및 난소의 초음파 소견을 연령에 따라 설명한다.
4. 소아의 고환 및 부고환의 정상 초음파 소견을 설명한다.

2) 영상 기법 및 기술

1. 소아의 비뇨생식기계 초음파검사의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
2. 소아의 비뇨생식기계 CT 및 MR검사의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
3. 소아의 비뇨기계 투시검사의 적응증 및 검사방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 선천성 요로질환

- j) Renal agenesis 와 hypoplasia 의 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
- k) Duplication of renal pelvis and ureter(신우요관중복)와 ureterocele 의 발생기전을 설명하고 영상진단 방법 및 소견을 설명한다.
- l) 신장의 rotational anomaly 의 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
- m) Renal ectopia 의 초음파검사, IVU, CT 및 MR 소견을 설명한다.
- n) Horseshoe kidney 의 영상 소견과 동반될 수 있는 합병증을 설명한다.
- o) Infantile polycystic kidney disease 의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
- p) Adult polycystic kidney disease 의 초음파검사, CT 및 MR 소견을 설명한다.
- q) Multicystic dysplastic kidney 와 수신증의 초음파검사 소견과 감별점을 설명한다.
- r) Posterior urethral valve (PUV)의 초음파 및 VCUG 소견을 설명한다.
- s) Urachal remnant 와 연관된 질환의 초음파검사 및 CT 소견을 설명한다.

2. 염증성 질환

- a) 요로감염의 영상진단의 의의 및 방법을 설명한다.
- b) Vesicoureteral reflux (VUR)의 분류와 초음파 및 VCUG소견을 설명한다.
- c) 부고환염과 고환염전의 초음파 소견과 감별점을 설명한다.

3. 종양

- a) 소아의 양성 및 악성 신종양을 분류한다.
- b) Wilms tumor의 초음파 및 CT소견과 병기를 설명한다.
- c) Wilms tumor와 neuroblastoma의 영상소견의 감별점을 설명한다.
- d) Neuroblastoma의 호발부위를 열거하고 영상소견을 설명한다.
- e) Neuroblastoma의 병기와 좋은 예후를 시사하는 소견을 설명한다.
- f) Mesoblastic nephroma의 임상 및 영상소견을 설명한다.
- g) 소아 비뇨생식기계의 rhabdomyosarcoma의 호발부위와 영상검사(US, CT, MR)의 특징을 설명한다.
- h) 소아 고환 및 난소의 germ cell tumor를 분류하고 임상 및 영상검사(US, CT, MR)의 소견을 설명한다.

4. 기타 질환

- a) 신생아 부신 출혈의 초음파 소견 및 congenital neuroblastoma와의 감별점을 설명한다.
- b) Hydrocelce의 초음파 소견을 설명한다.
- c) 잠복고환에서 고환이 흔히 발견되는 위치와 영상검사법을 열거하고 검사법의 장단점을 설명한다.
- d) Testicular appendiceal torsion의 초음파소견을 설명한다.
- e) 신생아 난소 낭종 및 난소 염전의 초음파소견을 설명한다.
- f) 성조숙증을 보이는 원인질환과 영상소견을 설명한다.
- g) Hydrometrocolpos의 원인과 초음파 및 MR소견을 설명한다.

(6) 근골격계

1) 영상 해부학

- 1. 나이에 따른 골수의 구성과 MR소견을 설명한다.
- 2. 영아, 소아 및 성인의 장관골 혈관 분포의 차이점을 설명한다.
- 3. Tubular bone을 구성하는 epiphysis, physis, metaphysis, diaphysis, apophysis를 구별하여 설명한다.
- 4. Secondary ossification center를 설명하고 단순촬영에서 관찰되는 시기를 설명한다.
- 5. 소아 골의 정상 변이를 병적 질환과 감별한다.

2) 영상 기법 및 시술

- 1. 소아의 근골격계 초음파검사의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
- 2. 소아의 근골격계 CT 및 MR검사의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
- 3. 소아의 whole body MR검사의 적응증 및 유용성에 관해 설명한다.

4. 소아 hip joint effusion의 aspiration의 적응증 및 방법을 설명한다.
- 3) 영상 진단
1. 선천성 기형 및 기타 질환
 - a) Legg-Calve-Perthes disease의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - b) Developmental dysplasia of hip의 단순촬영과 초음파소견을 설명한다.
 - c) Clubfoot의 3가지 주요 요소와 단순촬영소견을 설명 한다.
 - d) Osteogenesis imperfecta의 임상소견과 단순촬영소견을 설명한다.
 - e) Achondroplasia의 단순촬영소견을 설명한다.
 - f) Thanatophoric dysplasia의 단순촬영소견을 설명한다.
 - g) Asphyxiating thoracic dysplasia의 단순촬영소견을 설명한다.
 - h) Chondrodysplasia punctata (stippled epiphyses)의 단순촬영소견을 설명한다.
 - i) Spondyloepiphyseal dysplasia의 type과 단순촬영 소견을 설명한다.
 - j) Morquio disease와 Hurler disease의 단순촬영소견과 감별점을 설명한다.
 - k) McCune-Albright syndrome을 설명한다.
 - l) Chromosomal anomaly에서 보일 수 있는 영상소견을 설명한다.
 - m) Osteochondrosis 중 5개 이상을 열거하고 단순촬영 소견을 설명한다.
 - n) Cleidocranial dysostosis의 단순촬영소견을 설명한다.
 - o) Neurofibromatosis의 skeletal manifestation을 설명한다.
 2. 종 양
 - a) 장관골의 종단면 위치에 따라 생길 수 있는 골종양을 3개 이상 열거한다.
 - b) 장관골의 횡단면 위치에 따라 생길 수 있는 골종양을 3개 이상 열거한다.
 - c) 골 파괴 양상의 의미를 단순촬영에서 설명한다.
 - d) 양성과 악성 골종양의 감별점을 단순촬영에서 periosteal reaction을 중심으로 설명한다.
 - e) Osteoid calcification(골성석회화)과 chondroid calcification(연골성석회화)의 단순촬영 소견을 설명한다.
 - f) Enchondroma(내연골증)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - g) Osteochondroma(골연골증)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다
 - h) 골연골증의 악성 변화를 시사하는 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - i) Chondroblastoma(연골아세포종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - j) Osteoid osteoma(유골골종)와 osteoblastoma(골아세포종)의 임상 특징과 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - k) Osteosarcoma(골육종)의 유형을 열거하고 각각의 단순촬영, CT 및 MR소견을 설명한다.
 - l) Fibrous cortical defect(섬유성피질결손) 및 nonossifying fibroma(비골원성섬유종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - m) Osteofibrous dysplasia (ossifying fibroma)의 단순촬영 및 MR소견을

설명한다..

- n) Giant cell tumor(거대세포종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - o) Simple bone cyst(단순골낭종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - p) Aneurysmal bone cyst(동맥류성골낭종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - q) Hemangioma(혈관종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - r) Intraosseous lipoma(골내지방종)의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - s) Langerhans Cell Histiocytosis의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - t) Ewing sarcoma의 호발 부위와 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - u) 림프종의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - v) 백혈병의 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - w) Metastatic neuroblastoma의 skull과 long bone 침범시 영상소견을 설명한다.
 - x) 소아에 호발하는 골전이암 원인과 영상소견의 특징을 설명한다.
 - y) 소아의 연조직 종양을 열거하고 영상소견을 설명한다.
 - z) Sacrococcygeal teratoma의 분류와 영상소견을 설명하고 다른 presacral mass와 감별한다.
3. 감염성 질환 및 관절염
- a) 신생아 골수염의 특징과 단순촬영 및 MR소견을 설명한다.
 - b) 화농성 관절염과 결핵성 관절염의 감별점을 단순촬영, CT 및 MR에서 설명한다.
 - c) Hemophilic arthritis와 tuberculous arthritis의 영상소견에 따라 감별한다.
 - d) 소아의 transient synovitis와 septic arthritis의 임상소견, 영상소견 및 감별점을 설명한다.
 - e) Juvenile chronic arthritis의 분류 및 임상소견을 설명한다.
 - f) Cortical hyperostosis을 일으키는 질환을 열거하고 감별한다.
4. 내분비 및 대사성 질환
- a) 소아에서 generalized osteopenia를 일으키는 질환을 열거한다.
 - b) Cretinism의 영상소견을 설명한다.
 - c) Osteoporosis와 osteomalacia의 차이점을 설명하고 각기 원인 질환을 열거한다.
 - d) Rickets의 영상소견과 healing 후 소견을 설명한다.
 - e) Scurvy의 영상소견을 설명한다.
 - f) 부갑상선항진증의 bone resorption을 설명한다.
 - g) 부갑상선항진증과 유사한 영상 소견을 보이는 질환을 식별한다.
 - h) 일차성과 이차성 부갑상선항진증의 단순촬영 소견의 차이점을 설명한다.
5. 외상성 질환
- a) 소아에서 연령별로 호발하는 골절들의 종류와 그 특징을 설명한다.
 - b) Non-accidental trauma (child abuse)의 골절 위치 및 영상소견을 설명한다.

- c) Stress fracture의 종류 및 호발부위를 설명한다.
- d) 성장판 손상의 분류에 따른 영상소견을 설명한다.
- e) Epiphyseal plate의 premature closure에 대한 영상소견을 설명한다.

(7) 흉부

1) 영상 해부학

- 1. 정상 신생아의 단순흉부촬영 소견의 특징을 설명한다.
- 2. 소아 단순흉부촬영에서 볼 수 있는 정상 변이를 설명한다.
- 3. 다양한 thymus의 형태와 연령에 따른 크기의 변화에 관해 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

- 1. 상기도 평가를 위한 영상 기법을 설명한다.
- 2. 소아 흉부 CT의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
- 3. 소아 흉부 HRCT의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
- 4. 흉부 CT 촬영시 환자의 호흡상태 및 자세에 따른 변화 및 그 적응증을 설명한다.
- 5. CT 검사에서 방사선 피폭을 최소화하기 위한 방법을 설명한다.
- 6. 소아 흉부 MR의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
- 7. 소아 흉부 초음파검사의 적응증 및 검사방법을 설명한다.
- 8. 소아 흉부 세침흡인 생검 및 drainage의 적응증 및 방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 신생아 질환

- a) Respiratory distress syndrome (RDS)의 단순촬영소견을 열거한다.
- b) 미숙아의 단순흉부촬영에서 미만성 음영 증가의 원인을 열거한다.
- c) Wet lung의 단순촬영 소견을 열거하고 RDS와의 차이점을 기술한다.
- d) Meconium aspiration pneumonia의 단순촬영소견을 열거한다.
- e) Bronchopulmonary dysplasia의 발생기전을 설명하고 단순촬영소견을 열거한다.
- f) Air leak이 올 수 있는 원인들과 그것들의 단순촬영소견을 열거한다.
- g) Neonatal pneumonia의 주된 원인 및 group B streptococcal pneumonia의 단순촬영소견을 설명한다.
- h) 단순흉부촬영에서 endotracheal tube 및 각종 catheter의 적절한 위치를 설명한다.

2. 선천성 질환

- a) Pulmonary sequestration의 단순흉부촬영 및 CT 소견을 extralobar type과 intralobar type으로 나누어 설명한다.
- b) Pulmonary hypoplasia 및 agenesis의 영상소견을 설명한다.
- c) Congenital cystic adenomatoid malformation의 유형별과 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.

- d) Bronchogenic cyst의 호발부위와 영상소견을 설명한다.
 - e) Congenital lobar emphysema의 호발부위와 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - f) Congenital diaphragmatic hernia의 단순촬영소견을 열거한다.
 - g) Bronchial atresia의 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - h) Hypogenetic lung syndrome (scimitar syndrome)의 영상소견을 열거한다.
 - i) Pulmonary lymphangiectasia의 단순촬영 및 CT소견을 열거한다.
 - j) Tracheal bronchus의 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
3. 상기도 질환
- a) Croup의 임상양상 및 단순촬영소견을 설명한다.
 - b) Acute epiglottitis의 임상양상 및 단순촬영소견을 설명한다.
 - c) Tracheal stenosis의 원인별 영상소견을 설명한다.
 - d) 기도 협착을 일으킬 수 있는 흔한 vascular anomaly를 열거하고 그것들의 영상소견을 설명한다.
 - e) 기도 이물의 영상검사 방법 및 소견을 열거한다.
 - f) Laryngomalacia의 영상검사 방법 및 소견을 설명한다.
4. 폐 질환
- a) 소아 폐 및 기도가 성인과 다른 점과 이로 인한 소아 폐 감염의 영상의학적 특징을 설명한다.
 - b) 신생아 및 소아 폐 감염에서 연령에 따라 흔한 원인균을 열거하고 영상의학적 특징을 설명한다.
 - c) Viral pneumonia의 단순흉부촬영 소견을 설명한다.
 - d) Postinfectious bronchiolitis obliterans 및 Swyer-James syndrome의 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - e) Mycoplasma pneumonia의 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - f) Primary pulmonary tuberculosis의 pathophysiology와 단순촬영 및 CT소견을 설명한다.
 - g) 소아 폐렴의 합병증을 나열하고 영상소견을 설명한다.
 - h) 선천성 또는 후천성 면역 기능 저하를 보이는 흔한 원인들과 그 영상소견을 설명한다.
 - i) Round pneumonia의 단순흉부촬영 소견을 설명하고 종양과의 감별점을 설명한다.
 - j) Pulmonary blastoma를 포함하는 소아에서 흔한 폐종양을 열거하고 영상소견을 설명한다.
 - k) 소아에서 흔한 폐간질성 질환을 열거하고 영상소견을 설명한다.
 - l) Idiopathic pulmonary hemosiderosis의 영상소견을 설명한다.
 - m) Milk-induced 폐질환의 영상소견을 설명한다.
 - n) Squalene aspiration pneumonia를 비롯한 lipid pneumonia의

영상소견을 설명한다.

5. 종격동 및 흉벽 질환
 - a) 단순흉부촬영에서 볼 수 있는 정상 thymus의 다양한 소견을 열거한다.
 - b) 정상 thymus의 초음파, CT 및 MR 소견을 설명한다.
 - c) 종격동의 위치별로 소아에서 흔한 종괴를 열거하고 영상소견을 설명한다.
 - d) Neuroblastoma를 비롯한 후종격동 종양의 단순촬영 및 CT 또는 MR 소견을 설명한다.
 - e) Pectus excavatum을 비롯한 흔한 thoracic cage anomaly의 영상소견과 CT를 이용한 severity 평가 방법을 설명한다.
 - f) Askin tumor를 포함하는 소아 흉벽 종양을 열거하고 영상소견을 설명한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 판독지 작성

1. 판독에 필요한 임상 및 병리정보를 찾을 수 있다.
 - a) 환자의 임상기록에서 임상 정보를 찾을 수 있다.
 - b) 환자의 실험실 및 병리검사를 찾아내고 소견을 분석한다.
 - c) PACS 및 computer를 어려움 없이 이용할 수 있다.
 - d) 필요한 다른 영상검사의 결과를 활용할 수 있다.
2. 소아 영상검사의 판독 보고서를 작성한다.
 - a) 검사의 적응증 및 영상 기법을 정확하게 기록한다.
 - b) 주요 영상 소견을 찾고 정확한 용어를 사용하여 작성한다.
 - c) 감별 진단의 우선순위를 정할 수 있다.
 - d) 적절한 추가 영상검사를 권한다.

2) 검사 수기

1. 환자에게 조영제를 안전하게 정맥주사한다.
2. 소아 검사 시 적절한 약품과 용량으로 sedation을 할 수 있다
3. 소아 투시검사시 환아를 적절하게 고정한다.
4. 투시검사를 능숙하게 시행한다.
5. Hand radiograph을 보고 bone age을 판정한다.
6. 복부 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
7. 소아의 고관절 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
8. 뇌 및 척수 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
9. Intussusception의 정복술을 안전하고 능숙하게 시행한다.

10. 초음파유도하 고관절 세침흡입술을 능숙하게 시행한다.
11. 초음파유도하 생검을 전문의 감독하에 안전하게 시행한다.
12. MDCT의 post-processing영상을 만들어 낸다.

3) 환자 진료

1. 질환에 따른 검사의 목적 및 방법을 환자 및 보호자에게 설명하여 충분한 협조를 받는다.
2. 협조가 잘 안되는 소아의 경우 인내심을 가지고 적절하게 대처한다.
3. 소아의 각 영상검사에서 필요한 적절한 전처치를 시행한다.
4. 검사나 시술중 환자의 사적 비밀을 보장한다.
5. 조영제의 부작용을 환자 및 보호자에게 설명하고 조영제 사용의 동의서를 얻는다.
6. 조영제 부작용의 기왕력이 있을 때 적절한 전처치를 시행한다.
7. 조영제의 부작용을 인식하고 치료할 수 있다.
8. 조영제의 양과 주입속도를 결정한다.
9. 적절한 경구조영제를 선택한다.
10. 소아 투시검사나 시술 중 방사선 피폭을 최소화한다
11. Intussusception의 정복술시 생길 수 있는 합병증에 신속하게 대처한다.
12. 초음파유도하 조직생검의 시술동의서를 받는다.
13. 생검 등의 시술중 환자의 통증이 심한 경우 적절한 처치를 시행한다.
14. 질환에 따른 적절한 CT 및 MR protocol을 결정한다.
15. 소아 CT검사시 방사선 피폭을 최소화하는 protocol을 결정한다.

(2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술

1) 의사 소통

1. 의뢰 임상 의사 및 동료
 - a) 급하거나 뜻하지 않은 중요한 소견이 보이면 직접 의사 소통하여 해결하게 한다.
 - b) 영상검사결과를 요령 있게 구술한다.
 - c) 판독결과에 대해 자신 있게 토론한다.
 - d) 다음 검사 또는 중재적 시술에 관한 전문적인 자문을 한다.
 - e) 의학적 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화할 수 있다.
2. 환자 또는 보호자
 - a) 조영제 검사 시행 전에 환자의 병력을 청취한다.
 - b) 초음파검사 중 환자의 병력 및 증상을 청취한다.
 - c) 생검 등의 시술의 합병증 및 시술전후 주의사항을 환자 및 보호자에게 설명한다.
 - d) 환자 및 그 가족들과 공감하며 효과적으로 의사소통을 한다.
3. 영상의학과 내 방사선사 또는 환자의 담당 간호사

- a) 검사나 시술의 전처치를 담당 간호사에게 주지시킨다.
 - b) 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.
- 2) 의사 결정 및 가치 판단
- 1. 영상검사의 전처치가 잘 되었는 지를 판단한다.
 - 2. 영상검사를 감독하여 끝내기 전 다른 추가 영상이 필요한 지를 결정한다.
 - 3. 환자의 통증이 없도록 영상검사를 시행한다.
 - 4. 초음파에서 병변을 발견했을 때 진단을 위한 효율적인 다음 단계의 검사방법을 선택하여 환자와 의뢰의사에게 권고한다.
 - 5. 임상 의사와 토론하여 환자에 대한 최선의 치료법을 도출한다.
 - 6. 확진된 환자에서 영상진단을 비교하고 병리소견과 연관시킬 수 있다.
 - 7. 오진 및 의료과실의 상황에서 윤리적 결정을 선택할 수 있다.

C. 회의, 교육 및 연구

- (1) 회의
- 1) 과 내 및 타과의 conference에 참여 및 발표한다.
 - 2) 학회의 학술 회의에 참석한다.
- (2) 교육
- 1) 저년차 전공의를 교육 및 감독한다.
 - 2) 환자의 교육에 참여한다.
 - 3) 영상의학과 내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
 - 4) Teaching file을 교육하고 관리한다.
- (3) 연구
- 1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.
 - 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
 - 3) 자주 사용되는 전산 통계처리 프로그램을 사용할 수 있다.
 - 4) 의학 논문의 연구방법을 비판적으로 분석할 수 있다.
 - 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.
 - 6) 의학 논문의 결과를 응용할 수 있다.
- (4) 학습 자료
- 1) Text books
 - 1. Imaging of the Newborn, Infant, and Young Child, Swischuk
 - 2. Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging, Kuhn et al.
 - 3. Pediatric Sonography, Siegal
 - 4. Pediatric Neuroimaging, Barkovich
 - 2) Journals
 - 1. Pediatric Radiology
 - 2. Radiology

3. Radiographics
 4. Radiologic Clinics of North America (RCNA)
 5. American Journal of Roentgenology
- 3) Website
1. 대한소아영상의학회
 2. The society for pediatric radiology (www.pedrad.org)
 3. www.pediatric-radiology.org

10. 유방 영상의학

일반적 교육 목표

1. 정상해부학 및 질환 별 영상 소견을 식별하고 진단한다.
2. 유방영상기법의 종류와 장단점을 설명한다.
3. 영상유도하 기술의 종류, 방법 및 부작용을 설명한다.
4. 유방암 screening에 대해 설명한다.
5. ACR BI-RADS에 따른 판독지를 작성한다.
6. 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
7. 영상유도하 기술을 전문의 감독하에 시행한다.
8. 의뢰 의사 및 전문의와 효율적으로 의사 소통을 할 수 있다.
9. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치 판단과 전문적인 의사결정을 선택할 수 있다.
10. 회의에서 효과적으로 발표하고, 교육, 연구 및 자율학습에 대한 기본 능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

- (1) 영상 해부학
 - 1) 정상 유방의 해부학적 및 조직학적 구조를 설명한다.
 - 2) 유방촬영술에서 지방, 실질조직, 쿠퍼인대, 혈관, 액와임파절을 구분하여 지적한다.
 - 3) 유방촬영술의 MLO와 CC 사진에서 내외와 상하를 구별한다.
 - 4) 초음파검사서 조직성분별 에코를 설명한다.
 - 5) 정상 액와림프절의 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
 - 6) 액와림프절의 위치에 따른 구분(level I ~ III)을 설명한다.
- (2) 영상 및 기술기법
 - 1) 유방 촬영술
 1. Dedicated mammographic unit에 필요한 target/ filter combination을 설명한다.
 2. Dedicated mammographic unit에 필요한 C-arm, focal spot, collimator, compression device 및 image receptor system을 설명한다.
 3. 유방 압박의 필요 이유를 설명한다.
 4. 유방촬영술에서 표준촬영의 종류와 방법 및 올바른 자세잡기를 설명한다.
 5. 유방촬영술에서 additional views의 촬영법 및 적응증을 설명한다.
 6. 확대 유방촬영술의 촬영법 및 적응증을 설명한다.
 7. 필름 스크린 체계의 특징과 film emulsion side와 screen의 위치관계를 설명한다.
 8. Implanted breast의 촬영술을 설명한다.
 9. mAs, kVp, density의 설정이 화질과 radiation dose에 미치는 영향을 설명한다.

- 2) 유방 초음파검사
 1. 유방 초음파검사 장비의 요구조건을 설명한다.
 2. 유방 초음파검사의 적응증을 설명한다.
 3. 유방암 screening에서 유방 초음파검사의 제한점을 설명한다.
- 3) 유방 MR
 1. 유방 MR의 검사방법 및 적응증을 설명한다.
 2. 유방 MR의 진단 예민도와 특이도를 설명한다.
- 4) Digital 유방촬영술
 1. Digital 유방촬영술의 종류를 나열하고 각각의 장단점을 설명한다.
 2. Computer-Aided Detection and Diagnosis의 기본적인 원칙을 설명한다.
- 5) 영상유도하 기술
 1. Galactography의 방법을 설명한다.
 2. 초음파유도하 FNAB, core needle biopsy, vacuum assisted biopsy의 적응증, 시술 방법 및 부작용을 설명한다.
 3. Stereotactic core biopsy (or vacuum assisted biopsy)의 적응증, 시술방법 및 부작용을 설명한다.
 4. 유방촬영술 유도하 wire localization 방법을 설명한다.
 5. Wire localization 후 specimen mammography의 중요성과 촬영법을 설명한다.
- (3) 영상 진단
 - 1) 유형분석
 1. 유방촬영술에서 parenchymal composition의 grading에 대해 설명한다.
 2. 유방촬영술에서 mass, asymmetry, focal asymmetry, global asymmetry의 정의를 설명한다.
 3. 유방촬영술에서 mass를 ACR BI-RADS lexicon을 이용하여 기술한다.
 4. Calcifications을 ACR BI-RADS lexicon을 이용하여 기술한다.
 5. Architectural distortion을 정의하고 감별진단을 설명한다.
 6. ACR BI-RADS의 Special cases의 종류 및 정의를 설명한다.
 7. Triangulation의 원리에 대해 설명한다.
 8. 유방 초음파검사에서 ACR BI-RADS lexicon을 이용하여 기술한다.
 9. 유방 MR에서 ACR BI-RADS lexicon을 이용하여 기술한다.
 - 2) 유방암 screening
 1. 유방 자가진단법, 임상적 유방검사, 유방촬영술의 상대적 효용도와 screening 주기를 설명한다.
 2. 유방촬영술의 medical audit의 정의와 performance indicators를 설명한다.
 - 3) 양성 유방질환
 1. 유방촬영술에서 전형적 양성 석회화의 종류를 열거한다.
 2. Cyst의 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.

3. Fibroadenoma와 fibrocystic change의 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
 4. Phyllodes tumor의 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
 5. Fibroadenoma와 phyllodes tumor의 병리적 차이점을 설명한다.
 6. Hamartoma, lipoma, galactoceles, intramammary lymph node, radial scar, duct ectasia, fat necrosis의 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
 7. Intraductal papilloma의 galactography와 초음파 소견을 설명하고 감별질환을 열거한다.
 8. 유방촬영술에서 지방을 포함한 종괴로 보이는 질환을 열거한다.
 9. Mastitis와 abscess의 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
 10. 이물질 주입에 따른 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
 11. 호르몬 대체요법에 따른 유방촬영술의 변화를 설명한다.
 12. Accessory breast tissue의 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
 13. Gynecomastia의 유방촬영 및 초음파 소견을 설명하고 유방암과의 감별점을 설명한다.
 14. 유방수술 후 변화의 유방촬영술 소견을 설명한다.
 15. Implant rupture의 유방촬영, 초음파검사 및 MR소견을 설명한다.
- 4) 악성 유방질환
1. 유방암의 위험인자를 설명한다.
 2. 유방암의 연령별 발생률 및 한국 여성의 발생률 곡선을 설명한다.
 3. High risk lesion의 종류를 열거한다.
 4. 유방촬영, 초음파검사, MR에서 유방암을 시사하는 소견을 설명한다.
 5. Ductal carcinoma in situ (DCIS)의 병리, 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
 6. 침윤성 암의 병리 유형별 유방촬영 및 초음파 소견을 설명한다.
 7. Paget's disease의 병리 및 유방촬영술 소견을 설명한다.
 8. Inflammatory carcinoma의 병리, 유방촬영 및 초음파 소견을 설명하고 감별진단을 열거한다.
 9. 유방암의 병기결정을 설명한다.
 10. Multifocal and multicentric carcinoma의 정의 및 치료의 차이를 설명한다.
 11. 유방암 수술 후 재발암의 소견을 설명한다.
 12. 전이성 액와림프절의 초음파 소견을 설명한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 판독지 작성

1. 판독에 필요한 임상 및 병리정보를 찾을 수 있다.
 - a) 환자의 임상기록에서 임상 정보를 찾을 수 있다.
 - b) 환자의 세포 및 병리검사를 찾아내고 소견을 분석한다.

- c) PACS 및 computer를 어려움 없이 이용할 수 있다.
 - d) 필요한 다른 검사의 결과를 식별할 수 있다.
 - 2. ACR BI-RADS에 따라 유방촬영술의 판독지를 작성한다.
 - 3. ACR BI-RADS에 따라 초음파검사의 판독지를 작성한다.
 - 4. ACR BI-RADS에 따라 MR검사의 판독지를 작성한다.
 - 5. 영상유도하 FNAB 및 core needle biopsy 후 소견서를 작성한다.
- 2) 검사 수기
- 1. 유방 초음파검사를 능숙하게 시행한다.
 - 2. 유방 초음파검사시 유방촬영술과 연관시켜 시행한다.
 - 3. 초음파유도하 FNAB 및 core needle biopsy를 전문의 감독하에 시행한다.
 - 4. 초음파유도하 wire localization을 전문의 감독하에 시행한다.
 - 5. 전문의가 시행하는 영상유도하 vacuum assisted biopsy 기술을 보조한다.
 - 6. Galactography를 전문의 감독하에 시행한다.
 - 7. 유방촬영술 유도하 wire localization을 전문의 감독하에 시행한다.
- 3) 환자 진료
- 1. 유방 초음파검사 시 환자의 사생활을 보장한다.
 - 2. 영상유도하 기술 시 적응증, 검사방법, 부작용을 설명하고 동의서를 얻는다.
 - 3. 영상유도하 기술과 관련하여 발생한 부작용에 대해 적절한 처치를 시행한다.
 - 4. 영상유도하 기술 후 병리결과와 영상소견을 비교하여 조직검사의 적절성을 평가한다.
- (2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술
- 1) 의사 소통
- 1. 의뢰 임상 의사 및 동료
 - a) 급하거나 뜻하지 않은 중요한 소견이 보이면 직접 의사 소통하여 해결하게 한다.
 - b) 유방 영상검사 결과를 요령 있게 구술한다.
 - c) 판독결과에 대해 자신 있게 토론한다.
 - d) 다음 검사 또는 중재적 시술에 관한 전문적인 자문을 한다.
 - e) 의학적 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화할 수 있다.
 - 2. 환자 또는 보호자
 - a) 유방의 자가진단법을 교육한다.
 - b) 유방암 screening의 필요성과 나이에 따른 검사방법과 장, 단점을 교육한다.
 - c) 유방촬영술과 초음파검사의 역할과 제한점을 교육한다.
 - d) 유방 초음파검사 시행 전에 환자의 병력 및 증상을 청취한다.
 - e) 유방 초음파검사 소견에 대해 환자에게 설명한다.
 - f) 영상유도하 기술의 합병증을 환자 및 보호자에게 설명한다.
 - 3. 영상의학과 내 방사선사 또는 환자의 담당 간호사

- a) 검사나 시술의 전처치를 담당 간호사에게 주지시킨다.
 - b) 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.
- 2) 의사 결정 및 가치 판단
- 1. 초음파검사 전에 시행한 유방촬영술 및 이전 초음파검사에 대해 평가한다.
 - 2. 유방 초음파검사에서 종괴를 발견했을 때 진단을 위한 효율적인 다음 단계의 검사방법을 선택하여 환자와 의뢰의사에게 권고한다.
 - 3. 환자의 통증이 없도록 중재적 시술을 시행한다.
 - 4. 임상 의사와 토론하여 유방암 환자에 대한 최선의 치료법을 도출한다.
 - 5. 확진된 환자에서 영상진단을 비교하고 병리소견과 연관시킬 수 있다.
 - 6. 오진 및 의료과실의 상황에서 윤리적 결정을 선택할 수 있다.

C. 회의, 교육 및 연구

(1) 회의

- 1) 유방 teaching conference에 참석한다.
- 2) 과 내 case conference를 준비하고 발표한다.
- 3) Confirm conference에서 증례를 효율적으로 발표할 수 있다.
- 4) Pathology conference에 증례를 발표한다.
- 5) 유방외과와의 회의에 참여한다.
- 6) 논문 초독회에서 최신 논문을 효과적으로 발표한다.
- 7) 자신의 지식과 능력을 유지 및 향상시키기 위한 유방영상 연수교육에 참석한다.

(2) 교육

- 1) 저년차 전공의를 교육한다.
- 2) 환자의 교육에 참여한다.
- 3) 영상학과 내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
- 4) 저년차 전공의에게 검사 수기를 교육하고 감독한다.
- 5) Teaching file을 교육하고 관리한다.

(3) 연구

- 1) 의학 연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.
- 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
- 3) 자주 사용되는 전산 통계처리 프로그램을 사용할 수 있다.
- 4) 의학 논문의 연구방법을 비판적으로 분석할 수 있다.
- 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.
- 6) 의학 논문의 결과를 응용할 수 있다.

(4) 학습 자료

- 1) Text books
 - 1. 대한 유방영상의학회. 유방영상진단학. 일조각, 2006
 - 2. Stavros AT, ed. Breast Ultrasound. 1st ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams &

Wilkins, 2004

3. 오기근. 유방영상학. 고려의학, 1996
4. 문우경. 유방초음파진단학. 일조각, 2006
5. 오기근. 증례로 보는 유방영상학. 일조각, 2008

2) Journals

1. Radiology
2. Am J Roentgenol
3. Radiographics
4. Eur Radiol
5. Korean J Radiol
6. Journal of Ultrasound in Medicine
7. 대한영상의학회지
8. 대한초음파의학회지

3) Web sites

1. American college of radiology (www.acr.org)
2. 대한유방영상의학회 (<http://ksbi.radiology.or.kr>)

11. 핵의학

일반적 교육 목표

1. 정상 해부생리와 질환 별 영상 소견을 식별하고 진단한다.
2. 핵의학 영상기법의 원리를 설명한다.
3. 판독지를 정확하고 간결하게 작성한다.
4. 방사성의약품의 제조를 감독하고 질환 별 검사 protocol을 수립한다.
5. 의뢰 의사 및 전문의와 효율적으로 의사 소통을 한다.
6. 환자의 진단 및 치료계획의 수립을 위해 윤리적인 가치판단과 전문적인 의사결정을 한다.
7. 회의에서 효과적으로 발표하고, 교육, 연구에 대한 기본 능력을 가진다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

(1) 신경계

1) 영상 해부학

1. 뇌신경계의 해부학적 구조를 설명한다.
2. 뇌혈관계의 해부학적 구조를 설명한다.
3. 뇌혈류 SPECT의 정상 소견을 설명한다.
4. 뇌척수액영상의 정상 소견을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 뇌척수액영상에 사용되는 방사성의약품의 종류와 검사방법을 설명한다.
2. 뇌혈류 SPECT에 사용되는 방사성의약품의 종류, 섭취기전과 검사법을 설명한다.
3. 아세타졸아마이드 부하 뇌혈류 SPECT의 원리를 설명한다.
4. 뇌종양 SPECT에 사용되는 방사성의약품의 종류, 섭취기전과 검사법을 설명한다.
5. 뇌 FDG PET의 검사방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 수두증의 분류에 따른 뇌척수액영상 소견을 설명한다.
2. 뇌척수액 누출의 뇌척수액영상 소견을 설명한다.
3. 단락폐쇄의 뇌척수액영상 소견을 설명한다.
4. 간질에서 뇌혈류 SPECT/PET소견을 설명한다.
5. 알츠하이머병의 진행에 따른 뇌혈류 SPECT/PET소견을 설명한다.
6. 교차소뇌해리 현상의 영상 소견을 설명한다.
7. 뇌종양의 SPECT/PET 검사 소견을 CT, MR 소견과 비교하여 설명한다.
8. Recurrent brain tumor와 radiation necrosis의 감별에 사용할 수 있는 핵의학적 영상에 대해 설명한다.

9. 파킨슨병의 도파민 시스템의 변화를 영상화하는 방사성추적자를 열거한다.
- (2) 내분비계
- 1) 영상 해부학
 1. 갑상선과 부갑상선의 해부학적 구조를 설명한다.
 2. 갑상선스캔의 정상 소견을 설명한다.
 3. 진단적 전신 방사성옥소 스캔에서 정상과 정상변이 소견을 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 1. 요오드의 체내대사과정을 설명한다.
 2. 갑상선스캔에 사용되는 방사성의약품의 종류와 특성을 설명한다.
 3. 방사성의약품에 따른 갑상선스캔의 검사방법을 설명한다.
 4. 전신 방사성옥소 스캔의 검사방법을 설명한다
 5. 부갑상선스캔에 사용되는 방사성의약품의 종류와 검사법을 설명한다.
 6. 방사성옥소표지 MIBG 스캔의 검사법과 적응증을 열거한다.
 - 3) 영상 진단
 1. 갑상선스캔에서 열결절, 온결절, 냉결절의 차이를 설명한다.
 2. 갑상선스캔에서 갑상선이 보이지 않는 원인을 열거한다.
 3. 이소성갑상선의 호발부위와 갑상선스캔 소견을 설명한다.
 4. 전신 방사성옥소 스캔의 비정상 소견을 설명한다.
 5. 부갑상선 선종과 과형성증의 소견을 설명한다.
- (3) 심혈관계
- 1) 영상 해부학
 1. 심장의 해부학적 구조를 설명한다.
 2. 정상 관상동맥의 해부학을 설명한다.
 3. 심근관류 SPECT에서 각 관상동맥분지에 따른 심근위치를 설명한다.
 4. 게이트 심장혈액풀스캔의 정상소견을 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 1. 심근관류 SPECT에 사용되는 방사성의약품의 종류와 섭취기전을 설명한다.
 2. 부하 및 안정 심근관류 SPECT의 검사방법을 설명한다.
 3. 운동부하 및 아데노신 심근부하시 각각의 전처치에 대해 설명한다.
 4. 운동부하 및 아데노신 심근부하시 각각의 금기증을 설명한다.
 5. 부하 및 재분포 탈륨 심근관류 SPECT에서 재분포현상의 원리와 의의를 설명한다.
 6. 생존심근의 진단법의 종류를 열거한다.
 7. 게이트 심장혈액풀스캔의 검사방법과 적응증을 설명한다.
 - 3) 영상 진단
 1. 심근관류 SPECT에서 허혈심근과 경색심근의 소견을 설명한다.
 2. 관상동맥질환에서 심근관류 SPECT의 예후 지표로 이용되는 소견을 설명한다.

3. 동면심근과 기절심근의 심근관류 SPECT/PET 소견을 설명한다.
- (4) 호흡기계
 - 1) 영상 해부학
 1. 폐혈관과 기도의 해부학적 구조와 연관성을 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 1. 폐관류 스캔에 사용되는 방사성의약품의 섭취기전과 검사법을 설명한다.
 2. 폐환기 스캔에 사용되는 방사성의약품의 섭취기전과 검사법을 설명한다.
 - 3) 영상 진단
 1. 폐관류/환기 스캔에서 폐색전증의 진단기준을 설명한다.
- (5) 간 및 담도계
 - 1) 영상 해부학
 1. 간, 담낭, 담도의 해부학적 구조를 설명한다.
 2. 간스캔의 정상 소견을 설명한다.
 3. 적혈구 스캔의 정상 소견을 설명한다.
 4. 간담도 스캔의 정상 소견을 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 1. 간스캔에 사용되는 방사성의약품의 종류와 섭취기전을 설명한다.
 2. 적혈구 스캔에 사용되는 방사성의약품의 종류와 섭취기전을 설명한다.
 3. 간담도 스캔에 사용되는 방사성의약품의 종류와 섭취기전을 설명한다.
 4. 간스캔의 적응증을 열거한다.
 - 3) 영상 진단
 1. 간스캔에서 미만성 및 국소성 간 질환의 소견을 설명한다.
 2. 적혈구 스캔에서 간혈관종의 소견을 설명한다.
 3. 간담도 스캔에서 급성 담낭염의 소견을 설명한다.
 4. 간담도 스캔에서 만성 담낭염과 만성 무결석 담도 질환의 소견을 설명한다.
 5. 간담도 스캔에서 신생아 간염과 담도폐쇄증의 감별점을 설명한다.
- (6) 소화기계
 - 1) 영상 해부학
 1. 타액선과 위장관계의 해부학적 구조를 설명한다.
 2. 위장관 출혈 스캔의 정상 소견을 설명한다.
 - 2) 영상 및 시술기법
 1. 타액선 스캔에 사용되는 방사성의약품의 섭취기전과 검사방법을 설명한다.
 2. 식도통과 스캔의 검사방법과 적응증을 열거한다.
 3. 위배출시간측정법의 검사방법과 적응증을 설명한다.
 4. Meckel 스캔에서 사용되는 방사성의약품의 섭취기전과 검사방법을 설명한다.
 5. 위장관 출혈 스캔에 사용되는 방사성의약품의 종류를 나열하고 각각의 특징 및 검사방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 타액선 스캔에서 타액선염과 타액선 종양의 소견을 설명한다.
2. 위배출시간측정법의 비정상 소견을 설명한다.
3. Meckel 스캔에서 Meckel 게실 소견을 설명한다.
4. 위장관 출혈 스캔의 비정상 소견을 설명한다.

(7) 비뇨생식기계

1) 영상 해부학

1. 신장 및 요로계의 해부학적 구조를 설명한다.
2. 배설 신장스캔의 정상 소견을 설명하고 정량적 수치의 의미를 설명한다.
3. 배설 신장스캔의 정상 신기능곡선을 설명한다.
4. 고환과 부고환의 해부학적 구조를 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 배설 신장스캔에 사용되는 방사성의약품의 종류와 배설기전을 설명한다.
2. 이뇨 신장스캔의 검사방법을 설명한다.
3. 캡토프릴 신장스캔의 검사방법을 설명한다.
4. 신피질스캔에 사용되는 방사성의약품과 섭취기전을 설명한다.
5. 고환스캔에 사용되는 방사성의약품과 검사방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 이뇨 신장스캔에서 수신증의 폐쇄성 유무를 감별하고 완전 및 불완전 요로폐쇄의 진단 기준을 설명한다.
2. 신혈관성 고혈압의 병태생리를 설명한다.
3. 캡토프릴 신장스캔의 원리 및 진단 기준을 설명한다.
4. 급성신우신염의 신피질스캔 소견과 추적검사의 역할을 설명한다.
5. 이식신에서 급성거부반응과 급성세뇨관괴사의 배설 신장스캔 소견을 설명한다.
6. 고환스캔에서 고환염전과 부고환염의 소견을 감별한다.

(8) 뼈 및 관절계

1) 영상 해부학

1. 성인 및 소아의 정상 뼈스캔 소견을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 뼈스캔에 사용되는 방사성의약품과 섭취기전을 설명한다.
2. 삼상 뼈스캔의 획득방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 골전이암의 뼈스캔 소견을 설명하고 슈퍼스캔의 소견과 감별진단을 열거한다.
2. 초기 골수염의 진단시 삼상 뼈스캔의 소견을 설명한다.
3. 골수염, 관절염 및 봉와직염의 삼상 뼈스캔상의 감별점을 설명한다.
4. 강직성 척추염의 특징적인 뼈스캔 소견을 설명한다.
5. 스트레스 골절과 shin splint의 뼈스캔 소견을 비교하여 설명한다.

6. 무혈성 골괴사의 원인과 병변 진행에 따른 뼈스캔 소견을 설명한다.
7. 골절의 조기진단에서 뼈스캔의 역할을 설명하고 골절의 섭취가 정상으로 회복하는 시기를 설명한다.
8. Renal osteodystrophy의 특징적인 뼈스캔 소견을 설명한다.
9. Chronic regional pain syndrome에서 삼상 뼈스캔의 소견과 임상적 의미를 설명한다.
10. Hypertrophic osteoarthropathy의 원인과 특징적인 뼈스캔 소견을 설명한다.
11. 뼈스캔에서 뼈외 연조직의 비정상적인 섭취증가를 보이는 병변들을 열거한다.

(9) 혈액 및 골수계

- 1) 영상 해부학
 1. 조혈성 골수와 지방성 골수의 나이별 분포를 설명한다.
 2. 정상 골수스캔 소견을 설명한다.
- 2) 영상 및 시술기법
 1. 골수 스캔에 이용되는 방사성의약품의 종류, 섭취기전과 검사방법을 설명한다.
- 3) 영상 진단
 1. 골수 경색과 암전이의 골수스캔 소견을 설명한다.

(10) 감염

- 1) 영상 해부학
 1. 백혈구스캔의 정상 소견을 설명한다.
 2. 갈륨스캔의 정상 섭취분포를 설명한다.
- 2) 영상 및 시술기법
 1. 백혈구스캔에 사용되는 방사성의약품의 종류 및 검사방법을 설명한다.
 2. 갈륨의 섭취기전과 갈륨스캔의 검사방법을 설명한다.
 3. 갈륨스캔의 적응증을 열거한다.
- 3) 영상 진단
 1. 골수염에서 백혈구스캔과 뼈스캔 소견을 비교 설명한다.

(11) 면역계

- 1) 영상 해부학
 1. 림프계의 구조와 기능을 설명한다.
 2. 림프신티그라피의 정상 소견을 설명한다.
 3. 비장스캔의 정상 소견을 설명한다.
- 2) 영상 및 시술기법
 1. 림프신티그라피에 사용되는 방사성의약품의 종류를 열거한다.
 2. 전초림프절스캔의 검사방법을 설명한다.
 3. 비장스캔에 사용되는 방사성의약품의 종류와 섭취기전을 설명한다.
- 3) 영상 진단
 1. 림프신티그라피에서 일차성과 이차성 림프부종의 원인과 소견을 구분하여 설명

한다.

2. 전초림프절의 임상적 의의를 설명한다.
3. 전초림프절스캔에서 전초림프절을 찾아낸다.
4. 비장스캔에서 비장경색 소견을 설명한다.
5. 비장스캔에서 splenosis (비증)와 accessory spleen (부비장)의 소견을 설명한다.

(12) 종양 (PET & non-PET)

1) 영상 해부학

1. 갈륨스캔의 정상 소견을 설명한다.
2. 탈륨스캔의 정상 소견을 설명한다.
3. MIBI 스캔의 정상 소견을 설명한다.
4. 방사성옥소표지 MIBG 스캔의 정상 소견을 설명한다.
5. FDG PET의 정상과 정상변이 소견을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 암세포의 Ga-67 섭취기전을 설명한다.
2. 갈륨스캔의 암질환에서의 적응증을 열거한다.
3. 암세포의 Tl-201 섭취기전을 설명한다.
4. 탈륨스캔의 암질환에서의 적응증을 열거한다.
5. 암세포의 Tc-99m MIBI 섭취기전을 설명한다.
6. MIBI 스캔의 암질환에서의 적응증을 열거한다.
7. 방사성옥소 표지 MIBG의 섭취기전을 설명한다.
8. 방사성옥소표지 MIBG를 섭취하는 암의 종류를 열거한다.
9. PET의 원리와 검사방법을 설명한다.
10. 암세포의 FDG 섭취기전을 설명한다.
11. 표준섭취계수 (SUV)의 개념 및 정의를 설명한다.

3) 영상 진단

1. FDG PET에서 두경부암의 병기를 결정하고 소견을 설명한다.
2. FDG PET에서 원발성 폐암의 병기를 결정하고 소견을 설명한다.
3. FDG PET에서 소화기암의 병기를 결정하고 소견을 설명한다.
4. FDG PET에서 유방암의 병기를 결정하고 소견을 설명한다.
5. 간세포암, 간담도계종양, 췌장종양의 FDG PET 소견을 설명한다.
6. 림프종에서 FDG PET의 역할과 소견을 설명한다.
7. 악성흑색종에서 FDG PET의 역할과 소견을 설명한다.
8. 갑상선암에서 FDG PET의 역할과 소견을 설명한다.
9. 원발부위미상암의 정의와 FDG PET의 역할을 설명한다.

(13) 소아 핵의학

1) 영상 해부학

1. 나이에 따른 소아의 정상 뼈스캔 소견을 설명한다.

2) 영상 및 시술기법

1. 소아 환자에서 검사의 전처치, 주사방법 및 방사성의약품의 투여 용량의 성인과
의 차이점을 설명한다.
2. 위식도 역류스캔의 검사 방법을 설명한다.

3) 영상 진단

1. 소아 요로감염 환자에서 신피질스캔의 소견과 임상적 의미를 설명한다.
2. 이노 신장스캔에서 요로폐쇄와 비폐쇄성 요로확장을 감별한다.
3. 소아 골수염의 나이에 따른 차이와 삼상 뼈스캔 소견을 설명한다.
4. 위식도 역류스캔에서 역류 소견을 설명한다.

(14) 핵의학 물리

1) 기본 물리

1. 원자의 기본적인 구조를 설명하고 구성요소의 용어와 표현기호를 열거한다.
2. 방사성동위원소와 방사성의약품을 정의하고 물리적, 생물학적 및 유효반감기를
설명한다.
3. 이상적인 진단용 방사성의약품의 조건을 설명한다.
4. 방사능을 정의하고 그 측정 단위를 설명한다.
5. 핵내에서 방출되는 입자 (알파, 베타)와 광자 (감마선)를 설명한다.
6. 방사성붕괴의 종류 및 기본 원리를 이해하고 그 붕괴 도식을 설명한다.
7. 감마카메라 영상형성의 원리를 설명한다.
8. SPECT (단일광자단층촬영)와 PET (양전자방출단층촬영)의 원리를 설명한다.

2) 방사선 생물학

1. 방사능, 조사선량, 흡수선량, 등가선량을 정의하고 각각의 SI 단위를 열거한다.
2. 방사선 방어의 ALARA 원칙을 설명한다.
3. 방사선작업종사자와 일반인의 연간 허용선량한도를 설명한다.
4. 방사선의 인체 영향 중 급성효과를 설명한다.
5. 방사선의 인체 영향 중 저선량 방사선에 의한 지연효과를 설명한다.
6. 방사선 조사의 생물학적 효과를 결정론적 효과와 확률론적 효과로 구분하여 설
명한다.
7. 방사선에 의해 발생할 수 있는 대표적 암을 열거한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 판독지 작성

1. 판독에 필요한 임상 및 병리정보를 찾을 수 있다.
2. 초음파, CT, MR 등 관련된 영상검사의 결과를 이해한다.
3. 핵의학 영상들의 판독지를 작성한다.
4. F-18 FDG PET 및 PET/CT 영상의 판독지를 작성한다.

2) 검사 수기

1. 환자에게 방사성의약품을 정맥주사한다.
2. 핵의학 검사와 관련된 다른 약물들을 안전하게 정맥주사한다.
3. 림프신티그라피에서 방사성의약품을 목적에 따른 올바른 위치에 피내주사한다.

3) 환자 진료

1. 방사성의약품 투여시 유발될 수 있는 부작용을 설명한다.
2. 핵의학 검사와 관련된 약물의 투여시 유발될 수 있는 부작용을 환자에게 설명하고 증상 유발시는 적절히 조치한다.
3. 방사성옥소 치료의 원리와 전처치에 대해 환자에게 설명한다.

(2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술

1) 의사 소통

1. 의뢰 임상 의사의 급한 조치가 필요한 경우, 의뢰의사와 직접 의사 소통하여 해결한다.
2. 핵의학 영상 소견을 임상 의사나 동료 의사에게 요령 있게 구술한다.
3. 환자에게 필요한 핵의학 검사에 대해 전문적인 자문을 한다.
4. 환자 및 보호자들과 효과적으로 의사 소통할 수 있다.
5. 과내 방사선사와 간호사들을 올바르게 지도 감독한다.

2) 의사 결정 및 가치 판단

1. 전처치가 필요한 핵의학 검사를 알고 있다.
2. 핵의학 영상을 보고 전처치나 검사 과정에 오류가 없는지를 판단한다.
3. 핵의학 영상을 보고 다른 추가 영상이나 지연 영상이 필요한 지를 결정한다.

C. 회의, 교육 및 연구

(1) 회의

- 1) 과 내/과 간 conference에 참석한다.
- 2) 과 내 case conference를 준비하고 발표한다.
- 3) 논문초독회에 참석한다.

(2) 교육

- 1) 환자의 교육에 참여한다.
- 2) 저년차 전공의에게 검사 수기를 교육한다.
- 3) Teaching file을 교육하고 관리한다.

(3) 연구

- 1) 의학연구에 대한 기본 능력과 자질을 가진다.
- 2) 기본적인 의학 통계를 설명한다.
- 3) 자주 사용되는 전산 통계처리 프로그램을 사용할 수 있다.
- 4) 의학 논문의 연구방법을 비판적으로 분석할 수 있다.
- 5) 임상 연구의 윤리적 문제를 인식한다.

6) 의학 논문의 결과를 응용할 수 있다.

(4) 학습자료

1) Text books

1. Nuclear Medicine in clinical diagnosis and treatment, Ell/Gambhir
2. The Requisites of Nuclear Medicine, 3rd ed. Ziessman/O'Malley/Thrall
3. 핵의학, 고창순
4. Positron Emission Tomography, Volk

2) Journals

1. Journal of nuclear medicine
2. European journal of nuclear medicine and molecular imaging
3. Clinical nuclear medicine
4. Annals of nuclear medicine
5. Nuclear medicine communications

3) Website

1. 대한핵의학회 홈페이지 (www.ksnm.or.kr)
2. 미국핵의학회 (www.snm.org)

4) Practical guidelines

1. The Mayo clinic manual of nuclear medicine, Micheal K. O'Connor, 1996.

12. 물리, 품질관리 및 의료정보

일반적 교육 목표

1. 영상검사의 기본 물리를 설명한다.
2. 영상의 품질을 증대할 수 있는 방법을 설명한다.
3. 영상의 품질관리의 필요성을 설명한다.
4. 영상의 품질관리에 있어 영상의학과의사의 역할을 설명한다.
5. 영상의 품질관리를 국내법규에 따라 시행할 수 있다.
6. 환자의 피폭을 감소하기 위해 전문적인 지식을 활용하고 윤리적인 가치를 판단한다.

구체적 교육 목표

A. 학습 목표

(1) 물리

1) X-선

1. X-선의 발생
 - a) 진단용 X-선관의 구조와 X-선 발생원리를 설명한다.
 - b) Bremsstrahlung과 characteristic radiation을 설명한다.
 - c) X-선의 intensity가 무엇에 의해 좌우되는 지 기술한다.
 - d) Line focus principle의 원리와 그 의미를 설명한다.
 - e) Heel effect를 최소화 할 수 있는 방법을 설명한다.
2. X-선과 물질 사이의 기본적 상호작용
 - a) X-선과 물질 사이에 발생하는 5 가지 기본적 상호작용을 설명한다.
 - b) Attenuation coefficient를 설명하고 attenuation에 영향을 미치는 요인을 열거한다.
 - c) 산란선을 줄일 수 있는 방법을 열거한다.
3. Filters, X-ray beam restrictors, Grids
 - a) Grid의 구조와 역할을 설명한다.
 - b) Filter의 작용을 설명한다.
 - c) X-ray beam restrictors의 작용을 설명한다.

4. Luminescent Screens
 - a) 증감지의 구조와 작용을 설명한다.
 - b) 유방촬영시 증감지 사용방법이 다른 일반촬영과 다른 점을 기술한다.
 - c) Phototimer의 작동기전을 설명한다.
 - d) Rare earth screen의 장점을 calcium tungstate screen과 비교하여 설명한다.
 - e) Blue light 및 green light sensitivity의 의미를 설명한다.
 - f) 증감지의 감도가 노출조건, 선예도 및 quantum mottle에 미치는 영향을 설명한다.
5. X-선 필름의 물리적 특성과 사진특성
 - a) X-선 필름의 구조를 설명한다.
 - b) 필름 현상과정을 설명한다.
 - c) 필름 characteristic curve 특성곡선의 의미를 설명한다.
 - d) 필름 대조도에 관여하는 요인을 설명한다.
 - e) 필름 농도, 감도, 관용도의 의미를 설명한다.
6. 방사선 영상
 - a) 대조도의 3 가지 요소를 설명한다.
 - b) 선예도와 해상도를 설명한다.
 - c) Line spread function(LSF)과 Modulation transfer factor (MTF)를 설명한다.
 - d) 방사선 영상의 확대와 왜곡현상을 설명한다.
 - e) Unsharpness의 원인과 penumbra를 설명한다.
 - f) Radiographic mottle을 설명한다.
 - g) Wiener spectrum function (WSF)의 개념을 설명한다.
7. Computed Radiography (CR)
 - a) CR의 원리를 기술한다.
 - b) CR의 공간분해능과 gray scale를 설명한다.
 - c) Film-screen radiography과 비교하여 CR의 장단점을 설명한다.
8. Digital Radiography (DR)

- a) DR의 원리를 설명한다.
 - b) Digital system의 공간 해상능을 결정하는 인자를 설명한다.
 - c) Window 조절에 대해 설명한다.
 - d) Film-screen radiography 및 CR과 비교하여 DR의 장단점을 설명한다.
9. 투시
- a) 투시와 일반 방사선촬영조건의 차이점을 설명한다.
 - b) Image intensifier의 구조를 설명한다.
 - c) Digital fluoroscopy의 원리를 설명한다.
 - d) Brightness gain에 대해 설명한다.
 - e) CCD(charge-coupled device) camera의 역할과 주사방식을 설명한다.
10. Conventional Angiography 및 digital subtraction angiography (DSA)
- a) DSA의 기본구성과 각종 영상감산의 기법 및 원리를 설명한다.
 - b) Roadmapping의 원리를 설명한다.
 - c) 각종 angiography에서 효율적인 frame/sec, filtering, radiation protection 방법을 설명한다.
 - d) Automatic exposure control의 기능을 설명한다.
- 2) CT
- 1. CT 영상형성의 기본원리를 설명한다.
 - 2. CT 장비의 구성요소를 설명한다.
 - 3. Voxel과 CT number의 의미를 설명한다.
 - 4. 영상 재구성의 원리와 algorithm을 설명한다.
 - 5. Partial volume averaging을 설명한다.
 - 6. Spiral CT와 multidetector CT의 원리와 장점을 설명한다.
 - 7. 3D image display의 원리와 종류를 설명한다.
 - 8. Patient exposure와 dosage에 영향을 주는 요인을 열거한다.
 - 9. CT artifact의 종류와 각각의 CT 소견 및 원리를 설명한다.
- 3) 초음파검사
- 1. 초음파와 물질과의 기본 상호작용을 설명한다.

2. 초음파 영상형성의 기본원리를 설명한다.
 3. 초음파 해상력의 종류와 결정인자에 대해 설명한다.
 4. Doppler 효과를 설명한다.
 5. Doppler 장치의 조정방법을 열거한다.
- 4) MR
1. Proton 들이 고자장하에 놓였을 때 magnetization되는 현상을 설명한다.
 2. Proton이 radiofrequency wave와 공명현상을 일으키는 조건을 설명한다.
 3. 수소원자핵이 여기상태에서 기저상태로 이완되는 과정을 T1과 T2 이완으로 나누어 설명한다.
 4. 자기공명영상 형성을 위한 slice selection, phase encoding, frequency encoding을 설명할 수 있다.
 5. K-space의 각 부위에 따른 영상의 차이를 설명한다.
 6. 각종 영상획득 파라미터의 변화에 따른 신호대잡음비의 변화를 설명한다.
 7. 펄스파형중 가장 기본적인 spin-echo 펄스파형과 gradient-echo 펄스파형의 차이점을 설명한다.
 8. Spin-echo 펄스파형으로 얻은 영상에서 TR 및 TE 값의 변화에 따른 영상 대조도의 변화를 설명한다.
 9. Fast spin echo 영상기법을 설명한다.
 10. FLAIR, STIR 등의 inversion recovery 영상기법을 설명한다.
 11. Echoplanar imaging과 같은 초고속 영상기법을 설명한다.
 12. 삼차원 volume imaging을 설명한다.
 13. Flow signal의 spin-echo 펄스파형과 gradient-echo 펄스파형에서의 차이점을 설명한다.
 14. 자기공명영상 장치중 경사자계의 역할을 설명한다.
 15. Gradient-echo 펄스파형으로 얻은 영상에서 TR, TE, flip angle에 따른 영상 대조도의 변화를 설명한다.

16. 자기공명영상 촬영의 금기증을 설명한다.
17. 자기공명영상에서 발생하기 쉬운 인공물을 설명한다.
18. Magnetization transfer 영상기법을 설명할 수 있다.
19. MR angiography의 원리를 설명한다.
20. 자기공명영상 기법 중 확산강조영상의 원리를 설명한다.
21. 자기공명영상 기법 중 관류영상의 원리를 설명한다.
22. 자기공명영상 기법 중 기능적 영상의 원리를 설명한다.

(2) 품질관리

1) 일반촬영

1. 화질평가를 위해 제출해야하는 임상영상을 열거한다.
2. 화질평가 항목을 열거하고 각 항목의 분야별 평가내용을 설명한다.

2) 유방촬영

1. 스크리닝 유방촬영술 정도관리의 필요성을 설명한다.
2. 유방촬영술 품질관리 관련 국내법규를 설명한다.
3. 필름 유방촬영술의 정도관리 항목과 주기를 설명한다.
4. 평균 유선 선량의 기준을 설명한다.
5. DR 유방촬영기와 필름 유방촬영술의 정도관리의 차이점을 설명한다.
6. 표준팬텀 내에 있는 모조병소의 종류, 개수, 합격기준치를 설명한다.
7. 표준팬텀을 이용한 시험에서 필름의 광학농도의 합격기준치를 설명한다.
8. 유방촬영술의 임상영상화질평가에 포함되는 항목을 열거하고 적절한 기준을 설명한다.

3) 투시

1. 투시 정도관리에 포함되는 항목을 설명한다.
2. 위장조영술의 임상영상화질평가의 항목을 설명한다.
3. 대장조영술의 임상영상화질평가의 항목을 설명한다.
4. 투시팬텀을 이용한 성능평가방법을 설명한다.

4) CT

1. CT 품질관리의 필요성을 설명한다.

2. CT 품질관리 관련 국내법규를 설명한다.
 3. 정도관리기록검사의 평가 주기별 항목을 열거한다.
 4. 국내법규에서 인정하는 표준팬텀에 대하여 설명한다.
 5. 표준팬텀영상검사의 촬영조건과 현상조건을 설명한다.
 6. 표준팬텀영상검사의 7가지 평가항목을 열거하고 적합기준을 설명한다.
 7. 표준팬텀영상검사의 제출자료에서 영상에 표시되어야 할 정보를 열거한다.
 8. 임상영상검사에서 각 부위별 제출영상의 선행조건을 열거한다.
 9. 임상영상검사의 일반정보항목과 영상정보항목을 열거한다.
 10. CT 영상화질에 영향을 미치는 요소를 설명한다.
 11. CT에서 radiation dose인 CTDI와 DLP을 설명할 수 있다.
- 5) MR
1. MR 품질관리의 필요성을 설명한다.
 2. MR 품질관리 관련 국내법규를 설명한다.
 3. 정도관리기록검사의 평가 주기별 항목을 열거한다.
 4. 국내법규에서 인정하는 표준팬텀에 대하여 설명한다.
 5. 표준팬텀영상검사의 7가지 평가항목을 열거하고 적합기준을 설명한다.
 6. 표준팬텀영상검사의 제출자료에서 영상에 표시되어야 할 정보를 열거한다.
 7. 임상영상검사에서 각 부위별 제출영상의 선행조건을 열거한다.
 8. 임상영상검사의 일반정보항목과 영상정보항목을 열거한다.
 9. 임상영상검사의 제출자료에서 영상에 표시되어야 할 정보를 열거한다.
- 6) 초음파검사
1. 초음파 정도관리에서 사용되는 팬텀을 설명한다.
 2. 초음파 품질관리에서 임상영상검사기준을 설명한다.
- 7) 영상검사 안전성
1. 방사선의 단위를 설명한다.
 2. 각종 방사선검사에서의 피폭선량을 설명한다.
 3. 방사선이 인체에 미치는 영향을 설명한다.

4. 방사선과 조영제의 임신부에서의 영향을 설명한다.
5. 방사선 피폭의 제한 선량에 대해 설명한다.
6. Static magnetic field의 implanted device에 대한 영향을 설명한다.
7. RF field에서 SAR (specific absorption rate)를 설명한다.
8. RF field의 heating effect를 설명한다.
9. Iodine 조영제의 금기증을 설명한다.
10. MR 조영제에 의해 발생할 수 있는 nephrogenic systemic fibrosis를 설명한다.

B. 수기 및 태도 목표

(1) 수기

1) 품질관리평가표 작성

1. 각 장비와 부위별로 임상영상을 보고 임상영상평가표를 작성한다.
2. 각 장비별 정도관리점검표를 검토할 수 있다.

2) 검사 수기

1. 정도관리기록검사의 시행 및 기록에 관한 지도, 감독을 전문의 감독하에 시행한다.
2. 표준팬텀 촬영을 전문의 감독하에 시행한다.
3. 표준팬텀을 각 장비의 장치 안에 정위치 시킬 수 있다.
4. 표준팬텀영상검사를 전문의 감독하에 시행한다.
5. 표준팬텀영상의 획득이 잘 되었는지 확인할 수 있다.
6. 각 장비의 용도에 따라 제출해야 할 임상영상검사 부위를 결정한다.
7. 유방촬영술에서 MLO와 CC view 각각에서 자세가 잘 잡혔는지 평가한다.
8. 유방촬영술에서 압박, 노출, 대조도가 적절한지 결정하고 부적절한 경우 이를 교정하는 방법을 지시할 수 있다.
9. 임상영상검사를 각 부위별로 평가할 수 있다.
10. 평균 유선선량을 측정할 수 있다.
11. 유방촬영술에서 인공물 유무를 판단하고 해결할 수 있다.
12. CTDI와 DLP를 이용하여 환자의 피폭선량을 계산할 수 있다.

13. 환자의 피폭을 감소하는 CT protocol을 수립한다.

3) 환자 진료

1. 임신부에서의 적절한 영상검사와 조영제를 선택하여 시행할 수 있다.
2. 환자가 받는 피폭선량에 대해 필요한 경우 설명할 수 있다.
3. 조영제 사용검사에서 조영제의 부작용을 환자에게 설명하고 조영제 사용의 동의서를 얻는다.
4. 조영제 부작용의 기왕력이 있을 때 적절한 전처치를 시행한다.
5. 조영제의 부작용을 인식하고 치료할 수 있다.
6. MR검사의 방법과 안정성에 대해 환자와 보호자에게 설명할 수 있다.

(2) 의사 소통, 의사 결정 및 가치 판단 기술

1) 의사 소통

1. 의뢰 임상 의사 및 동료
 - a) 타과의사 및 동료에게 품질관리 내용을 설명할 수 있다.
 - b) 각 장비의 품질관리 검사방법을 설명한다.
 - c) 품질관리 정보에 대해 동료들과 효율적으로 대화할 수 있다.
 - d) 환자의 피폭선량에 대해 타과의사에게 설명하고 환자가 불필요한 검사를 받지 않도록 주의한다.
2. 환자 또는 보호자
 - a) 영상검사의 목적과 진단적 효과 및 제한점을 설명한다.
 - b) 영상검사의 위험도 및 발생가능한 합병증을 설명한다.
 - c) 영상검사 후 피검자의 의견을 수렴한다.
3. 영상의학과 내 방사선사 또는 간호사
 - a) 품질관리 검사에 대해 과내 방사선사와 간호사를 원만히 지도 감독한다.
 - b) 종사자의 피폭선량에 대해 교육하고 불필요한 피폭을 받지 않도록 지도한다.
 - c) 정도관리기록검사서에서 문제점이 발생한 경우 방사선사, 엔지니어와 의사 소통하여 해결한다.
 - d) 팬텀 및 임상영상 평가 후 기기 교정사항을 지시 감독한다.

- 2) 의사결정 및 가치 판단기술
 1. 영상검사 및 시술의 적정성을 판단하고 결정한다.
 2. 영상검사 및 시술의 전처치의 적정성을 판단한다.
 3. 영상검사 protocol을 결정한다.
 4. 영상화질을 평가하고 부적합할 때 교정할 수 있다.
 5. 판독지 작성의 적정성을 판단한다.
 6. 영상검사 및 시술 결과가 환자진료에 미친 영향 및 결과를 평가한다.
 7. 주기적으로 시행하고 있는 정도관리, 팬텀영상검사, 임상영상검사의 적절성과 충실성을 판단한다.

C. 회의, 교육 및 연구

- (1) 회의
 - 1) 원내 품질관리 회의에 참석한다.
 - 2) 영상의학회에서 시행하는 물리 및 품질관리 연수교육에 적극적으로 참석한다.
 - 3) 논문 초독회에서 영상 품질관리에 관련된 논문을 효과적으로 발표한다.
- (2) 교육
 - 1) 저년차 전공의에게 품질관리의 중요성을 교육한다.
 - 2) 저년차 전공의에게 정도관리 검사 수기를 교육한다.
 - 3) 영상의학과 내 방사선사 및 간호사를 교육한다.
- (3) 연구
 - 1) 영상검사 품질관리에 대한 연구의 필요성과 중요성을 이해한다.
 - 2) 기존 연구 품질관리 연구결과를 이해할 수 있다.
 - 3) 품질관리 연구방법을 분석할 수 있다.
 - 4) 의학의 논문의 결과를 진료에 응용할 수 있다.
- (4) 학습자료
 - 1) Text books
 1. The Essential physics of medical imaging. 2nd Edition, Jerrold T. Bushberg, PhD, J. Anthony Seibert, PhD, Edwin M Leidholdt, Jr. PhD, and John M Boone, PhD.
Lippincott Williams & Wilkins

2. MRI principles. Donald G. Mitchell, Mark S Cohen. Saunders
- 2) Journals
 1. Journal of American college of radiology
 2. Radiology
 3. American Journal of Roentgenology
 4. European Radiology
- 3) Websites
 1. 한국의료영상품질관리원 www.kiami.co.kr
 2. American college of radiology www.acr.org

