



ภาคผนวกที่ ๑

EPA, Milestones และเนื้อหาการฝึกอบรมด้านรังสีวิทยาวิจจัย

	หน้า
ระบบการตรวจทางรังสีวิทยาวิจจัย เพื่อการหมุนเวียน (rotation) ฝึกปฏิบัติงาน	๑
Milestones เพื่อการประเมินในแต่ละ rotation หรือแต่ละปีของการฝึกอบรม	๑
ระดับของความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวิจจัย และการประเมินระดับ EPA ในแต่ละรอบการหมุนเวียน	๑
การประเมินตามระบบในแต่ละ rotation	
1. Thoracic imaging rotation	๓
2. Cardiovascular imaging rotation	๕
3. Abdominal imaging rotation	๑๖
4. Musculoskeletal imaging rotation	๓๓
5. Neuroimaging rotation	๓๘
6. Interventional neuroradiology rotation	๔๕
7. Interventional radiology rotation (body)	๕๑
8. Pediatric imaging rotation	๕๔
9. Breast imaging rotation	๖๖



ระบบการตรวจทางรังสีวิทยาวิจจัยเพื่อการหมุนเวียน (rotation) ฝึกปฏิบัติงาน

แพทย์ประจำบ้านต้องได้รับการฝึกอบรมด้วยการหมุนเวียนปฏิบัติการเป็นรอบ (rotation) ตามระบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

๑. Thoracic imaging
๒. Cardiovascular imaging
๓. Abdominal imaging (gastrointestinal tract, hepatobiliary system, and genitourinary system)
๔. Musculoskeletal imaging
๕. Neuroimaging
๖. Intervention neuroradiology
๗. Interventional radiology (body)
๘. Pediatric imaging
๙. Breast imaging

หมายเหตุ ระบบ thoracic และ cardiovascular imaging ทำการฝึกปฏิบัติงานในเดือนเดียวกัน

ระบบ neuro- และ body- interventional radiology ทำการฝึกปฏิบัติงานในเดือนเดียวกัน

แต่ละระบบการตรวจทางรังสีวิทยาวิจจัย กำหนด **Milestones** เพื่อการประเมินในแต่ละ rotation หรือแต่ละปีของการฝึกอบรม

Milestones ดังกล่าวคือประเภทของการตรวจ (imaging procedure) และจำนวนประสบการณ์การเรียนรู้ขั้นต่ำ (minimum requirement) ของแต่ละประเภทการตรวจที่แพทย์ประจำบ้านจะต้องฝึกฝน ประเภทของการตรวจได้แก่ plain radiograph, fluoroscopy, mammography, ultrasound, CT scan, magnetic resonance imaging เป็นต้น และจำนวนประสบการณ์การเรียนรู้ขั้นต่ำจะกำหนดสำหรับแต่ละ rotation หรือแต่ละปีของการฝึกอบรม

แต่ละระบบกำหนดโรคและหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านต้องเรียนรู้หรือควรทราบ โดยแบ่งกลุ่มของโรคและหัตถการตามความสำคัญ ความชุก และความซับซ้อนเพื่อกำหนดระดับของความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวินิจฉัย ออกเป็น ๓ ระดับเพื่อการประเมิน ดังนี้



Medical knowledge ระดับที่ ๑ หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องทราบ (must know) และต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

Medical knowledge ระดับที่ ๒ หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องทราบ (must know) และควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

Medical knowledge ระดับที่ ๓ หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อน ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรทราบ (should know) และอาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือ ได้เรียนรู้จากการฟังบรรยาย การพบเห็นจากการฝึกปฏิบัติงาน จากเข้าประชุมวิชาการ หรือจากศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวเอง

ในการหมุนปฏิบัติงานตามระบบแต่ละ rotation แพทย์ประจำบ้านจะได้รับการประเมินระดับทักษะทางวิชาชีพ (**Entrustable professional activity–EPA**) ตามแบบประเมิน EPA (ในภาคผนวกที่ ๔) และประเมินระดับศักยภาพโดยรวมซึ่งกำหนดไว้ที่ระดับ 0-4 ดังนี้

การประเมินระดับศักยภาพโดยรวม

Level 0: ขาดความรับผิดชอบในหน้าที่ ไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม

Level 1: สามารถปฏิบัติงาน ในการเลือก imaging protocol การใช้ contrast agent ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

Level 2: สามารถปฏิบัติงาน ในการเลือก imaging protocol การใช้ contrast agent ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

Level 3: สามารถปฏิบัติงาน ในการเลือก imaging protocol การใช้ contrast agent ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม โดยอาจขอหรือไม่ขอคำชี้แนะจากอาจารย์

Level 4: สามารถปฏิบัติงาน ในการเลือก imaging protocol การใช้ contrast agent ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสมสามารถปฏิบัติงาน และให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้เอง และสามารถให้การชี้แนะหรือควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

ผลการประเมินศักยภาพโดยรวมควรมีระดับที่เป็นไปตามเป้าหมายในแต่ละรอบของการหมุนเวียน



แต่ละระบบกำหนด (๑) การประเมิน milestones (๒) การประเมินระดับ EPA และ (๓) ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวินิจฉัย ไว้ดังต่อไปนี้

1. THORACIC IMAGING ROTATION

การประเมิน Milestones ใน Thoracic imaging rotation

Imaging procedures	Minimum requirement	1st year (rotation 1-2)	2nd year (rotation 3-4)	3rd year (rotation 5)
Chest radiographs	500	200	200	100
Conventional CT of the chest	40	20	20	10
HRCT of the chest	15	2-3	5-7	5-7
CT pulmonary angiography (CTPA)	10	3	4	3
US chest, pleural or diaphragm	5	0-2	0-2	0-2
MRI of the chest	5	0-2	0-2	0-2

การประเมินระดับ EPA ใน Thoracic imaging rotation

Imaging modality	Chest radiographs		CT chest		HRCT / CTPA		Ultrasound		MRI	
	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
ระดับ medical knowledge										
Rotation 1-2	Level 1		Level 1		Level 1		Level 1			
Rotation 3-4	Level 2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1-2	Level 1	
Rotation 5	Level 3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2	



ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวินิจฉัย ใน Thoracic imaging rotation

	ระดับที่ ๑ (Rotation 1-2)	ระดับที่ ๒ (Rotation 3-4)	ระดับที่ ๓ (Rotation 5)
Skills			
Imaging procedure	1. Chest radiography 2. CT of the chest 3. CT pulmonary angiography	1. HRCT of the chest	1. Ultrasound of the chest, pleura or diaphragm 2. MRI of the chest
Knowledge			
1. Imaging methods and positioning	1. Conventional chest radiograph 2. CT (conventional CT, HRCT, CTPA)	1. Ultrasonography 2. MRI	
2. Normal anatomy and physiology	1. Normal anatomy on 1.1 Chest radiography 1.2 CT	1. Normal anatomy on 1.1 MRI	
3. Signs in chest radiology	1. Common signs	2. Uncommon signs	
4. Interstitial lung disease (ILD)	Basic patterns of ILD	Recognize and appropriated differential diagnosis common ILD - UIP - NSIP - Collagen vascular disease - Pneumoconiosis	Uncommon ILD



5. Airspace/ alveolar lung disease	1. Acute alveolar lung diseases	1. Chronic alveolar lung diseases 2. Peripheral alveolar lung diseases	
6. Disease of the airways	1. Atelectasis 2. Bronchiectasis 3. Pulmonary emphysema 4. Asthma	1. Bronchiolitis 2. Tracheal abnormalities 3. Vanishing lung syndrome	
7. Mediastinal and hilar disorders	1. Mediastinal compartments (boundaries and masses) 2. Common causes of lymph node enlargement 3. Mediastinitis 4. Pneumomediastinum 5. Extramedullary hematopoiesis	1. Mediastinal hemorrhage 2. Mediastinal lipomatosis 3. Fibrosing mediastinitis	
8. Solitary and multiple pulmonary nodules	1. Definition 2. Approach to a solitary pulmonary nodule 3. Common causes	1. Positron emission tomography in the evaluation of a solitary pulmonary nodule	
9. Benign and malignant neoplasms of the lung	1. Bronchogenic carcinoma 2. Lymphoproliferative disorders 3. Hamartoma	1. Tracheal neoplasms 2. Positron emission tomography in the evaluation of lung cancer	1. Neuroendocrine tumor 2. Posttransplant lymphoproliferative disorders



	4. Metastasis		
10. Chest trauma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pulmonary parenchymal trauma 2. Injury to the thoracic aorta and great vessels 3. Tracheal or bronchial rupture 4. Diaphragmatic rupture 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Injury to the heart and pericardium 2. Injury to the esophagus 3. Indirect effect of trauma on the lungs e.g. fat embolism 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lung torsion 2. Injury to the thoracic duct
11. Chest wall, pleura and diaphragm	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pleural effusion 2. Pneumothorax 3. Pleural thickening and calcification 4. Unilateral elevation of the diaphragm 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bronchopleural fistula 2. Pleural and chest wall masses 3. Mesothelioma 4. Deformity of the chest wall (pectus excavatum) 	
12. Infection	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bacterial pneumonia 2. Pulmonary tuberculosis 3. Fungal disease: aspergillosis 3. Septic emboli 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Viral and mycoplasma 2. Atypical mycobacterial pneumonia 3. Opportunistic infections in AIDS and immunocompromised patients 4. Nocardiosis 5. Fungal disease: cryptococcosis, histoplasmosis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actinomycosis 2. Protozoal infection 3. Helminthic infection



<p>13. Unilateral hyperlucent lung (or hemithorax)</p>		<p>1. Common causes 2. Swyer-James syndrome 3. Poland syndrome</p>	
<p>14. Congenital lung disease</p>		<p>1. Bronchopulmonary sequestration 2. Congenital pulmonary airway malformation (CPAM) or Cystic adenomatoid malformation 3. Congenital lobar emphysema</p>	<p>1. Pulmonary agenesis, aplasia and hypoplasia 2. Bronchial anomalies 3. Congenital lymphangiectasia</p>
<p>15. Pulmonary vascular disorder</p>	<p>1. Pulmonary thromboembolism 2. Pulmonary arterial hypertension</p>	<p>1. Pulmonary arteriovenous malformation 2. Anomalous pulmonary venous drainage 3. Scimitar syndrome</p>	
<p>16. Thoracic aorta and great vessels</p>	<p>1. Aortic aneurysm 2. Aortic dissection</p>	<p>1. Superior vena cava obstruction</p>	
<p>17. Monitoring and support devices (tubes and lines)</p>	<p>1. Chest drainage tube 2. Endotracheal tube 3. Nasogastric tube 4. Central venous catheter</p>	<p>1. Indwelling balloon-tipped pulmonary arterial catheter 2. Intraaortic balloon pump catheter</p>	



18. Post-operative chest		<ol style="list-style-type: none">1. Pneumonectomy – Postpneumonectomy syndrome2. Lobectomy – bronchial dehiscence3. Median sternotomy – sternal dehiscence	<ol style="list-style-type: none">1. Heart and lung transplantation2. Retained surgical materials (gossypiboma)
---------------------------------	--	---	--



2. CARDIOVASCULAR IMAGING ROTATION

การประเมิน Milestones ใน Cardiovascular imaging rotation

Imaging procedures	Minimum requirement	1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
Chest radiographs (CVS)	100	0-70	0-50	0-50
Coronary CTA/Cardiac CT	5	0-5	0-5	0-5
Cardiac MRI	2	0-2	0-2	0-2
CT angiography (CTA)	20	0-10	0-20	0-20
MR angiography (MRA)	5	0-5	0-5	0-5
Doppler ultrasound	25	0-10	0-15	0-15

การประเมินระดับ EPA ใน Cardiovascular imaging rotation

ประเภทการตรวจ	Chest radiographs		Coronary CTA/Cardiac CT		CTA/MRA		Doppler US		Cardiac MRI	
	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
ระดับ medical knowledge										
Rotation 1	Level 0-1				Level 0-1		Level 0-1			
Rotation 2	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1	
Rotation 3	Level 2-3	Level 2	Level 2-3	Level 2	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2	Level 2	



ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวินิจฉัย ใน Cardiovascular imaging rotation

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills			
Imaging procedure	1. Chest radiographs 2. CT angiography (CTA) 3. Doppler ultrasound	1. Coronary CTA/Cardiac CT 2. CT angiography (CTA) 3. Doppler ultrasound	1. Cardiac MRI 2. MR angiography (MRA) 3. Doppler ultrasound
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
1. Imaging methods and positioning, indication, contraindication, techniques, physics and radiation savings	1. Conventional chest radiograph including technique for posteroanterior, lateral, oblique, supine, expiration) 2. Doppler ultrasound	1. Coronary CTA/Cardiac CT 2. CT angiography (CTA)	1. Cardiac MRI 2. MR angiography (MRA)
2. Normal anatomy and physiology	1. Normal cardiac anatomy on conventional chest radiographs 2. Cardiac chambers, pulmonary vessels, aorta 3. Normal pulmonary vasculature on conventional chest radiographs 4. Pattern of normal and abnormal	1. Embryology of cardiovascular system 2. Imaging anatomy on CT and MRI 3. Standard cardiac views 4. Standard 17 cardiac segments 5. Normal coronary artery anatomy and myocardial territory	



	pulmonary vasculature on conventional chest radiographs	6. Differentiation between normal and abnormal anatomy on each cardiac imaging modality	
3. Signs in chest radiographs	<ol style="list-style-type: none"> 1. Double contour sign 2. Bat wing sign 3. Snowman sign 4. Egg-on-a-string sign 5. Boot-shaped heart 6. Box-shaped heart 7. Figure of three sign 8. Pericardial fat pad sign 9. Water bottle sign 10. Silhouette sign 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Walking man sign 2. Scimitar sign 	
4. Normal anatomy of the arteries and veins of the body		<ol style="list-style-type: none"> 1. Aorta and branches 2. IVC, systemic vein, pulmonary vein and branches 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Body arterial and venous collateral vessels
5. Basic functional evaluation of the heart		<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal and abnormal cardiac function. 2. Normal value of cardiac function and measurement 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grading severity of abnormal cardiac function 2. Post-processing cardiac function 3. Regional and global left and



		3. Basic functional evaluation of the heart	right ventricular function 4. Left and right heart chamber sizes and function.
6. Coronary artery disease	1. Plain film interpretation of different stage of heart failure	1. Coronary artery atherosclerosis including plaque morphology and assessment of stenosis severity 2. Coronary artery stenosis and acute coronary artery syndrome 3. Anomalous coronary artery and aneurysm 4. Coronary artery bypass graft 5. Myocardial disease related to coronary artery disease e.g. infarction	1. Indications for assessment of myocardial viability 2. Cardiac MRI indications and characteristic findings of myocardial ischemia, myocardial infarction, acute coronary syndromes and other causes of myocardial injury. 3. Technique, indication and contraindication and basic principle of stress CMR.
7. Valvular heart disease	1. Plain film interpretation of common valvular heart disease a. Mitral valve b. Aortic valve 2. Calcified cardiac valves 3. Prosthetic heart valve	1. Plain film interpretation of less common valvular heart disease a. Pulmonary valve b. Tricuspid valve	1. Cardiac CT findings of acquire and congenital valvular heart disease 2. Cardiac MRI indication of valvular heart disease



<p>8. Cardiac mass</p>		<p>1. Common cardiac tumor eg. myxoma 2. Differential cardiac thrombus from cardiac tumor</p>	<p>1. Other cardiac tumor eg. Angiosarcoma, lymphoma 2. Cardiac MRI indications and essential pulse sequences for cardiac mass 3. Approach the cardiac mass by cardiac CT and/or cardiac MRI</p>
<p>9. Cardiomyopathy and myocardial disease</p>		<p>1. Common cardiomyopathy a. DCM b. HCM c. RCM d. ARVD 2. Acute myocarditis</p>	<p>1. Uncommon cardiomyopathy/myocardial disease a. EMF b. Loeffler’s myocarditis 2. Cardiac T2* for diagnosis of myocardial iron overload</p>
<p>10. Pericardial disease</p>	<p>1. Pericardial calcification 2. Pericardial effusion</p>	<p>1. Constrictive pericarditis 2. Cardiac tamponade</p>	<p>1. Congenital absence of pericardium 2. Pericardial mass eg. Pericardial cyst, metastasis</p>
<p>11. Congenital heart disease</p>	<p>1. Plain film interpretation of common congenital heart disease</p>	<p>1. Segmental approach of congenital heart disease by cardiac CT and/or</p>	<p>1. Common post operative CHD eg. Palliative modified Blalock-</p>



	<ul style="list-style-type: none"> a. ASD,VSD,PDA b. TAPVR,TGA c. TOF d. Ebstein’s anomaly <p>2. Basic pattern of pulmonary vasculatures</p>	<p>cardiac MRI</p> <p>2. Common congenital heart disease</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Non-cyanotic CHD eg. ASD, VSD, PDA, ECCD, ,AP window b. Cyanotic CHD eg. TOF, TGA, TAPVR, Ebstein’s anomaly c. Heterotaxy syndrome d. Coarctation of aorta e. Aortic arch anomaly related to CHD 	<p>Taussig shunt, Fontan operation</p> <p>2. Congenital valvular heart disease eg. Congenital aortic stenosis</p>
12. Thoracic and abdominal aorta	<ul style="list-style-type: none"> 1. Aortic aneurysm 2. Traumatic aortic disease 3. Acute aortic syndrome 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Coarctation of aorta 2. Aortic arch anomalies 3. Aortoiliac syndrome 4. Aortitis, arteritis 5. TEVAR/EVAR evaluation 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Post operative imaging of aorta 2. MRI evaluation of coarctation of aorta
13. Pulmonary vascular, peripheral and visceral vessel disorders	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pulmonary thromboembolism 2. Venous thrombosis 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pulmonary hypertension 2. Vascular aspect of liver, kidneys, pancreas, small and large bowels 3. e.g. stenosis, post traumatic vascular complication (fistula) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pulmonary arteriovenous malformation 2. Scimitar syndrome 3. Pulmonary sling 4. Vascular aspect of organ



		<ol style="list-style-type: none"> 4. Acute and chronic peripheral obstructive vascular diseases 5. Vascular injury 6. Venous thrombosis, venous obstruction 	transplantation
14. Monitoring and support devices and valve prosthesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prosthetic heart valves 2. Chest drainage tube 3. Endotracheal tube and tracheostomy tube 4. Nasogastric tube 5. Percutaneous central venous catheter 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indwelling balloon-tipped pulmonary arterial catheter 2. Intraaortic balloon pump catheter 3. Cardiac pacemaker and implantable cardioverter defibrillator 	
15. Doppler ultrasound	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basic knowledge of Doppler ultrasound 2. Normal Doppler waveform of vessels 3. Deep vein thrombosis 4. Abdominal aortic aneurysm 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Carotid artery stenosis 2. Renal artery stenosis/ occlusion 3. Venous thrombosis of upper limb and central vein 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peripheral artery stenosis 2. Venous insufficiency 3. Portal hypertension 4. Renal transplantation 5. Liver transplantation 6. Dialysis access



3. ABDOMINAL IMAGING ROTATION

การประเมิน Milestones ใน Abdominal imaging rotation

Imaging procedures	Minimum requirement	1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
Plain abdominal radiographs	50	20	20	10
Fluoroscopic contrast study (Esophagography, Upper gastrointestinal study, Small bowel study, Barium enema, Loopography, fistulography/ sinugraphy)	10	4	4	2
Intravenous pyelography	10	5	5	0
Cystography, VCUg and Urethrography	5	0	2	3
Ultrasound: Abdominal ultrasound (upper abdomen, whole abdomen, pelvis, KUB, scrotum, prostate)	100	40	30	30
CT of the abdomen (upper abdomen, whole abdomen, pelvis, KUB)	100	30	30	40
MR of the abdomen (upper abdomen, MRCP, whole abdomen, pelvis, KUB, prostate, scrotum)	10	0	3	7
Imaging procedures	Minimum requirement (เรียนรู้)			
Hysterosalpingography	5			
Obstetrics ultrasound	30			



การประเมินระดับ EPA ใน Abdominal imaging rotation

ประเภทการตรวจ	Plain radiographs		Fluoroscopy		Ultrasound		CT		Special CT*		MRI	
	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
ระดับ medical knowledge												
Rotation 1	Level 1		Level 1		Level 1		Level 1					
Rotation 2	Level 2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1			Level 1	
Rotation 3	Level 3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2	Level 2-3	Level 2	Level 1		Level 1-2	



ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวินิจฉัย ใน GI tract และ hepatobiliary rotation

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills			
Imaging procedures	1. Plain abdominal radiography 2. Fluoroscopic contrast study (esophagography, upper GI studies, small bowel series, barium enema) 3. Ultrasonography of abdomen 4. CT of abdomen	1. Fluoroscopy (loopography, fistulography / sinugraphy, cholangiography) 2. MRI of abdomen	1. Special CT (CT colonography)
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
1. Imaging method and positioning including indications, contraindications, limitation, and possible complications of each modality	1. Plain abdominal radiographs (supine film of abdomen, acute abdomen series, decubitus film of abdomen, lateral cross table film of abdomen) 2. Fluoroscopy (esophagography, upper GI studies, small bowel series, barium enema)	1. Fluoroscopy (loopography, fistulography / sinugraphy, cholangiography) 2. Color Doppler sonography of abdomen 3. MRI of abdomen	1. Special CT (CT colonography)



	3. Ultrasonography of abdomen 4. CT of abdomen		
2. Normal roentgenographic anatomy, common variations and dynamic physiology	1. Alimentary tract: pharynx, esophagus, stomach, small bowel and large bowel 2. Hepatobiliary system 3. Pancreas and spleen 4. Abdominal wall, peritoneal cavity, mesentery and omentum		
3. Pathologic images of liver			
3.1 Congenital abnormalities	Common abnormalities (such as simple cysts, polycystic liver diseases, etc.)		
3.2 Inflammatory process	Common inflammatory/ infectious process (such as pyogenic and amebic liver abscess, etc.)	Other inflammatory/ infectious process (such as parasitic abscess, hepatitis, etc.)	- Rare inflammatory process (such as fungal infection) - Atypical or unusual pattern of common diseases
3.3 Trauma	blunt and penetrating injuries	Iatrogenic injuries	
3.4 Diffuse liver diseases	Common diffuse liver diseases (such as cirrhosis, fatty liver, etc.)	Other diffuse liver diseases (such as hemochromatosis, uncommon pattern	Rare diffuse liver diseases (such as storage disease, etc.)



		of fatty infiltration, etc.)	
3.5 Vascular diseases	Common vascular diseases (such as portal vein thrombosis, etc.)	Other vascular diseases (such as portal hypertension, liver in cardiac diseases, Hepatic venous outflow obstruction, etc.)	Rare vascular diseases (such as telangiectasia, etc.)
3.6 Neoplasms and neoplastic-like lesions	Common neoplasms (such as cavernous hemangioma, Hepatocellular carcinoma, cholangiocarcinoma, metastasis, etc.)	Other neoplasms and neoplastic-like lesion (such as adenoma, focal nodular hyperplasia, hepatic nodule in cirrhosis, fibrolamellar carcinoma, transient hepatic attenuation difference, etc.)	- Rare neoplasms and neoplastic-like lesion (such as lipomatous tumor, angiosarcoma, sarcoma, pseudotumor inflammation, etc.) - Atypical or unusual pattern of common diseases
3.7 Liver transplantation			Pre - and post-transplantation evaluation
4. Pathologic images of gallbladder and bile duct			
4.1 Congenital abnormalities	Common congenital abnormalities (such as Choledochal cysts)	Other congenital abnormalities (such as Caroli's disease)	
4.2 Inflammatory diseases	Common inflammatory diseases (such as acute cholecystitis, ascending cholangitis, etc.)	Other inflammatory diseases (such as adenomyomatosis, Porcelain gallbladder, chronic/emphysematous	- Rare inflammatory diseases (such as xanthogranulomatous cholecystitis, AIDS



		cholecystitis, Primary sclerosing cholangitis, Recurrent pyogenic cholangiohepatitis, parasitic infestation, etc.)	cholangiopathy, etc.) - Atypical or unusual pattern of common diseases
4.3 Trauma		Common traumatic conditions (hemobilia, bile ducts and gallbladder injuries)	
4.4 Neoplasms and neoplastic-like lesions	Common neoplasms (such as CA gallbladder, cholangiocarcinoma, etc.)	Other neoplasms and neoplastic-like lesions (such as adenoma, biliary cystadenoma, etc.)	- Rare neoplasms and neoplastic-like lesions (such as metastasis, etc.) - Atypical or unusual pattern of common diseases
4.5 Miscellaneous	Choledocholithiasis, cholelithiasis	Post-operative complications	
5. Pathologic images of pancreas			
5.1 Embryology/ normal anatomy/ congenital anomalies	Annular pancreas	Fusion abnormalities (pancreatic divisum)	Agenesis/hypoplasia
5.2 Inflammatory disease	Acute pancreatitis	Acute pancreatitis with classification, and chronic pancreatitis	Uncommon conditions (such as autoimmune pancreatitis)
5.3 Tumor	Common tumors (such as	Other tumors (such as common cystic	Rare tumors (such as rare cystic



	adenocarcinoma, etc.)	tumors of pancreas, neuroendocrine tumor, etc.)	tumors, etc.)
6. Pathologic images of spleen			
6.1 Anatomical variants	Accessory spleen	Wandering spleen	Ectopic spleen
6.2 Focal mass lesion of the spleen	Splenic cyst	Splenic infarction, infection, hematoma	Splenic tumor
6.3 Miscellaneous	Splenomegaly	Splenic calcification	
7. Pathologic images of alimentary tract			
7.1 Neoplasms	Common neoplasms (such as carcinoma, etc.)	Other neoplasms (such as lymphoma, GIST, etc.)	- Rare neoplasms (such as neuro-endocrine tumor, metastasis, etc.) - Atypical or unusual pattern of common neoplasms
7.2 Inflammatory and infectious diseases	Common inflammatory and infectious diseases (such as appendicitis, diverticulitis, colitis, etc.)	Other inflammatory and infectious diseases (such as gastritis/duodenitis, peptic ulcer, esophagitis, enteritis, uncommon colitis, etc.)	Rare inflammatory and infectious diseases (such as sarcoidosis, amyloidosis, syphilis, sprue, etc.)
7.3 Congenital abnormalities	Common congenital abnormalities	Other congenital abnormalities	Rare congenital abnormalities
7.4 Trauma		Blunt and penetrating injuries	



7.5 Miscellaneous	<ul style="list-style-type: none"> - Diverticular disease - Gut obstruction 	<ul style="list-style-type: none"> - Foreign bodies - Motility disorder - Vascular diseases - Polyposis syndrome - Intussusception 	<ul style="list-style-type: none"> - Post operative evaluation and complications - Chronic idiopathic intestinal pseudoobstruction
8. Pathologic images of abdominal wall, peritoneal cavity, mesentery and omentum			
8.1 Abdominal wall	<ul style="list-style-type: none"> - Hematoma/abscess - Common neoplasms (such as lipoma, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Common types of hernia - Uncommon neoplasms (such as desmoid tumor, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Rare types of hernia (such as internal hernia, etc.) - Rare neoplasms (such as metastasis, sarcoma, etc.)
8.2 Peritoneal cavity	<ul style="list-style-type: none"> - Supramesocolic and inframesocolic compartment - Distribution of ascetic fluid - Intraperitoneal hematoma/abscess 	Pathway of metastatic tumor spreading	Lymphocele
8.3 Mesentery and omentum		<ul style="list-style-type: none"> - Common infectious process (such as peritoneal tuberculosis, etc.) - Neoplasms (benign or malignant) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cystic masses/neoplasms



		tumors) - Miscellaneous (such as epiploic appendagitis, omental infarction, mesenteric panniculitis, and peritoneal calcifications, etc.)	
9. Miscellaneous			
9.1 Abnormal air	- Pneumoperitoneum - Gut obstruction - Paralytic ileus	- Retroperitoneal air - Pneumatosis intestinalis - Air in portal vein, aerobilia - Volvulus - Emphysematous infection	
9.2 Abnormal fluid	Ascites, hemoperitoneum, fluid collection		
9.3 Diseases secondary to or associated with diseases of			- alimentary tract - hepatobiliary system - pancreas and spleen - abdominal wall, peritoneal cavity. Mesentery and omentum



ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวินิจฉัย ใน Genitourinary system rotation

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
Imaging procedures	1. Plain KUB Radiograph 2. IVP 3. Cystography, Urethrography and VCUG 4. Ultrasonography of KUB system	1. CT of KUB system 2. CT of adrenal glands 3. CT of the pelvic organs 4. Scrotal Ultrasonography 5. Ultrasound female pelvis (transabdomen)	1. MRI of KUB system 2. MRI of adrenal glands 3. CT and MRI of the retroperitoneum
	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
			1. MRI of prostate gland 2. MRI of female genital organs
			ระดับที่ ๓
			1. Hysterosalpingography 2. Antegrade/Retrograde Pyelography 3. Transrectal/Transvaginal US 4. Penile ultrasonography 5. MRI of female pelvic floor 6. MRI of scrotum and penis



			7. PET-CT in genitourinary system
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<p>1. Imaging methods and positioning</p>	<p>1. Plain KUB radiographs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications - Techniques and Positioning <p>2. Contrast Uroradiology (IVP, Pyelography, cystography, urethrography, hysterosalpingography)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications - Techniques and Positioning - Complications <p>3. Ultrasonography for KUB system</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications - Scanning Techniques and optimization <p>4. CT for KUB system</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications - Techniques and protocols of the following CT examinations - CT for KUB system (CT Urography, CT for renal mass, CT stone) 	<p>1. Ultrasonography for male and female genital organ (transabdominal US)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications - Scanning Techniques and optimization <p>2. Indications, contraindications, techniques and protocols of the following MRI examinations</p> <ul style="list-style-type: none"> - MRI for KUB System (MR urography, MRI for renal mass) - MR for adrenal glands - MRI for prostate gland and seminal vesicles 	<p>1. Indications, contraindications, techniques and protocols of the following MRI examinations</p> <ul style="list-style-type: none"> - MRI for female genital organs <p>2. Indications, contraindications, techniques and protocols of the following MRI examinations</p> <ul style="list-style-type: none"> - MRI for scrotum and penis - MRI for female pelvic floor <p>3. Transvaginal/Transrectal US</p> <p>4. Penile ultrasonography</p> <p>5. PET / Molecular imaging in GU oncology</p> <ul style="list-style-type: none"> - PET/CT scan



	<ul style="list-style-type: none"> - CT for Adrenal Glands (wash-out protocol) - CT for Pelvic organ - CT Cystography 		
<p>2. Normal anatomy and physiology</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal anatomy, Physiology, and excretory function of kidney 2. Normal imaging anatomy of kidney and urinary system on <ul style="list-style-type: none"> - Plain KUB Radiographs - IVP, Pyelography, Cystography, urethrography and VCUG - Ultrasonography - CT 3. Normal imaging anatomy of male genital tract on <ul style="list-style-type: none"> - Ultrasonography - CT 4. Normal imaging anatomy of female genital tract on <ul style="list-style-type: none"> - Hysterosalpingography 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal imaging anatomy of kidney and urinary system on MRI 2. Normal imaging anatomy of prostate gland and seminal vesicles on MRI 3. Normal imaging anatomy of female genital tract on MRI 4. Normal imaging anatomy of adrenal gland on MRI 5. Normal imaging of the retroperitoneum on MRI 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal imaging anatomy of scrotum and penis on MRI 2. Normal imaging anatomy of pelvic floor on MRI 3. Normal imaging anatomy of female urethra on MRI



	<ul style="list-style-type: none"> - Ultrasonography - CT <p>5. Normal imaging anatomy of adrenal gland on</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ultrasonography - CT <p>6. Normal imaging of the retroperitoneum on</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ultrasonography - CT 		
<p>3. Kidney and Urinary tract</p>	<p>1. Stone, Urinary tract obstruction and nephrocalcinosis</p> <p>2. Infection and Inflammation</p> <ul style="list-style-type: none"> - TB - Bacterial <p>3. Renal cystic diseases</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simple cyst - Multilocular cyst - Parapelvic cyst <p>4. Neoplastic disease</p>	<p>1. Renal cystic diseases</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Medullary sponge kidney b. Multicystic kidney c. Polycystic disease <ul style="list-style-type: none"> - Autosomal dominant polycystic kidney disease <p>2. Neoplastic disease</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Benign tumors - Oncocytoma - Multilocular cystic nephroma 	<p>1. Renal vascular disease</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aneurysm - Stenosis - Fistula - Occlusion - Malformation



	<p>a. Benign tumors</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angiomyolipoma <p>b. Malignant tumors</p> <ul style="list-style-type: none"> - Renal cell carcinoma - Urothelial cell CA of renal pelvis, ureter, and bladder <p>5. Trauma (Grading according to the American Association for the Surgery of Trauma: AAST)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Renal injury - Ureteric injury - Bladder rupture - Urethral rupture 	<p>b. Malignant tumors</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lymphoma - Metastasis <p>3. Infection and Inflammation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xanthogranulomatous pyelonephritis - Post radiation change <p>4. Papillary necrosis</p> <p>5. Calyceal diverticulum</p> <p>6. Common congenital anomalies of kidney and urinary tract system</p> <p>a. Anomalies in number</p> <ul style="list-style-type: none"> - renal agenesis - supernumerary kidney <p>b. Anomalies in size and form</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypoplasia - Hyperplasia - horseshoe kidney - cross ectopia <p>c. Anomalies in position</p> <ul style="list-style-type: none"> - Malrotation 	
--	---	---	--



		<ul style="list-style-type: none"> - Ectopia 7. Other common congenital anomalies of kidney and urinary tract system <ul style="list-style-type: none"> - Persistent column of Bertin - Megacalyces - Anomalies of renal pelvis, ureter and urethra - Ureteropelvic junction obstruction - Duplication of pelvis and ureter - Retrocaval ureter - Ureterocele - Patent urachus - Vesicoureteral reflux 8. Nephroptosis 9. Miscellaneous <ul style="list-style-type: none"> - Neurogenic bladder - Vesico-vaginal fistula 	
4. Male Genital Organs	1. Normal imaging anatomy of male genital organs	1. Pathology of male genital tract <ul style="list-style-type: none"> a. Scrotum and testis <ul style="list-style-type: none"> - Infection 	1. Pathology of male genital tract <ul style="list-style-type: none"> a. Prostate gland and seminal vesicle <ul style="list-style-type: none"> - Benign prostatic hyperplasia



		<ul style="list-style-type: none"> - Torsion - Trauma - Tumor - Varicocele - Microlithiasis 	- Prostatic cancers
5. Female Genital Organs	1. Normal imaging anatomy of female genital organs	1. Pathology of female genital tract a. Uterus and cervix <ul style="list-style-type: none"> - Adenomyosis - Benign tumor: myoma - Congenital anomalies: Mullerian duct anomalies - Hydrosalpinx and tubal occlusion b. Ovary and adnexa <ul style="list-style-type: none"> - Ovarian cysts: endometriomas, functional cyst - Torsion - Infection 	1. Pathology of female genital tract a. Uterus and cervix <ul style="list-style-type: none"> - Malignant tumor: CA corpus, CA cervix - Mullerian duct anomalies finding on MRI b. Ovary and adnexa <ul style="list-style-type: none"> - Benign tumor - Malignant tumor
6. Adrenal gland	1. Normal imaging anatomy of adrenal gland 2. Pathology of adrenal gland	1. Tumor and non-tumor of adrenal gland <ul style="list-style-type: none"> - Adrenal hemorrhage - Adrenal cyst 	



	- Adrenal adenoma	- Adrenal hyperplasia - Pheochromocytoma - Myelolipoma - Adrenocortical carcinoma 2. Infection of adrenal gland - Histoplasmosis - TB	
7. Retroperitoneum		1. Pathology of the retroperitoneum a. Retroperitoneal fibrosis b. Pelvic lipomatosis 2. Retroperitoneal Tumor	
8. Obstetric			1. Confirm intrauterine pregnancy 2. Confirm fetal viability 3. Determine presentation 4. Identify placental site 5. Abnormalities and complications - Missed and Incomplete abortion - Ectopic pregnancy - Molar pregnancy - Placenta previa



4. MUSCULOSKELETAL IMAGING ROTATION

การประเมิน Milestones ใน Musculoskeletal imaging rotation

Imaging procedures	Minimum requirement		1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
	ทำได้เองและอ่านผล	ได้เรียนรู้			
Musculoskeletal radiographs	210	450	70	70	70
Musculoskeletal ultrasound	20	30	0	10	10
CT scan & related technique Musculoskeletal system & spine	10	30	0	5	5
MRI & related technique Musculoskeletal system & spine	30	60	0	10	20

การประเมินระดับ EPA ใน Musculoskeletal imaging rotation

ประเภทการตรวจ	Plain radiographs		US		CT		MRI	
	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
ระดับ medical knowledge	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
Rotation 1	Level 1		Level 1		Level 1			
Rotation 2	Level 2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1	Level 1
Rotation 3	Level 2-3	Level 2	Level 2-3	Level 1-2	Level 2-3	Level 1-2	Level 2-3	Level 1-2



ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวินิจฉัย ใน Musculoskeletal imaging rotation

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
Imaging procedure	1. Plain radiograph - Conventional plain film of bone and joint	1. Plain radiograph - Special and specific positioning of bone and joint - Recognizes the errors in image acquisition (mal-positioning and artifacts) 2. Ultrasonography 3. CT 4. MRI - Recognize normal MRI anatomy - Understand the proper MR protocol	1. Plain radiograph - Recognize the subtle findings and integrates the information for appropriate diagnosis and further investigation 2. Ultrasonography 3. CT 4. MRI - Design and adjust MR protocol.
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
1. Indications & Contraindications of each modalities	1. Plain radiographs of bones and joints	1. US of bones and joints 2. CT of bone and joints 3. MRI of bones and joints	1. MRI of bones and joints 2. MR arthrogram
2. Principal physiology	1. Physiology of bone and joints	1. Bone metabolism and calcium homeostasis	



3. Normal imaging anatomy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spines and pelvis 2. Upper and lower extremities 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal variation 2. Bone marrow 	
4. Degenerative disease	<ol style="list-style-type: none"> 1. Degenerative disease of spinal column Degenerative disease of extraspinal sites 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis 2. Calcification and ossification of spinal ligament and tissue 	
5. Trauma and sport injury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concept and terminology 2. Physical injury: spine 3. Physical injury: extraspinal site 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Common classification 2. Understand common mechanism of injury 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretation internal derangement of the joints. 2. Physical injury: muscle and tendon injury
6. Bone and soft tissue tumors	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basic approach to bone tumor. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnosis of common benign and malignant bone tumors. 2. Diagnosis of common benign and malignant soft tissue tumor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnosis of tumor liked condition and tumor related condition.
7. Infection	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pathophysiology of infection of bone and joint 2. Radiographic findings of bone and joint infection 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CT and MRI findings of bone and joint infection 2. US, CT and MRI findings of soft tissue infection 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CT and MRI findings of bone and joint infection 2. US, CT and MRI findings of soft tissue infection 3. Spondylodiscitis
8. Hematopoietic and marrow diseases		<ol style="list-style-type: none"> 1. Thalassemia 2. Hemoglobinopathy and other anemias 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plasma cell dyscrasia and dysgammaglobulinemia



		<p>3. Bleeding disorders</p> <ul style="list-style-type: none"> : Hemophilia : Bleeding diatheses and hemangioma 	<p>2. Lymphoproliferative and myeloproliferative disorders</p> <ul style="list-style-type: none"> : Leukemia : Lymphoma
9. Inflammatory diseases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rheumatoid arthritis 2. Spondyloarthropathies 3. Crystal-induced and related disease: gout, CPPD, HAD 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connective tissue disease <ul style="list-style-type: none"> : SLE : Systemic sclerosis : Dermatomyositis, polymyositis and other inflammatory myopathies 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mixed connective tissue disease and collagen vascular overlap syndromes : Rheumatic fever 2. Hemochromatosis 3. Other crystal-induced disease: amyloid deposition
10. Metabolic and endocrine diseases		<ol style="list-style-type: none"> 1. Osteoporosis 2. Parathyroid disorders and renal osteodystrophy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osteomalacia 2. Paget's disease 3. Thyroid disorder 4. Other disorders of endocrine glands
11. Diseases due to medications and chemical agents		<ol style="list-style-type: none"> 1. Steroid induced disorders <ul style="list-style-type: none"> : Osteoporosis : Osteonecrosis : Neuropathic-like articular destruction 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atypical femoral fracture 2. Fluorosis 3. Lead poisoning 4. Other medications and chemical



			agents
12. Congenital and developmental skeletal conditions		1. Developmental dysplasia of the hip	2. Spinal anomalies and curvature
13. Miscellaneous	1. Osteochondrosis	1. Osteonecrosis 2. Fibrous dysplasia, neurofibromatosis and tuberous sclerosis. 3. Perthes disease	1. Radiation change



5. NEUROIMAGING ROTATION

การประเมิน Milestones ใน Neuroimaging rotation

Imaging procedures	Minimum requirement (case ทั้งหมดตลอดการ ฝึกอบรม)	1st year/ Rotation 1 (round 1)	2nd year/ Rotation 2 (round 2,3)	3rd year/ Rotation 3 (round 4)	หลักฐานที่ใช้แสดงเพื่อ ตรวจสอบปริมาณ case
CT of the Brain (การตรวจหรือหัตถการทางรังสี วิทยาวิเศษระดับที่ ๑)	100	50-100	0-50	0-50	Report
CT of the Spine (การตรวจหรือหัตถการทางรังสี วิทยาวิเศษระดับที่ 1)	10	0-10	0-10	0-10	Report
CT of the Head and Neck (การตรวจหรือหัตถการ ทางรังสีวิทยาวิเศษระดับที่ 1)	30	0-30	15-30	0-15	Report
CTA brain and neck (การตรวจหรือหัตถการทาง รังสีวิทยาวิเศษระดับที่ 1)	10	0-10	0-10	0-10	Report
MRI of the Brain (การตรวจหรือหัตถการทางรังสี วิทยาวิเศษระดับที่ ๒)	50	0-50	20-50	0-30	Report and/or Log Book



MRI of the Spine (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจักษ์ระดับที่ ๒)	20	0-20	10-20	0-10	Report and/or Log Book
MRI of the Head and Neck (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจักษ์ระดับที่ 2)	20	0-20	0-20	0-20	Report and/or Log Book
MRA brain and MRA neck (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจักษ์ระดับที่ 2)	10	0-10	0-10	0-10	Report and/or Log Book
Plain Radiograph of the Skull/Face/Spine (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจักษ์ระดับที่ ๓)	100	0-100	0-100	0-100	Report and/or Log Book
Advanced CT Imaging (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจักษ์ระดับที่ ๓) หมายเหตุ = CT perfusion	10	0-10	0-10	0-10	Report and/or Log Book
Advanced MR Imaging (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจักษ์ระดับที่ ๓)	20	0-20	0-20	0-20	Report and/or Log Book
Myelogram and/or CT myelogram (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจักษ์ระดับที่ ๓)	5	0-5	0-5	0-5	Report and/or Log Book



Sialogram (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยา วินิจฉัยระดับที่ ๓)	3	0-3	0-3	0-3	Report and/or Log Book
Sonogram of the Head and Neck (การตรวจหรือ หัตถการทางรังสีวิทยาวิจฉัยระดับที่ ๓)	10	0-10	0-10	0-10	Report and/or Log Book

การประเมินระดับ EPA ใน Neuroimaging rotation

	Neuroimaging		
	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจฉัยระดับที่ ๑ (CT of the Brain, CT of the Head and Neck, CT of the Spine, CTA brain and CTA neck)	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจฉัยระดับที่ ๒ (MRI of the Brain, MRI of the Spine, MRA brain and MRA neck)	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวิจฉัยระดับที่ ๓ (Advanced CT Imaging, Advanced MR Imaging, MRI of the Head and Neck, Myelogram and/or CT myelogram, Plain Radiograph of the Skull/Face/Spine, Sialogram, Sonogram of the Head and Neck)
Rotation 1 (round 1)	Level 1	-	-
Rotation 2 (round 2,3)	Level 2	Level 1	
Rotation 3 (round 4)	Level 3	Level 2	Level 1



ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวินิจฉัย ใน Neuroimaging rotation

Skills			
การประเมิน	ประเมินศักยภาพโดยรวมตาม Milestone (ข้อ 1.3) ปริมาณ case (ตารางที่ 1)		
	Rotation 1 (round 1)	Rotation 2 (round 2,3)	Rotation 3 (round 4)
Imaging procedure	<ol style="list-style-type: none"> 1. CT of the Brain 2. CT of the Head and Neck 3. CT of the Spine 4. CTA brain and CTA neck 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MRI of the Brain 2. MRI of the Spine 3. MRA brain and MRA neck 	<ol style="list-style-type: none"> 1. และ 2.1-2.4 และ 1. Advanced CT Imaging 2. Advanced MR Imaging 3. MRI of the Head and Neck 4. Myelogram and/or CT myelogram 5. Plain Radiograph of the Skull/Face/Spine 6. Sialogram 7. Sonogram of the Head and Neck



Medical Knowledge			
การประเมิน	ประเมินระดับความรู้		
	Rotation 1 (round 1)	Rotation 2 (round 2, 3)	Rotation 3 (round 4)
1. Basic and Advanced Instrumentation	1. Principles of imaging techniques of plain radiograph, CT, MRI, myelogram, sialogram and sonogram 2. Positioning in plain radiograph 3. Imaging examination protocoling in CT and MRI 4. Safety considerations and patient management focusing on radiation safety and usage of contrast agent and related issues		



<p>2. Normal anatomy and physiology</p>	<p>Normal anatomy and physiology, including normal anatomical variants of</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brain and skull 2. Head and neck 3. Spine 		
<p>3. Abnormal conditions/ diseases of the brain</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basic knowledge of traumatic brain injury 2. Basic knowledge of stroke 3. Basic knowledge of intracranial infection 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Advanced knowledge of traumatic brain injury 2. Advanced knowledge of stroke 3. Advanced knowledge of intracranial infection 4. Basic knowledge of intracranial tumors and tumor-like conditions 5. Basic knowledge of metabolic-toxic brain conditions 6. Basic knowledge of neurodegenerative diseases 7. Acquired white matter disease 8. Epilepsy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Congenital anomalies of the brain 2. Inborn error of metabolism of the CNS 3. Advanced neuroimaging 4. Advanced knowledge of intracranial tumors and tumor-like conditions 5. Advanced knowledge of metabolic-toxic brain conditions 6. Advanced knowledge of neurodegenerative diseases 7. Related knowledge of neuro-



			nuclear medicine
4. Abnormal conditions/Diseases of the head and neck	<ol style="list-style-type: none"> 1. Common diseases* of the orbit 2. Common diseases* of the paranasal sinuses 3. Malignant tumor of pharyngeal mucosal space (e.g. nasopharyngeal cancer) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Common diseases* of the neck 2. Common diseases* of the base of skull 3. Common diseases* of the temporal bones 4. Common diseases* of the facial bones <p>On infection/inflammatory conditions, tumor and tumor-like conditions and traumatic conditions/ โรคหรือภาวะของผู้ป่วยระดับที่ ๑ และ ๒</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rare diseases of the orbit 2. Rare diseases of the paranasal sinuses 3. Rare diseases of the neck 4. Rare diseases of the base of skull 5. Rare diseases of the temporal bones 6. Rare diseases of the facial bones <p>(โรคหรือภาวะของผู้ป่วยระดับที่ ๒ และ ๓)</p>
5. Abnormal conditions/diseases of the spine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spinal trauma 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Common non-traumatic diseases of the spine and spinal cord (โรคหรือภาวะของผู้ป่วยระดับที่ ๒) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rare diseases of the spine and spinal cord (โรคหรือภาวะของผู้ป่วยระดับที่ ๒ และ ๓)



6. INTERVENTION NEURORADIOLOGY ROTATION

การประเมิน Milestones ใน Intervention neuroradiology rotation

Imaging procedures	Minimum requirement	
	ทำได้ด้วยตนเอง	ได้เรียนรู้
Diagnostic cerebral angiography	2	10
Treatment or embolization procedures	-	5

การประเมินระดับ EPA ใน Intervention neuroradiology rotation

Skill in procedure	Minimum requirement
การป้องกันอันตรายจากรังสี	Level 3
การทำหัตถการ โดยวิธีปลอดเชื้อ	Level 1
หัตถการ Femoral puncture and closure	Level 3
หัตถการ Diagnosis cerebral angiography	Level 3



ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ด้าน Interventional neuroradiology

Medical Knowledge milestone			
Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
1. Make core observations, formulates differential diagnoses and recognizes critical findings 2. Differentiates normal from abnormal 3. Demonstrates basic understanding of cerebral vascular anatomy	1. Make secondary observations, narrow the differential diagnosis and describe management options 2. Demonstrates understanding of variant cerebral vascular anatomy and basic intracranial- extracranial anastomosis	1. Provide accurate, focus and efficient interpretations 2. Prioritizes differential diagnoses and recommends management 3. Demonstrate understanding anatomical/pathological findings correlation between angiography and other image modalities	1. Make subtle observation 2. Suggest a single diagnosis when appropriate 3. Integrates current research and literature with guidelines to recommend management

Medical knowledge	Minimum requirement
Neurovascular anatomy	1. Normal neurovascular anatomy 2. Common variant neurovascular anatomy 3. Common intracranial-extracranial anastomosis 4. Anatomical - Pathological correlation and correlate with other image modalities
Traumatic vascular injury	1. Arterial dissection 2. Pseudoaneurysm 3. Carotid-cavernous sinus fistula



<p>Arterial occlusive disease</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etiology <ul style="list-style-type: none"> - Occlusion large vessel/small vessel - Embolic - Watershed - Hypoxic/anoxia - Dissection 2. Strategies for imaging 3. Common cause of intracranial stenosis/occlusion <ul style="list-style-type: none"> - Atherosclerosis - Thromboembolism - Spontaneous dissection - Ateritis - Moya Moya - Takayasu - FMD
<p>Acute ischemic stroke</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imaging interpretation of AIS <ul style="list-style-type: none"> - Non contrast CT - CTA - CTP - MRI



	<ol style="list-style-type: none"> 2. Suggest management of AIS 3. 3. Endovascular treatment of AIS
<p>Cerebral aneurysm</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etiology of non-traumatic subarachnoid hemorrhage 2. Complication of SAH 3. Type of intracranial aneurysm <ul style="list-style-type: none"> - Berry aneurysm - Giant aneurysm - Fusiform aneurysm - Dissecting aneurysm - Infectious aneurysm
<p>Cerebral vascular malformation</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etiology of non-traumatic intracranial hemorrhage 2. Type of cerebral vascular malformation <ul style="list-style-type: none"> - Capillary telangiectasia - Cavernous malformation - Developmental venous anomaly - Arteriovenous malformation - Dural arteriovenous fistula - Vein of Galen aneurysmal malformation 3. Treatment modality for cerebral AVM



Common vascular neoplasm	<ol style="list-style-type: none">1. Meningioma2. Juvenile angiofibroma3. Paranglioma4. Hemangioblastoma
Spinal vascular disease	<ol style="list-style-type: none">1. Normal spinal angiogram2. Spinal cord AVM3. Spinal cord AVF4. Cavernoma5. Spinal cord ischemic and infarction



Technical skill milestone – Diagnostic cerebral angiography			
Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
1. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันรังสีและติดแถบวัดปริมาณรังสี 2. ทำหัตถการโดยวิธีปลอดเชื้อ 3. อภิปรายข้อบ่งชี้ในการทำหัตถการ, ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นและวิธีการป้องกันภาวะแทรกซ้อน	1. ใช้ fluoroscope อย่างเหมาะสม 2. ทำหัตถการ femoral puncture และ closure โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือ 3. เป็นผู้ช่วยในการทำหัตถการ diagnostic cerebral angiography 4. ตรวจพบภาวะแทรกซ้อนจาก femoral puncture และสามารถอภิปรายวิธีการรักษาเบื้องต้นได้	1. ใช้เทคนิคเพื่อลดปริมาณรังสีอย่างเหมาะสม 2. ทำหัตถการ femoral puncture และ closure ด้วยตนเองโดยไม่ต้องให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือ 3. ทำหัตถการ diagnostic cerebral angiography โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือ 4. สามารถให้การรักษาภาวะแทรกซ้อนจาก femoral puncture โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือ	1. สอนผู้ร่วมงาน, จัดทำเอกสาร/คู่มือ หรือเขียนแนวทางปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตรายจากรังสี 2. สอนผู้อื่นให้ทำหัตถการ femoral puncture และ closure 3. ทำหัตถการ diagnostic cerebral angiography โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือเล็กน้อย 4. สามารถให้การรักษาภาวะแทรกซ้อนจาก femoral puncture ด้วยตนเอง

หมายเหตุ

1. การจัดการเรียนการสอนในระบบรังสีร่วมรักษาระบบประสาท ให้มีระยะเวลาในการหมุนเวียนศึกษาและปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 4 สัปดาห์
2. การประเมินตามเนื้อหาวิชา เมื่อผ่านในการหมุนเวียนศึกษาและปฏิบัติงาน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อย Level 3
3. การประเมินทักษะการทำหัตถการ ให้อ้างอิงตามเอกสาร Evaluation form for diagnostic cerebral angiography



7. INTERVENTIONAL RADIOLOGY ROTATION

การประเมิน Milestones ใน Interventional radiology rotation

Interventional procedure	Minimum requirement	2nd year (rotation 1)	3rd year (rotation 2)
Aortogram, peripheral and visceral arteriogram	3	1	2
Abscess and collection drainage	3	1	2
Percutaneous biopsy under image guidance	3	1	2

การประเมินระดับ EPA ใน Interventional radiology rotation

	Interventional Radiology			
	Vascular intervention		Non-vascular intervention	
ระดับ medical knowledge	๑	๒-๓	๑	๒-๓
Rotation 1	Level 1		Level 1	
Rotation 2	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1



ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ ใน Interventional radiology rotation

	Rotation 1	Rotation 2
Skills		
Interventional procedure	1. Aortogram, peripheral and visceral arteriogram 2. Abscess and collection drainage 3. Percutaneous biopsy under image guidance	
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒
1. Vascular imaging (Principles, indications, contraindications, patient preparation and care)	1. Angiography	
2. Vascular intervention (Principles, indications, contraindications, patient preparation and care)	1. Transarterial embolization 2. Transarterial chemoembolization (TACE)	1. Angioplasty, venoplasty 2. Thrombolysis 3. Transarterial infusion 4. Transvenous occlusion (PVE) 5. Transjugular intrahepatic portosystemic stent (TIPS) 6. IVC filter placement 7. Tunnel/ non-tunnel venous catheter placement 8. Retrieval of foreign body 9. Aortic stent graft



		10. Hemodialysis access interventions
3. Non-vascular intervention (Principles, indications, contraindications, patient preparation and care)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abscess and collection drainage 2. Percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) 3. Percutaneous biopsy and drainage under imaging guidance 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percutaneous nephrostomy (PCN) 2. Percutaneous cholecystostomy 3. Percutaneous injection therapy eg. liver, tumor, cyst ablation 4. Tumor ablation 5. Removal of foreign body 6. Cholangiogram 7. Dilatation of biliary stricture / cholangioplasty 8. Biliary stent placement
4. Equipment		<ol style="list-style-type: none"> 1. Catheters 2. Guide wires 3. Needles
5. Embolic material		<ol style="list-style-type: none"> 1. Embolic agents



8. PEDIATRICS IMAGING ROTATION

การประเมิน Milestones ใน Pediatric imaging rotation

Imaging procedures	Minimum requirement*	1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
1. Plain radiograph				
- Chest (newborn)	50	10-15	15-20	15-20
- Chest (older children)	50	10-15	15-20	15-20
- Abdomen and KUB	30	6-10	8-12	10-12
- Long bone and joint	10	1-3	2-4	3-5
- Skull, head and neck	10	1-3	2-4	3-5
- Spine	5	1-2	2-3	2-3
2. Fluoroscopy				
- Barium swallowing/esophagogram	5	1-2	2-3	2-3
- Upper GI study	5	1-2	2-3	2-3
- Barium enema	4	1-2	1-2	2-3
- Reduction of intussusception	3	-	1-2	1-2
- Voiding cystourethrography	10	1-3	2-4	3-5
3. Ultrasound				
- Cranium	10	1-3	2-4	3-5
- Chest	2	-	1-2	1-2



- Abdomen	10	1-3	2-4	3-5
- KUB	10	1-3	2-4	3-5
- Small parts	5	1-2	2-3	2-3
- Spine	1	-	1-2	1-2
4. CT - Brain	10	1-3	2-3	3-4
- Thorax	8	1-2	2-3	3-4
- Abdomen	9	1-2	2-3	3-4
5. MRI - Brain	10	1-2	2-4	3-4
- Spine	5	1-2	2-3	2-3
- Body	3	-	1-2	1-2

หมายเหตุ เป็น Case ที่ทำได้เองและได้อ่านผล หรือได้เรียนรู้

การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จากผู้ป่วย ใน Pediatric imaging rotation

	1st year/rotation	จำนวน (N1)*	2nd year/rotation	จำนวน (N2)*	3rd year/rotation	จำนวน (N3)*
PF	✓	29-48*	✓	44-63	✓	48-65
FLU	✓	27	✓	4-9	✓	10-16
US	✓	4-11	✓	10-19	✓	13-22
CT	✓	3-7	✓	6-9	✓	9-12
MRI	✓	2-4	✓	5-9	✓	6-9

(N1)* (N2)* (N3)* = จำนวนที่แพทย์ประจำบ้านได้รายงานและ/หรือเรียนรู้จากผู้ป่วย



การประเมินระดับ EPA ใน Pediatric imaging rotation

	Pediatric Imaging									
ประเภทการตรวจ	Plain radiographs		CT		US		Fluoroscopy		MRI	
ระดับ medical knowledge	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
Rotation 1	Level 1				Level 1		Level 1			
Rotation 2	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1	
Rotation 3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2	Level 2-3	Level 2	Level 2-3	Level 2	Level 1	

ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ด้านภาพวินิจฉัย ใน Pediatric imaging rotation

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills, Imaging procedure & Knowledge			
1. Chest and airways			
1.1 Imaging modalities	- Plain radiograph, CT	- Ultrasound, fluoroscopy	- HRCT, MRI
1.2 Upper airway	- Thyroglossal duct cyst - Tonsillar enlargement, adenoidal hypertrophy - Croup - Epiglottitis	- Foreign body - Acquired subglottic stenosis - Cystic hygroma - Choanal atresia - Tracheomalacia, bronchomalacia	- Laryngeal web - Laryngomalacia - Subglottic hemangioma



		<ul style="list-style-type: none"> - Branchial cleft cyst - Juvenile angiofibroma - Laryngeal papilloma 	
1.3 Chest	<ul style="list-style-type: none"> - Congenital diaphragmatic hernia - Pulmonary agenesis/aplasia - Pulmonary hypoplasia - Neonatal pneumonia - Bacterial pneumonia, viral pneumonia - Hyaline membrane disease, bronchopulmonary dysplasia - Transient tachypnea of the newborn - Meconium aspiration syndrome - Persistent fetal circulation - Air leak - Pleural effusion - Complications of tubes and lines unique problems in the neonate 	<ul style="list-style-type: none"> - Tuberculosis, Pneumocystis infection, fungal infection, AIDS, and bronchiectasis - Venolobar syndrome - Ttracheal bronchus - Bronchial atresia - Bronchopulmonary foregut malformation - Metastatic lung neoplasms - Cardiogenic and non-cardiogenic pulmonary edema - Airway foreign body - Mediastinal neoplasms 	<ul style="list-style-type: none"> - Langerhans cell histiocytosis - Mesenchymal sarcoma - Primary lung neoplasms
2. Gastrointestinal System			
2.1 Imaging Modalities	<ul style="list-style-type: none"> - Plain radiographs, upper GI study, small bowel follow through, contrast 	<ul style="list-style-type: none"> - Ultrasound, CT - Contrast swallowing 	<ul style="list-style-type: none"> - MRI - GI follow through



	enema, air enema	- Loopography	
2.2 Biliary System	- Biliary atresia - Neonatal hepatitis	- Choledochal cyst - Cholelithiasis - Hydrops of the gallbladder	
2.3 Liver	- Abscess - Portal venous gas	- Mesenchymal hamartoma - Hepatic hemangioma - Hepatoblastoma - Hepatic metastases	
2.4 Spleen	- Abnormal viscerotrial situs	- Lymphangioma - Lymphoma, leukemia	- Wandering spleen
2.5 Pancreas	- Trauma, pseudocyst	- Congenital anatomic abnormalities	- Cystic fibrosis
2.6 Pharynx and Esophagus	- Esophageal atresia and TE fistula - Retropharyngeal abscess/cellulitis	- Gastroesophageal reflux (guideline of investigation) - Foreign body - Iatrogenic pharyngeal perforation (due to NG or ET tube)	- Swallowing dysfunction
2.7 Stomach	- Hypertrophic pyloric stenosis	- Duplication - Antral web - Spontaneous rupture of the stomach (neonates)	- Corrosive ingestion



		- Gastric volvulus	
2.8 Small Bowel	<ul style="list-style-type: none"> - Malrotation, midgut volvulus, Ladd's band - Duodenal, jejunal, and ileal stenosis and/or atresia - Meconium ileus - Necrotizing enterocolitis - Ischemic bowel - Intussusceptions 	<ul style="list-style-type: none"> - Duplication cyst - Omphalocele / gastroschisis - Annular pancreas - Meconium peritonitis - Meckel diverticula - Mesenteric and omental cysts - Lymphoma 	<ul style="list-style-type: none"> - Hernia - Intestinal lymphangiectasia - Henoch-Schonlein purpura (guideline of investigation)
2.9 Colon	<ul style="list-style-type: none"> - Imperforate anus - Appendicitis - Hirschsprung disease - Meconium plug/neonatal small left colon syndrome 	<ul style="list-style-type: none"> - Duplication - Lymphoma 	<ul style="list-style-type: none"> - Colonic atresia - Colonic polyp
2.10 Miscellaneous, Lines and catheters	<ul style="list-style-type: none"> - Umbilical arterial catheter - Umbilical venous catheter 		
2.11 Pneumoperitoneum	<ul style="list-style-type: none"> - Signs on plain radiograph 		
3. Genitourinary system			
3.1 Imaging Modalities	<ul style="list-style-type: none"> - Plain radiograph, VCUG, ultrasound 	<ul style="list-style-type: none"> - CT, MR 	<ul style="list-style-type: none"> - MRU
3.2 Kidneys	<ul style="list-style-type: none"> - Ureteropelvic junction obstruction 	<ul style="list-style-type: none"> - Multicystic dysplastic kidney 	<ul style="list-style-type: none"> - Nephrogenic rest



	<ul style="list-style-type: none"> - Renal duplication - Acute pyelonephritis - Reflux nephropathy - Wilms tumor - Neonatal pelvocalyceal dilatation <p>(Urinary Tract Dilatation – UTD classification and guideline of investigation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Renal agenesis - Renal ectopia - Renal hypoplasia/dysplasia - Cystic renal diseases - Wilms variants , multilocular cystic nephroma, leukemia, lymphoma, mesoblastic nephroma - Nephrocalcinosis - Renovascular hypertension 	
3.3 Adrenal Gland	<ul style="list-style-type: none"> - Neuroblastoma 	<ul style="list-style-type: none"> - Adrenocortical neoplasm - Adrenal hemorrhage - Adrenal calcification 	- Congenital adrenal hyperplasia
3.4 Bladders, Ureters, and Urethra	<ul style="list-style-type: none"> - Posterior urethral valve - Ureterovesical junction obstruction - Ureteral duplication - Ureterocele - Urinary tract infection, including the guideline of investigation - Vesicoureteral reflux - Neurogenic bladder 	<ul style="list-style-type: none"> - Urachal abnormalities - Prune belly syndrome - Cloacal anomaly - Urologic sequale of anorectal anomalies - Rhabdomyosarcoma 	- Primary megaureter



3.5 Male Genital Tracts	<ul style="list-style-type: none"> - Testicular torsion - Epididymitis/orchitis 	<ul style="list-style-type: none"> - Germ cell tumor - Undescended testis - Rhabdomyosarcoma 	- Fusion anomalies of the Mullerian ducts
3.6 Female Genital Tracts	<ul style="list-style-type: none"> - Congenital vaginal occlusion - Ovarian cysts (including torsion) 	<ul style="list-style-type: none"> - Germ cell tumors - Rhabdomyosarcoma 	
4. Neuroradiology			
4.1 Imaging Modalities	- Plain radiographs, ultrasound, CT	- MR	- MRA
4.2 Skull	<ul style="list-style-type: none"> - Caput succedaneum - Subgaleal hemorrhage - Cephalohematoma - Fractures 	<ul style="list-style-type: none"> - Convolutional marking - Wormian bone - Premature craniosynostosis - Lacunar skull - Langerhans cell histiocytosis - Metastatic neuroblastoma 	
4.3 Spine	<ul style="list-style-type: none"> - VATER association - Discitis - Tuberculosis spondylitis 	<ul style="list-style-type: none"> - Ewing sarcoma - Aneurysmal bone cyst - Langerhan's cell histiocytosis - Metastases (including leukemia and lymphoma) - Scoliosis - Sacrococcygeal teratoma 	<ul style="list-style-type: none"> - Congenital dermal sinus - Absence or hypoplasia of the odontoid, os odontoideum - Segmentation anomalies - Kippel-Feil anomaly - Sprengel deformity - Spinal dysraphism



			<ul style="list-style-type: none"> - Diastematomyelia - Sacral agenesis (including caudal regression syndrome)
4.4 Brain	<ul style="list-style-type: none"> - Holoprosencephaly - Anomalies of the corpus callosum - Hydranencephaly - Dandy-Walker malformations - Bacterial infections - Hypoxic/ischemic injury in the newborn (germinal matrix hemorrhage) - Periventricular leukomalacia 	<ul style="list-style-type: none"> - Chiari malformations - Cephaloceles - Aqueductal stenosis - Migrational disorders - Tuberculous infections, viral infections (encephalitis), TORCH infections, AIDS - Neurocutaneous syndromes - Vein of Galen malformation - Posterior fossa tumors - Supratentorial tumors - Venous sinus thrombosis 	<ul style="list-style-type: none"> - Acute disseminated encephalomyelitis (ADEM) - Leukodystrophy
4.5 Spinal Cord	<ul style="list-style-type: none"> - Myelomeningocele, meningocele, lipomyelomeningocele, tethered cord, intradural lipoma, hydrosyringomyelia 	<ul style="list-style-type: none"> - Diastematomyelia, dermal sinus - Neurofibroma, astrocytoma, ependymoma, metastases 	
5. Cardiovascular System			
5.1 Imaging Modalities	<ul style="list-style-type: none"> - Plain radiographs 	<ul style="list-style-type: none"> - CT 	<ul style="list-style-type: none"> - MRI



5.2 Congenital heart disease with decreased pulmonary blood flow	- Tetralogy of Fallot	- Ebstein anomaly	- Tricuspid atresia - Pulmonary atresia with intact ventricular septum
5.3 Cyanotic congenital heart disease with increased pulmonary blood flow		- Transposition of the great arteries	- Truncus arteriosus
5.4 Acyanotic congenital heart disease with increased pulmonary blood flow	- ASD - VSD - PDA	- Endocardial cushion defect	
5.5 Congenital heart disease with pulmonary venous congestion or normal pulmonary blood flow		- Coarctation of the aorta, interrupted aortic arch, aortic stenosis - Total anomalous pulmonary venous return below the diaphragm	- Hypoplastic left heart syndrome
5.6 Anomalies of viscerocardiac situs		- Basic concepts of situs solitus, situs inversus and situs ambiguus	
5.7 Vascular rings and other congenital anomalies of the great vessels	- Double aortic arch - Left aortic arch with aberrant right subclavian artery - Right aortic arch with aberrant left subclavian artery	- Anomalous left pulmonary artery or pulmonary sling - Right aortic arch with aberrant subclavian artery and left ductus arteriosus	



5.8 Syndromes with congenital heart disease or vascular disease			<ul style="list-style-type: none"> - Marfan syndrome - Takayasu aortitis - Kawasaki disease
5.9 Acquired Heart and Vascular Disease	- Pericarditis		
5.10 Cardiac Operations			<ul style="list-style-type: none"> - Glenn shunt, Blalock-Taussig shunt, Norwood procedure, arterial switch, Fontan procedure
6. Musculoskeletal System			
6.1 Imaging Modalities	- Plain radiograph	- CT, ultrasound	- MR
6.2 Congenital/ skeletal dysplasia		<ul style="list-style-type: none"> - Achondroplasia - Osteogenesis imperfecta 	<ul style="list-style-type: none"> - Osteopetrosis - Developmental dysplasia of the hip - Thanatophoric dysplasia - Chondrodysplasia punctate - Asphyxiating thoracic dystrophy - Multiple cartilagenous exostoses - Enchondromatosis - Polyostotic fibrous dysplasia - Neurofibromatosis



6.3 Infection/Inflammatory	<ul style="list-style-type: none"> - Pyogenic osteomyelitis - Septic arthritis 	<ul style="list-style-type: none"> - Juvenile rheumatoid arthritis - Congenital syphilis, rubella - Tuberculosis osteomyelitis - Hemophilic arthropathy - Toxic synovitis of the hip 	
6.4 Neoplasm	<ul style="list-style-type: none"> - Osteochondroma - Unicameral bone cyst - Aneurysmal bone cyst - Metastases 	<ul style="list-style-type: none"> - Langerhan's cell histiocytosis - Chondroblastoma 	
6.5 Trauma	<ul style="list-style-type: none"> - Accidental trauma 	<ul style="list-style-type: none"> - Non-accidental trauma - Slipped capital femoral epiphysis 	
6.6 Metabolic/Endocrine	<ul style="list-style-type: none"> - Rickets 	<ul style="list-style-type: none"> - Renal osteodystrophy - Scurvy - Bone age determination 	<ul style="list-style-type: none"> - Hypophosphatasia
6.7 Osteochondroses	<ul style="list-style-type: none"> - Blount disease - Physiologic bowing 	<ul style="list-style-type: none"> - Legg-Perthes disease 	



9. BREAST IMAGING ROTATION

การประเมิน Milestones ใน Breast imaging rotation

Imaging procedures	Minimum requirement		rotation 1		rotation 2	
	ทำและแปลผล ด้วยตนเอง	เรียนรู้	ทำและแปลผล ด้วยตนเอง	เรียนรู้	ทำและแปลผล ด้วยตนเอง	เรียนรู้
Mammogram	50	200	25	100	25	100
Ultrasound	20	50	10	25	10	25
Breast MRI	-	2	-	-	-	2
Breast Intervention						
- Under stereotactic guidance	-	3	-	-	-	3
- Under ultrasound guidance	-	5	-	-	-	5
Galactography	-	1	-	-	-	1

การประเมินระดับ EPA ใน Breast imaging rotation

	Mammogram		Ultrasound		MRI breast		Breast intervention		Galactography	
	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
ระดับ medical knowledge	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
Rotation 1	Level 1		Level 1							
Rotation 2	Level 2-3	Level 2	Level 2-3	Level 2		Level 1		Level 1		Level 1



ทักษะและความรู้ทางการแพทย์ ใน Breast imaging rotation

	Rotation 1	Rotation 2
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒-๓
Imaging procedure	1. Mammography 2. Ultrasound	ระดับที่ ๒ 1. MRI breast ระดับที่ ๓ 1. Breast intervention - Under stereotactic guidance - Under ultrasound guidance 2. Galactography
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒-๓
1. Imaging methods and positioning	1. Mammography - Indication and contraindication - Technique and Positioning 2. Ultrasonography - Indication and contraindication - Scanning Technique and optimization	ระดับที่ ๒ 1. MRI breast - Indications, contraindications, techniques and protocols ระดับที่ ๓ 1. Breast intervention - Indications and contraindications 2. Galactography - Indication and contraindications



<p>2. Normal anatomy and physiology</p>	<p>1. Dynamic physiology of breast system Mammography</p> <ul style="list-style-type: none"> - Breast development - Lactation - Aging involution <p>2. Normal anatomy of the breast system</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mammary glands - Mammary ducts - Cooper’s ligament - Nipple and areolar - Terminal duct lobular unit (TDLU) - Lymph node - Vascular supply 	
<p>3. Pathology of the breast</p>	<p>1. Pathologic images (mammogram and ultrasound)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Fibrocystic change b. Fibroadenoma c. Benign calcification <p>2. Imaging interpretation (ACR BI-RADS 0-3)</p>	<p>ระดับที่ ๒</p> <p>1. Pathologic images of carcinoma (mammogram and US)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ductal carcinoma - Lobular carcinoma - Medullary carcinoma - Papillary carcinoma - Mucinous carcinoma - Tubular carcinoma



		<p>2. Ductal carcinoma in Situ (DCIS)</p> <p>3. Malignant calcifications</p> <p>4. Abscess</p> <p>5. Imaging interpretation (ACR BI-RADS 0-6)</p> <p>6. Other special malignant condition</p> <ul style="list-style-type: none">- Inflammatory breast cancer- Malignant phyllodes <p>7. Phyllodes tumor</p> <p>8. Hamartoma</p> <p>9. Post-operative change and fat necrosis</p> <p>ระดับที่ ๓</p> <p>1. Other special malignant condition</p> <ul style="list-style-type: none">- Paget's disease- Sarcoma- Lymphoma- Metastasis <p>2. High risk lesion</p> <ul style="list-style-type: none">- Atypical ductal hyperplasia- Atypical lobular hyperplasia- Lobular carcinoma in Situ
--	--	---



		<p>3. Proliferative change</p> <ul style="list-style-type: none">- Fibroadenosis- Sclerosing adenosis- Radial scar <p>4. Papilloma, papillomatosis</p> <p>5. Breast augmentation</p> <ul style="list-style-type: none">- Normal appearance of implants by imaging- Intra/extracapsular rupture- Direct injection of implant material <p>6. MRI feature of breast cancer</p>
--	--	---