



## เกณฑ์หลักสูตร

การฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน  
เพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม  
สาขารังสีวิทยาวิจฉัย ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

---

# สารบัญ

หน้า

## เกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรม

ชื่อหลักสูตร	๑
ชื่อผู้จัดทำ	๑
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	๑
พันธกิจของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร	๑
ผลลัพธ์ของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร	๒
แผนการฝึกอบรม/หลักสูตร	๔
การรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม	๑๗
อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม	๑๙
ทรัพยากรทางการศึกษา	๒๐
การประเมินแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร	๒๐
การทบทวนและการพัฒนา	๒๑
ธรรมาภิบาลและการบริหารจัดการ	๒๑
การประกันคุณภาพการฝึกอบรม	๒๒

## ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ ๑ รายชื่ออนุกรรมการหลักสูตรรังสีวิทยาวิจิณัย	๒๓
ภาคผนวกที่ ๒ เกณฑ์การเปิดหลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขารังสีวิทยาวิจิณัย พ.ศ. ๒๕๖๐	๒๕
ภาคผนวกที่ ๓ การประเมิน EPA และ MILESTONE	๓๓
ภาคผนวกที่ ๔ เนื้อหาของการฝึกอบรม/หลักสูตร	๑๑๐
ภาคผนวกที่ ๕ Evaluation form for radiograph	๑๕๑
Evaluation form for US	๑๕๓
Evaluation form for CT	๑๕๖
Evaluation form for MRI	๑๕๙
ภาคผนวกที่ ๖ การสอบเพื่อหนังสือผู้จัดทำแสดงความรู้ความชำนาญในการ ประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวิทยาวิจิณัย	๑๖๒

**เกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน  
เพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม  
สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย  
ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย  
ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐**

**๑. ชื่อหลักสูตร**

(ภาษาไทย) หลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญ  
ในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย  
(ภาษาอังกฤษ) Residency Training in Diagnostic Radiology

**๒. ชื่อวุฒิบัตร**

**ชื่อเต็ม**

(ภาษาไทย) วุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม  
สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

(ภาษาอังกฤษ) Diploma of the Thai Board of Diagnostic Radiology

**ชื่อย่อ**

(ภาษาไทย) ว.ว. รังสีวิทยาวินิจฉัย

(ภาษาอังกฤษ) Dip. Thai Board of Diagnostic Radiology

**๓. หน่วยงานที่รับผิดชอบ**

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

**๔. พันธกิจของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร**

สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย เป็นสาขาวิชาชีพเวชกรรมทางการแพทย์พื้นฐานที่สำคัญ เนื่องจากเป็นสาขาวิชาที่ครอบคลุมวิทยาการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาการทางการแพทย์ที่สำคัญ อื่นๆ อีกหลากหลายสาขา ซึ่งในปัจจุบันมีความหลากหลายทั้งในด้านกว้างและด้านลึก ความรุนแรง ความซับซ้อน และความรีบด่วน ประกอบกับในปัจจุบันมีการพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยีและ เครื่องมือในการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยอย่างมากและรวดเร็ว รังสีแพทย์จึงจำเป็นต้องมีความรู้ที่ กว้างขวาง มีความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานและการให้บริการทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัยทั้งใน การตรวจ วิเคราะห์ อ่าน และรายงานผลภาพวินิจฉัยทางรังสีได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนา ตนเองให้มีความรู้ความสามารถที่จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของแพทย์สาขาอื่น ชุมชนและ สังคม และระบบสุขภาพ ในการดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย จึงได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรการฝึกอบรม แพทย์ประจำบ้านสำหรับวุฒิปัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขารังสีวิทยาวิจรรย์ เพื่อให้แพทย์ที่ผ่านการฝึกอบรมมีความรู้ ความสามารถและทักษะมีความสามารถและ ทักษะในการปฏิบัติงานและการให้บริการทางด้านรังสีวิทยาวิจรรย์ โดยสามารถทำการตรวจหรือควบคุม การตรวจ การอ่าน วิเคราะห์ และรายงานผลภาพวินิจฉัยทางรังสี ในการตรวจวินิจฉัยโรคในหลากหลาย ระบบทั้งในภาวะที่ไม่รีบด่วน และในภาวะฉุกเฉินหรือวิกฤต โดยอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ ทางด้านรังสีวิทยาวิจรรย์ประเภทต่าง ๆ ตลอดจนสามารถพัฒนาความรู้ ความสามารถ และทักษะของ ตนเองทางด้านรังสีวิทยาวิจรรย์ได้อย่างต่อเนื่อง (continuing professional development) เพื่อให้ สอดคล้องทันสมัยกับความก้าวหน้าและพัฒนาการทางการแพทย์ รวมถึงมีทักษะด้านอื่นๆ (non-technical skills) อาทิ สามารถให้คำแนะนำและถ่ายทอดความรู้แก่ผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ได้ สามารถปฏิบัติงานแบบสหวิชาชีพหรือเป็นทีมในการบริบาลผู้ป่วย โดยยึดถือผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบน พื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวมที่คำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย ได้อย่างเหมาะสม มี จริยธรรมและเจตคติที่ดีต่อผู้ป่วยและญาติ ผู้ร่วมงาน และองค์กร

#### ๕. ผลลัพธ์ของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร

แพทย์ที่จบการฝึกอบรมเป็นแพทย์เฉพาะทางสาขารังสีวิทยาวิจรรย์ ต้องมีผลลัพธ์การ ฝึกอบรมที่พึงประสงค์ (intended learning outcomes / milestones) ที่ชัดเจน ครอบคลุมประเด็นทั้ง ๖ ด้าน ดังต่อไปนี้

##### ๕.๑ ทักษะและเจตคติในการบริบาลผู้ป่วย (Patient care)

- ก. ทักษะในการให้และแนะนำ (Consultation and recommendation) เกี่ยวกับการตรวจ ด้วยทางภาพ การทำหัตถการ และการรักษาทางรังสีวิทยาวิจรรย์ ในภาวะหรือโรคที่ หลากหลาย ให้แก่แพทย์สาขาอื่นได้อย่างเหมาะสมกับข้อบ่งชี้ของโรค โดยยึดถือ ผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวม พิจารณาและคำนึงถึงมี ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย ความเสี่ยงและประโยชน์ของผู้ป่วยเป็นหลัก
- ข. มีทักษะในการขอใบแสดงความยินยอม (Obtaining informed consent) ในกรณีที่ทำ การตรวจด้วยทางภาพทางรังสีวิทยาวิจรรย์ที่มีการใช้ contrast agent การทำ หัตถการ และวิธีการรักษาทางรังสีวิทยาวิจรรย์
- ค. มีทักษะในการเตรียมและดูแลผู้ป่วยที่มารับการตรวจวินิจฉัย การทำหัตถการ และ วิธีการรักษาทางรังสีวิทยาวิจรรย์ได้อย่างเหมาะสม
- ง. มีทักษะในการตรวจพบภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นระหว่างการตรวจวินิจฉัย การทำ หัตถการ และวิธีการรักษาทางรังสีวิทยาวิจรรย์ และสามารถให้การดูแลรักษา เบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม

**๕.๒ ความรู้ทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัยในทุกระบบของร่างกายทั้งในภาวะที่ไม่รีบด่วน และในภาวะฉุกเฉินหรือวิกฤต (Medical knowledge and technical skill)**

- ก. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่สามารถประยุกต์ใช้กับการอ่านวิเคราะห์ และรายงานผลภาพวินิจฉัยทางรังสี
- ข. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และเชี่ยวชาญในสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

**๕.๓ การพัฒนาปรับปรุงตนเองและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice-based learning and improvement)**

- ก. เรียนรู้และเพิ่มประสบการณ์ได้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติ
- ข. ดำเนินการวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุขได้
- ค. วิพากษ์บทความและงานวิจัยทางการแพทย์ได้

**๕.๔ ทักษะปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร (Interpersonal and communication skills)**

- ก. สื่อสารให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วยและญาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเมตตาเคารพการตัดสินใจและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ได้แก่
  - i. การสื่อสารเกี่ยวกับวิธีการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัย
  - ii. การขอใบแสดงความยินยอม
  - iii. การสื่อสารเกี่ยวกับข้อผิดพลาด ภาวะแทรกซ้อน หรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์
- ข. สื่อสารให้ข้อมูลแก่โดยการรายงานผลการตรวจเป็นเอกสาร (reports) หรือด้วยวาจากับทีมดูแลสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ค. นำเสนอข้อมูลผู้ป่วย และอภิปรายปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ง. ถ่ายทอดความรู้และทักษะ ให้แพทย์ นักศึกษาแพทย์ และบุคลากรทางการแพทย์
- จ. เป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำทางรังสีวิทยาวินิจฉัยแก่แพทย์ นิสิตนักศึกษาแพทย์ และบุคลากรอื่น
- ฉ. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ทำงานกับผู้ร่วมงานทุกระดับได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**๕.๕ มีพฤติกรรมแห่งวิชาชีพและความเป็นมืออาชีพ (Professionalism)**

แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมแห่งวิชาชีพที่ดีของแพทย์ดังนี้

- ก. มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดีต่อผู้ป่วย ญาติ ผู้ร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพ และชุมชน
- ข. มีทักษะด้านที่ไม่ใช่เทคนิค (non-technical skills) และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้เหมาะสม
- ค. มีความสนใจใฝ่รู้ และสามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เชี่ยวชาญต่อเนื่องตลอดชีวิต (continuing professional development)
- ง. มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพและมีเจตคติที่จะใช้วิชารังสีวิทยาวินิจฉัยให้เป็นประโยชน์แก่ประเทศ
- จ. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- ฉ. คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวม

## ๕.๖ การปฏิบัติงานตามระบบ (System-based practice)

- ก. ความรู้ ด้านระบบพัฒนาคุณภาพ (quality improvement) ทางรังสีวิทยา ได้แก่
  - i. กระบวนการในการกำกับดูแลความปลอดภัยทางด้านรังสี (radiation safety) ทั้งต่อผู้ป่วยและบุคลากร
  - ii. การรายงานอุบัติการณ์ของความเสียหาย
  - iii. กระบวนการในการกำกับดูแลและการใช้เครื่องมือและระบบสารสนเทศทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย
- ข. ความรู้เกี่ยวกับระบบสุขภาพของประเทศ
- ค. มีความรู้และมีส่วนร่วมในระบบพัฒนาคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วย
- ง. ใช้ทรัพยากรสุขภาพอย่างเหมาะสม (cost consciousness medicine) และสามารถปรับเปลี่ยนการดูแลรักษาผู้ป่วยให้เข้ากับบริบทของการบริการสาธารณสุขได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ

## ๖. แผนการฝึกอบรม/หลักสูตร

### ๖.๑ วิธีการให้การฝึกอบรม

ในการฝึกอบรมให้สถาบันฝึกอบรมหลักจัดวิธีการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องและบรรลุผลลัพธ์ของแผนการฝึกอบรมที่กำหนดทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เน้นการฝึกอบรมโดยใช้การปฏิบัติเป็นฐาน (practice-based training) มีส่วนร่วมในการบริหารและรับผิดชอบผู้ป่วย คำนึงถึงศักยภาพและการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (trainee-centered) มีการบูรณาการภาคทฤษฎีกับภาคปฏิบัติ บูรณาการการฝึกอบรมกับงานบริหารผู้ป่วยอย่างเหมาะสม โดยได้ระบุวิธีการฝึกอบรม และเป้าประสงค์หลักในแต่ละช่วงหรือขั้นปี (milestone) และระดับสมรรถนะการเรียนรู้ ๖ ด้าน (competency) ของการฝึกอบรม มีการติดตามตรวจสอบ กำกับดูแล (supervision) และให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม (แบบประเมินตามภาคผนวก ๕) อย่างสม่ำเสมอ

Entrustable professional activity (EPA) ทางรังสีวิทยาวินิจฉัย ได้กำหนดให้มี ๑๐ ข้อ ดังตารางที่ ๑ และ ความสัมพันธ์ระหว่าง EPA และ competency ๖ ด้าน ดังแสดงในตารางที่ ๒

**ตารางที่ ๑ Entrustable professional activity (EPA) ทางรังสีวิทยาวินิจฉัย**

EPA ๑	Collaborates as a member of an interprofessional team
EPA ๒	Triages and protocols exams
EPA ๓	Interprets examinations and prioritizes a differential diagnosis
EPA ๔	Communicates diagnostic imaging findings
EPA ๕	Recommends appropriate next steps
EPA ๖	Obtains informed consent and performs diagnostic/ interventional procedures
EPA ๗	Manages patients undergoing imaging and procedures
EPA ๘	Formulates clinical questions and retrieves evidence to advance patient care
EPA ๙	Behaves professionally
EPA ๑๐	Contributes to a culture of safety and improvement

**ตารางที่ ๒ แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EPA และ competency ๖ ด้าน**

Competency	EPA 1	EPA 2	EPA 3	EPA 4	EPA 5	EPA 6	EPA 7	EPA 8	EPA 9	EPA 10
Patient care	●	●		●	●	●	●	●		
Medical knowledge	●	●	●	●	●	●	●	●		
Practice based learning & improvement			●	●	●	●	●	●		●
Interpersonal & communication skills	●			●	●	●	●			
Professionalism	●		●	●	●	●	●		●	
System-based practice					●	●	●	●		●

**วิธีการฝึกอบรมให้ประกอบด้วย**

๖.๑.๑ สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตาม competency ทั้ง ๖ ด้านดังนี้

**๑) ทักษะและเจตคติในการบริหารผู้ป่วย (Patient care)**

ให้แต่ละสถาบันจัดตารางการฝึกอบรมได้ตามความเหมาะสมของสถาบันตนเอง โดยมีการมอบหมายให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความรับผิดชอบต่าง ๆ โดยมีอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องให้ครอบคลุมหัวข้อหลัก และจัดระดับความซับซ้อนใน (ภาคผนวก ๓ และภาคผนวก ๔) ดังต่อไปนี้

**ก. ในช่วงที่ ๑ ของการฝึกอบรม (๐-๑๒ เดือน) ให้แพทย์ประจำบ้าน**

- i. มีการเรียนรู้และฝึกทักษะในการให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับการตรวจทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัยในกลุ่มโรคที่ต้องรู้ในระดับที่ไม่ซับซ้อน
- ii. มีการเรียนรู้และเลือกใช้ contrast agent ในแต่ละสถานการณ์ ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม
- iii. มีทักษะในการขอความยินยอมในการตรวจและการทำหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัย

**ข. ในช่วงที่ ๒ ของการฝึกอบรม (๑๒-๒๔ เดือน) ให้แพทย์ประจำบ้าน**

- i. มีทักษะในด้านการให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับการตรวจทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัยในกลุ่มโรคที่ต้องรู้ในระดับที่ไม่ซับซ้อน ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม
- ii. ให้คำแนะนำการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมทางรังสีวิทยาวินิจฉัยในกลุ่มโรคที่ไม่ซับซ้อนต่อแพทย์เจ้าของไข้ ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม
- iii. ตระหนักถึงปัญหาและภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการตรวจทางวิทยาวิทยาวินิจฉัยและสามารถปรึกษาขอความช่วยเหลือ และ/หรือ ให้การดูแลรักษาเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมหรือด้วยตนเอง

**ค. ในช่วงที่ ๓ ของการฝึกอบรม (หลังจาก ๒๔ เดือน) ให้แพทย์ประจำบ้าน**

- i. มีทักษะในด้านการให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับการตรวจทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัยในกลุ่มโรคที่ต้องรู้ในระดับที่ซับซ้อนได้ด้วยตนเอง หรือภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม
- ii. ให้คำแนะนำการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมทางรังสีวิทยาวินิจฉัยต่อแพทย์เจ้าของไข้ได้ด้วยตนเองหรือภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม
- iii. ตระหนักถึงปัญหาและภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการตรวจทางวิทยาวิทยาวินิจฉัยและสามารถให้การดูแลรักษาเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง หรือปรึกษาขอความช่วยเหลือแพทย์สาขาที่เกี่ยวข้องต่อไปได้อย่างถูกต้อง

**๒) ความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถในการนำไปใช้แก้ปัญหาของผู้ป่วยและสังคมรอบด้าน (Medical knowledge and technical skills)**

**ก. ในช่วงที่ ๑ ของการฝึกอบรม (๐-๑๒ เดือน) ให้แพทย์ประจำบ้าน**

- i. มีการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานประยุกต์ (applied basic medical science), medical radiation physics, radiobiology, radiation safety และการบูรณาการทั่วไปทางการแพทย์
- ii. มีการเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางรังสีวิทยาวิทยาวิทยาวินิจฉัยในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้ thoracic imaging, cardiovascular imaging, abdominal (gastrointestinal, hepatobiliary and genitourinary) imaging, breast imaging, musculoskeletal imaging, neuroimaging, head and neck imaging, pediatric imaging, emergency imaging และรังสีร่วมรักษา
- iii. มีการเรียนรู้ ฝึกทักษะ สามารถเลือก imaging protocol ควบคุมวิธีการตรวจ ทำการตรวจ และรายงานผลภาพเอกซเรย์ทั่วไป การตรวจ fluoroscopy และอัลตราซาวด์ ในกลุ่มโรคที่ต้องรู้ในระดับที่ไม่ซับซ้อน ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม



**ข. ในช่วงที่ ๒ ของการฝึกอบรม (๑๒-๒๔ เดือน) ให้แพทย์ประจำบ้าน**

- i. มีการเรียนรู้ ฝึกทักษะ สามารถเลือก imaging protocol ควบคุมวิธีการตรวจ การตรวจ และรายงานผลภาพเอกซเรย์ทั่วไป การตรวจ fluoroscopy การตรวจอัลตราซาวด์ และการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ในกลุ่มโรคที่ต้องรู้และควรรู้ที่สำคัญในระดับที่ไม่ซับซ้อนเพิ่มเติม ได้อย่างเหมาะสมด้วยตนเอง ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม
- ii. มีการเรียนรู้ ฝึกทักษะ และมีส่วนช่วยในการตรวจและรายงานผลหัตถการทางรังสีร่วมรักษา ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

**ค. ในช่วงที่ ๓ ของการฝึกอบรม (หลังจาก ๒๔ เดือน) ให้แพทย์ประจำบ้าน**

- i. มีการเรียนรู้ ฝึกทักษะ สามารถเลือก imaging protocol ควบคุมวิธีการตรวจ ทำ การตรวจ และรายงานผลภาพเอกซเรย์ทั่วไป การตรวจ fluoroscopy การตรวจอัลตราซาวด์ การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และการตรวจเอ็มอาร์ไอใน กลุ่มโรคในระบบต่าง ๆ ที่ต้องรู้และควรรู้ที่สำคัญในระดับที่ไม่ซับซ้อนและ ซับซ้อน ได้อย่างเหมาะสมด้วยตนเอง หรือภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ ผู้ให้การฝึกอบรม
  - ii. มีการเรียนรู้ ฝึกทักษะ และสามารถทำการตรวจ และรายงานผลหัตถการทาง รังสีร่วมรักษา (ภาคผนวก ๓ และภาคผนวก ๔) ได้ด้วยตัวเอง ภายใต้การกำกับ ดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม
- ง. ให้แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมทาง วิชาการของสถาบันฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอ อาทิ lectures, topics, journal club, interesting cases, interdepartmental conferences, clinicopathology and radiology conferences, morbidity/mortality conferences เป็นต้น

**๓) การพัฒนาตนเองและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice-based learning and improvement) จัดให้**

- ก. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี ได้รับการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยของผู้ป่วย (patient safety) เกี่ยวกับ contrast agent, radiation safety, MR safety และการ sedation
- ข. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี ได้รับการพัฒนาแผนการเรียนรู้ การประเมิน และการปรับปรุงการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการสะท้อนตนเองและการสะท้อนกลับจาก หลักสูตร
- ค. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี ต้องทำงานวิจัยที่ได้ค้นคว้าวิจัยด้วยตนเอง ในรูปแบบ original research ที่มีการเก็บข้อมูลแบบ retrospective, prospective หรือ cross-sectional study ที่มีการกล่าวถึงความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ ระเบียบ วิธีการศึกษาวิจัย ผลงานวิจัย การวิเคราะห์ วิจัย และ การสรุปผล ภายใต้การ กำกับดูแลของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

**๔) ทักษะปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร (Interpersonal and communication skills) จัดให้**

- ก. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี เรียนรู้เกี่ยวกับทักษะปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร
- ข. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี ฝึกทักษะในการขอความยินยอมในการตรวจทางรังสีและการฉีด contrast agent จากผู้ป่วยหรือญาติโดยตรง
- ค. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี ฝึกทักษะการสื่อสารในสถานการณ์เฉพาะ เช่น การแจ้งข่าวร้าย การจัดการเมื่อเกิดข้อผิดพลาด เป็นต้น
- ง. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี ปฏิบัติงานสอนแพทย์ประจำบ้านรุ่นน้อง
- จ. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี นำเสนอข้อมูลผู้ป่วยและภาพวินิจฉัย แผลผลและวินิจฉัยแยกโรคในกิจกรรมวิชาการ เช่น interdepartmental conference, interesting case เป็นต้น
- ฉ. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี สามารถเขียนรายงานผลตรวจด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง

**๕) ความเป็นมืออาชีพ (Professionalism) จัดให้**

- ก. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนของสถาบันฝึกอบรมกิจกรรมแพทยศาสตร์ศึกษาต่อเนื่อง และกิจกรรมที่ให้ความรู้ทางด้านบูรณาการทั่วไปทางการแพทย์
- ข. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี พัฒนาให้มีเจตคติที่ดีระหว่างการทำงานดูแลผู้ป่วย โดยเข้าอบรม counselling และ non-technical skills

**๖) การปฏิบัติงานให้เข้ากับระบบ (System-based practice)**

- ก. จัดให้แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี มีประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพทางรังสีวิทยา การรายงานอุบัติการณ์ของความเสียหายทางรังสี การดูแลและการใช้เครื่องมือด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย และค่าตรวจทางรังสีที่พบบ่อย
- ข. จัดการเรียนรู้ระบบคุณภาพของโรงพยาบาลที่ครอบคลุมเรื่องการชดเชยการรักษา และระบบสุขภาพแห่งชาติ

**๖.๑.๒ การหมุนเวียนศึกษาและปฏิบัติงาน**

**๖.๑.๒.๑** ด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย จัดให้มีการหมุนเวียนศึกษาและปฏิบัติงานรวมไม่น้อยกว่า

๑๒๔ สัปดาห์ ดังต่อไปนี้

- Thoracic imaging\*
- Cardiovascular imaging\*
- Abdominal imaging\*\* (gastrointestinal, hepatobiliary และ genitourinary imaging)
- Musculoskeletal imaging\*
- Neuroimaging and head-neck imaging\*
- Interventional neuroradiology\*\*\*
- Interventional radiology\*\*\*
- Pediatric imaging\*

- Breast imaging\*\*\*
- Emergency imaging\*\*\*
- เวชศาสตร์นิวเคลียร์\*\*\*

๖.๑.๒.๒ ด้านอื่นๆ\*\*\* อาทิ elective พยาธิวิทยา รังสีรักษาและมะเร็งวิทยา oncologic imaging การทำวิจัย เป็นต้น

\*การหมอนเวียนศึกษาและปฏิบัติงานในด้านนั้นไม่น้อยกว่า ๑๒ สัปดาห์

\*\*การหมอนเวียนศึกษาและปฏิบัติงานในด้านนั้นไม่น้อยกว่า ๓๒ สัปดาห์

\*\*\*การหมอนเวียนศึกษาและปฏิบัติงานในด้านนั้นแล้วแต่ความเหมาะสมในแต่ละสถาบัน

## ๖.๒ เนื้อหาสังเขปของการฝึกอบรม/หลักสูตร

๖.๒.๑ ความรู้พื้นฐานของรังสีวิทยาวินิจฉัย รวมถึง basic anatomy ของระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (ภาคผนวก ๓ และภาคผนวก ๔)

๖.๒.๒ โรคหรือภาวะของผู้ป่วยของระบบต่างๆ ที่สำคัญ (ภาคผนวก ๓ และภาคผนวก ๔) แบ่งเป็น

ระดับที่ ๑ สามารถตรวจวินิจฉัยโรคชนิดที่มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

ระดับที่ ๒ สามารถตรวจวินิจฉัยโรคชนิดที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ และมีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

ระดับที่ ๓ สามารถตรวจวินิจฉัยโรคชนิดที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง

๖.๒.๓ การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ (ภาคผนวก ๓ และภาคผนวก ๔) แบ่งเป็น

ระดับที่ ๑ การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านต้องปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

ระดับที่ ๒ การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านควรปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

ระดับที่ ๓ การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านอาจปฏิบัติได้ ช่วยปฏิบัติ หรือได้เห็น ภายใต้การควบคุมของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

๖.๒.๔ ความรู้ด้านบูรณาการ

### ๖.๒.๔.๑ Interpersonal and communication skill

- การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างแพทย์และผู้ป่วย
- ปัจจัยที่ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างแพทย์และผู้ป่วย
- การสื่อสารกับผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และผู้ร่วมงาน
- การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างแพทย์และผู้ร่วมงาน

### ๖.๒.๔.๒ Professionalism

#### i. การบริหารโดยมีผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง (Patient-centered care)

- 1) การยึดถือประโยชน์ของผู้ป่วยเป็นหลัก
- 2) การรักษาความน่าเชื่อถือ แก่ผู้ป่วย สังคม
  - การรักษามาตรฐานการดูแลผู้ป่วยให้ดีและปลอดภัย
  - การให้เกียรติและยอมรับเพื่อนร่วมวิชาชีพ เพื่อนร่วมงาน ผู้ป่วย และญาติ
  - ความสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสภาวะหรือเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดไว้ก่อน

#### ii. พหุตินิสัย

- 1) ความรับผิดชอบ และความตรงต่อเวลา
- 2) การแต่งกายให้เหมาะสมกับกาลเทศะ

### ๖.๒.๔.๓ จริยธรรมทางการแพทย์ (Medical ethics)

- 1) การหลีกเลี่ยงการรับผลประโยชน์ส่วนตัว รวมถึงการรับของจากบริษัทผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์
- 2) การนับถือให้เกียรติและสิทธิ รวมทั้งความเห็นของผู้ป่วย ในกรณีผู้ป่วยไม่เห็นด้วยกับการรักษาหรือปฏิเสธการรักษา กรณีญาติและผู้ป่วยร้องขอตามสิทธิในกรณีที่ผู้ป่วยตัดสินใจไม่ได้ต้องสามารถเลือกผู้ตัดสินใจแทนผู้ป่วยได้
- 3) การปฏิบัติในกรณีที่ผู้ป่วยร้องขอการรักษาที่ไม่มีประโยชน์หรือมีอันตราย
- 4) การรักษาความลับและการเปิดเผยข้อมูลผู้ป่วย
- 5) การประเมินขีดความสามารถ และยอมรับข้อผิดพลาดของตนเอง

### ๖.๒.๔.๔ การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

- 1) การกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง
- 2) การค้นคว้าความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือได้ด้วยตนเอง
- 3) การประยุกต์ความรู้ที่ค้นคว้ากับปัญหาของผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม
- 4) การวิเคราะห์และวิจารณ์บทความทางวิชาการ
- 5) การเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการอย่างสม่ำเสมอ
- 6) การใช้ electronic databases และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้
- 7) การถ่ายทอดความรู้แก่แพทย์ บุคลากรทางการแพทย์ นิสิต นักศึกษา ผู้ป่วยและญาติ

#### ๖.๒.๔.๕ System-based practice

- 1) เข้าใจระบบสุขภาพและการพัฒนาสาธารณสุขของชาติ
- 2) เข้าใจระบบประกันสุขภาพ เช่น ระบบประกันสุขภาพ ระบบประกันสังคม ระบบสวัสดิการการรักษาพยาบาลของข้าราชการ ระบบประกันชีวิต เป็นต้น
- 3) มีส่วนร่วมในการประกันคุณภาพ และกระบวนการ hospital accreditation
- 4) ประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการดูแลรักษา
- 5) เข้าใจ cost consciousness medicine
- 6) เข้าใจความรู้กฎหมายทางการแพทย์
- 7) เข้าใจนโยบายการใช้ยาระดับชาติ เช่น องค์กรอาหารและยา บัญชียาหลักแห่งชาติ เป็นต้น

#### ๖.๒.๔.๖ Practice-based learning

- 1) ทักษะและจริยธรรมในการวิจัย
- 2) ทักษะการดูแลผู้ป่วยแบบทีมสหวิชาชีพ
- 3) เรียนรู้การลงรหัสโรค และรหัสหัตถการ
- 4) มีความรู้ในการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล
- 5) การประเมินความพอใจของผู้ป่วย
- 6) การมีส่วนร่วมในองค์กร เช่น ภาควิชา/แผนก/กลุ่มงาน โรงพยาบาล/สถาบัน ราชวิทยาลัย เป็นต้น

### ๖.๓ การทำวิจัย

#### ๖.๓.๑ การทำงานวิจัย เพื่อวุฒิบัตรฯ สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

๖.๓.๑.๑ ขั้นตอนการทำงานวิจัย แพทย์ประจำบ้านต้องทำงานวิจัย ได้แก่ งานวิจัยแบบ retrospective, prospective หรือ cross sectional อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือทำ systematic review หรือ meta-analysis ๑ เรื่อง ในระหว่างการปฏิบัติงาน ๓ ปี โดยเป็นผู้วิจัยหลัก งานวิจัยดังกล่าวต้องประกอบด้วยหัวข้อหลักดังนี้

- i. จุดประสงค์ของการวิจัย
- ii. วิธีการวิจัย
- iii. ผลการวิจัย
- iv. การวิจารณ์ผลการวิจัย
- v. บทคัดย่อ

#### ๖.๓.๑.๒ ขอบเขตความรับผิดชอบ

เนื่องจากความสามารถในการทำวิจัยด้วยตนเองเป็นสมรรถนะหนึ่งที่แพทย์ประจำบ้านรังสีวิทยาวินิจฉัยต้องบรรลุตามหลักสูตรฯ ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๕๗ และ ผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการประเมินคุณสมบัติผู้ที่ได้รับวุฒิบัตรฯ เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรม ดังนั้นสถาบันฝึกอบรมจะต้องรับผิดชอบการเตรียมความพร้อมให้กับแพทย์ประจำบ้านของสถาบันตนเองตั้งแต่การเตรียมโครงสร้างการวิจัย ไปจนถึงสิ้นสุดการทำงานวิจัยและจัดทำ

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เพื่อนำส่งราชวิทยาลัยฯ ทั้งนี้สถาบันฝึกอบรมจะต้องรายงานชื่อ  
งานวิจัย อาจารย์ที่ปรึกษา และความคืบหน้าของงานวิจัย ตามกรอบเวลาที่กำหนดไปยังราช  
วิทยาลัยฯ เพื่อให้มีการกำกับดูแลอย่างทั่วถึง

#### ๖.๓.๑.๓ คุณลักษณะของงานวิจัย

- ๑ เป็นผลงานที่ริเริ่มใหม่ หรือเป็นงานวิจัยที่ใช้แนวคิดที่มีการศึกษามาก่อนทั้งในและ  
ต่างประเทศ แต่นำมาดัดแปลงหรือทำซ้ำในบริบทของสถาบัน
- ๒ แพทย์ประจำบ้านและอาจารย์ผู้ดำเนินงานวิจัยทุกคน ควรผ่านการอบรมด้าน  
จริยธรรมการวิจัยในคน และ good clinical practice (GCP)
- ๓ งานวิจัยทุกเรื่องต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยฯ ของ  
สถาบัน
- ๔ งานวิจัยทุกเรื่อง ควรดำเนินภายใต้ข้อกำหนดของ GCP หรือระเบียบวิจัยที่ถูกต้อง  
และเหมาะสมกับคำถามวิจัย
- ๕ ควรใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โดยเฉพาะในบทคัดย่อ

#### ๖.๓.๑.๔ สิ่งที่ต้องปฏิบัติสำหรับการดำเนินการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย

๑. เมื่อได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยแล้ว ต้องดำเนินการทำวิจัย  
ตามข้อตกลงโดยเคร่งครัด รวมถึงมีการลงนามในเอกสารชี้แจงผู้ป่วยหรือผู้แทน  
เพื่อให้ยินยอมเข้าร่วมวิจัย โดยเฉพาะในกรณีของ randomized control trial หรือ  
prospective study
๒. หากเกิดกรณีอื่นนอกเหนือการคาดการณ์ ให้รีบปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา  
โครงการวิจัย หรือคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย กรณีที่ไม่สามารถปรึกษาได้ ให้  
ย้อนกลับไปใช้หลักพื้นฐาน ๓ ข้อ ของจริยธรรมทางการแพทย์ในการตัดสินใจ คือ
  - ก. การถือประโยชน์สุขของผู้ป่วยเป็นหลัก และการไม่ก่อให้เกิดความทุกข์ทรมาน  
กับผู้ป่วย
  - ข. การเคารพสิทธิของผู้ป่วย
  - ค. การยึดมั่นในหลักความเสมอภาคของทุกคนในสังคมที่จะได้รับบริการทาง  
การแพทย์ ตามมาตรฐาน

#### ๖.๓.๑.๕ กรอบการดำเนินงานวิจัย ในเวลา ๓ ปี (ไม่น้อยกว่า ๓๖ เดือนของการฝึกอบรม)

ระยะเวลาประมาณการมีดังนี้

เดือนที่	ประเภทกิจกรรม
๖	จัดเตรียมคำถามวิจัยและติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
๙	จัดทำโครงร่างงานวิจัย
๑๒	สอบโครงร่างงานวิจัย
๑๓	ขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย
	ขออนุสนับสนุนงานวิจัยจากแหล่งทุนทั้งภายในและนอกสถาบัน (หากมี)
๑๕	เริ่มเก็บข้อมูล
๒๑	นำเสนอความคืบหน้างานวิจัย

- ๓๐ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลงานวิจัย
- ๓๑ จัดทำรายงานวิจัยฉบับร่างให้อาจารย์ที่ปรึกษาปรับแก้ไข
- ๓๓ ส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อสถาบัน เพื่อส่งต่อไป ยังราชวิทยาลัยฯ ให้ทำการประเมินผล สำหรับประกอบคุณสมบัติการเข้าสอบเพื่อวุฒิบัตรภาคปฏิบัติขั้นสุดท้าย

### ๖.๓.๒ การรับรอง วุฒิบัตร สาขารังสีวิทยาวิจจัย ให้มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก”

การรับรองคุณวุฒิหรือวุฒิการศึกษา วุฒิบัตร (วว.) สาขารังสีวิทยาวิจจัย ให้ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นั้น ถือเป็นสิทธิส่วนบุคคลและของแต่ละสถาบันที่ให้การฝึกอบรม โดยให้เป็นไปตามความสมัครใจของแต่ละสถาบันที่ให้การฝึกอบรมฯ และความสมัครใจของแพทย์ประจำบ้านแต่ละรายด้วย หากแพทย์ประจำบ้านมีความประสงค์ดังกล่าว ตนเองจะต้องแจ้งให้สถาบันฝึกอบรมทราบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจะรับการฝึกอบรมที่มีโอกาสได้รับทั้ง วว.และการรับรองวุฒิดังกล่าวให้ “เทียบเท่าปริญญาเอก” กรณีนี้ผู้เข้าอบรมจะต้องมีผลงานวิจัยโดยที่ เป็นผู้วิจัยหลัก และผลงานนั้นต้องตีพิมพ์ในวารสารที่เป็นที่ยอมรับ

ในกรณีที่สถาบันฝึกอบรมฯ ไม่สามารถจัดการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน เพื่อให้มีการรับรองคุณวุฒิ วว. “เทียบเท่าปริญญาเอก” ได้ สถาบันนั้นก็มีสิทธิ์ที่จะไม่จัดการฝึกอบรมแบบที่มีการรับรองคุณวุฒิให้ “เทียบเท่าปริญญาเอก” ได้ สถาบันนั้นต้องแจ้งให้แพทย์ประจำบ้านทราบตั้งแต่วันเริ่มเปิดรับสมัครเข้าเป็นแพทย์ประจำบ้านไปจนถึงวันที่เริ่มเปิดการฝึกอบรม ในกรณีที่สถาบันฝึกอบรมใดต้องการให้มีการรับรอง วว. ให้มีคุณวุฒิดังกล่าว แต่มีทรัพยากรจำกัด สถาบันสามารถติดต่อขอความร่วมมือจากอาจารย์และทรัพยากรจากสถาบันอื่นมาช่วยได้

การที่แพทย์ประจำบ้านสอบผ่านและมีสิทธิ์ได้รับวุฒิบัตรสาขารังสีวิทยาวิจจัยแล้ว หากมีความประสงค์จะให้ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย ดำเนินการออกเอกสารเพื่อรับรองว่า วุฒิบัตรสาขารังสีวิทยาวิจจัย มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นั้น จะต้องทำให้ผลงานวิจัยหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิจัยที่ส่งมาให้ราชวิทยาลัยฯ ประกอบการเข้าสอบ วุฒิบัตรฯ ในครั้งนั้น มีลักษณะดังนี้

1. ผลงานวิจัยต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
2. ให้ใช้ภาษาอังกฤษในการเขียนบทคัดย่อ

การตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพที่อยู่นอกเหนือประกาศของ TCI ให้เป็นบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารที่ถูกคัดเลือกให้อยู่ใน PubMed, Scopus, Web of Science หรือ Google Scholar หรือในวารสารนานาชาติที่ใช้ภาษาอังกฤษในบทความหรือในบทคัดย่อและมีการตีพิมพ์วารสารฉบับนี้มานานเกิน ๑๐ ปี (วารสารเริ่มออกอย่างช้าในปี พ.ศ. ๒๕๔๙ หรือ ค.ศ. ๒๐๐๖)

ในกรณีที่ วว. ของท่านได้รับการรับรองว่า “เทียบเท่าปริญญาเอก” ราชวิทยาลัยฯ แนะนำให้ห้ามใช้คำว่า Ph.D. หรือ ปร.ด. ท้ายชื่อในคุณวุฒิ หรือวุฒิการศึกษา และห้ามเขียนคำว่า ดร.

นำหน้าชื่อตนเอง แต่สถาบันการศึกษาสามารถใช้ วุฒิบัตรฯ ที่ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นี้ มาใช้ให้ท่านเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรการศึกษา อาจารย์รับผิดชอบหลักสูตรการศึกษา อาจารย์คุมวิทยานิพนธ์ หรือเป็นวุฒิการศึกษาประจำสถานศึกษาได้ โดยเสนอให้สถาบันการศึกษาแสดงวุฒิการศึกษาแยกกันดังนี้

- มีอาจารย์ “เทียบเท่าปริญญาเอก” จำนวนกี่ท่าน จาก วว.
- มีอาจารย์ “Ph.D หรือ ปร.ด. หรือ ปริญญาเอก” จำนวนกี่ท่าน

ดังนั้น วุฒิบัตรฯ หรือ หนังสืออนุมัติ ของท่านที่ได้รับการรับรองวุฒิการศึกษานี้ อาจจะมีคำว่า “เทียบเท่าปริญญาเอก” ต่อท้ายได้เท่านั้น

## ๖.๔ จำนวนปีการฝึกอบรมไม่น้อยกว่า ๓ ปี

### ๖.๕ การบริหารการจัดการฝึกอบรม

สถาบันการฝึกอบรมต้องจัดสถานะการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

- ให้ผู้เข้ารับการอบรมเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการ (รวมถึงการปฏิบัติงานนอกเวลาราชการ) ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม ระบุกฎเกณฑ์และประกาศให้ชัดเจนเรื่องเงื่อนไขงานบริการและความรับผิดชอบของผู้เข้ารับการฝึกอบรม
- มีการกำหนดการฝึกอบรมทดแทนในกรณีที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีการลาพัก เช่น การลาคลอดบุตร การเจ็บป่วย การเกณฑ์ทหาร การถูกเรียกฝึกกำลังสำรอง การศึกษาดูงานนอกแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร เป็นต้น
- จัดมีค่าตอบแทนผู้เข้ารับการฝึกอบรมอย่างเหมาะสมกับตำแหน่งและงานที่ได้รับมอบหมาย
- ควรมีการระบุชั่วโมงการทำงาน การลาพักผ่อน และการลาป่วย ที่เหมาะสม
- สถานะสิ่งแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสมให้กับผู้รับการฝึกอบรม

## ๖.๖ การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลผู้เข้ารับการฝึกอบรม ประกอบด้วย

### ๖.๖.๑ แจ้งกระบวนการวัดและประเมินผลให้ผู้รับการฝึกอบรม

- สถาบันฝึกอบรมต้องแจ้งกระบวนการวัดและประเมินผลให้ผู้รับการฝึกอบรมรับทราบก่อนการฝึกอบรม
- มีการตรวจสอบความถูกต้องของการวัดและการประเมินผล
- มีกระบวนการของการอุทธรณ์หากผู้รับการฝึกอบรมร้องขอ

### ๖.๖.๒ การวัดและประเมินผลระหว่างการฝึกอบรม

การประเมินระหว่างการฝึกอบรม

สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีการประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรมระหว่างการฝึกอบรมครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ และกิจกรรมทางการแพทย์ ในมิติต่างๆ ดังนี้



มิตินี้ ๑ ประเมินสมรรถนะ EPA โดยอาจารย์ผู้ฝึกอบรมตามที่กำหนดในหลักสูตร  
(ภาคผนวก ๓ และภาคผนวก ๕)

มิตินี้ ๒ การรายงานผลการสอบจัดโดยสถาบัน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)

มิตินี้ ๓ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จากผู้ป่วย: portfolio

มิตินี้ ๔ การรายงานประสบการณ์วิจัย

มิตินี้ ๕ การร่วมกิจกรรมประชุมวิชาการทางรังสีวิทยา

มิตินี้ ๖ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จาก counselling, non-technical skills และ workshop

มิตินี้ ๗ การประเมินสมรรถนะด้าน professionalism และ interpersonal and communication skills โดยอาจารย์และผู้ร่วมงาน

### ๖.๖.๓ เกณฑ์การเลื่อนชั้นปีและแนวทางการดำเนินการ

๖.๖.๓.๑ เกณฑ์การเลื่อนชั้นปี ประกอบด้วย

- การบันทึกข้อมูล Portfolio ในแต่ละการหมุนปฏิบัติงาน (rotation) เป็นไปตามที่ราชวิทยาลัยฯ กำหนดในภาคผนวก ๓
- ผลการประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรมในมิตินี้ ๑-๖ เป็นไปตามที่ราชวิทยาลัยฯ กำหนดในภาคผนวก ๓

๖.๖.๓.๒ แนวทางการดำเนินการบันทึกข้อมูลการประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำโดย

- ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำการบันทึกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้อง ลงใน portfolio ตามที่ราชวิทยาลัยฯ กำหนดในแต่ละการหมุนปฏิบัติงาน
- สถาบันฝึกอบรมทำการบันทึกข้อมูลการประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรมในมิตินี้ ๑-๖ ทั้งรายบุคคลและรายสถาบัน ส่งมาที่ราชวิทยาลัยฯ เพื่อรายงานผลมาอย่างต่อเนื่องตามการฝึกอบรมและสอบฯ ตามที่กำหนด (ส่วนผลการประเมินในมิตินี้ ๗ คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ อาจร้องขอเพื่อประกอบการพิจารณาหรือไม่ก็ได้)

### ๖.๖.๔ การวัดและประเมินผลเพื่อวุฒิบัตร

#### การสอบเพื่อวุฒิบัตร

๖.๖.๔.๑ ผู้เข้ารับการประเมินการสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ

ในการประเมินวุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวิทยานิวเคลียร์นั้น ผู้เข้ารับการประเมินต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพเวชกรรมตามพระราชบัญญัติวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. ๒๕๒๕ และจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

(๑) คุณสมบัติผู้มีสิทธิ์เข้าสอบ

- ผ่านการฝึกอบรมครบตามหลักสูตร ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของระยะเวลาการฝึกอบรม และสถาบันฝึกอบรมเห็นสมควรให้เข้าสอบ

(๒) เอกสารประกอบ

- เอกสารรับรองประสบการณ์ภาคปฏิบัติจากสถาบันฝึกอบรมตามที่กำหนด
- บทความงานวิจัยฉบับสมบูรณ์หรือในรูปแบบที่พร้อมส่งตีพิมพ์ (manuscript) และใบรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

- เอกสารรับรองการปฏิบัติงานตามแฟ้มสะสมผลงาน (portfolio)
- ใบรับรองการสอบผ่านหลักสูตร medical radiation physics และ radiobiology ของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย
- เอกสารผ่านการเรียนหรือได้รับการอบรมด้านความรู้บูรณาการทั่วไปของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยในระหว่างที่รับการฝึกอบรมปีที่ ๑-๓ ที่รับรองโดยสถาบัน

#### ๖.๖.๔.๒ วิธีการประเมิน (ภาคผนวก ๖)

ก. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องผ่านการทดสอบความรู้ ดังต่อไปนี้

- i. การสอบข้อเขียน.
- ii. การสอบปากเปล่า
- iii. การสอบเพื่อประเมินทักษะทางคลินิก (OSCE)

ข. เกณฑ์การสอบผ่าน

เกณฑ์การสอบผ่าน ต้องสอบผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขารังสีวิทยาวินิจฉัยกำหนด ทั้งนี้ คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสอบ วิธีการประเมิน เกณฑ์การตัดสินต้องสอดคล้องกับข้อบังคับแพทยสภา ว่าด้วยหลักเกณฑ์การออกหนังสืออนุมัติและวุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. ๒๕๕๒

ผู้ผ่านการประเมินต้องสอบผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำทั้งการสอบข้อเขียนและการสอบปากเปล่าและการสอบเพื่อประเมินทักษะทางคลินิก (OSCE) จึงจะมีสิทธิได้รับวุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวิทยาวินิจฉัยจากแพทยสภา

ค. ในกรณีที่ผู้เข้ารับการประเมินสอบไม่ผ่านการประเมินในประเภทใด ให้สอบซ่อมเฉพาะการประเมินในประเภทนั้นๆ ตามการเปิดสอบของราชวิทยาลัยฯเป็นกรณีๆไป

#### ๖.๖.๕ การประเมินเพื่อหนังสืออนุมัติ

ในการประเมิน หนังสืออนุมัติเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ผู้เข้ารับการประเมินต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพเวชกรรมตามพระราชบัญญัติวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. ๒๕๒๕ และต้องมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

๖.๖.๓.๑ เป็นผู้ได้รับหนังสืออนุมัติหรือวุฒิบัตร สาขารังสีวิทยาวินิจฉัยหรือเทียบเท่าจากสถาบันในต่างประเทศที่ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยรับรอง โดยความเห็นชอบของแพทยสภา

๖.๖.๓.๒ เป็นผู้ที่ได้ปฏิบัติงานในสาขารังสีวิทยาวินิจฉัยมาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี ตามเงื่อนไขที่ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยกำหนด ทั้งนี้สถานที่ปฏิบัติงาน ลักษณะและปริมาณงานที่ปฏิบัติ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยสถานบริการทางการแพทย์และ

สาธารณสุขที่สามารถเป็นสถานที่ปฏิบัติงานจะต้องมีคุณสมบัติและมีภาระงานของสาขาวิชาชีพ  
วิทยาวินิจฉัยอนุโลมตามเกณฑ์ทั่วไปและเกณฑ์เฉพาะสำหรับสถาบันฝึกอบรมที่ราชวิทยาลัย  
รังสีแพทย์แห่งประเทศไทยกำหนด ในเกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมสำหรับสาขาวิชาชีพวิทยา  
วินิจฉัยและได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

๖.๖.๓.๓ สำหรับการสอบเพื่อหนังสืออนุมัติ คณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ มีสิทธิ  
พิจารณายกเลิกการสอบขั้นตอนใดหรือส่วนใดให้แก่ผู้ที่ได้รับหนังสืออนุมัติหรือวุฒิบัตร สาขา  
รังสีวิทยาวินิจฉัยหรือเทียบเท่า จากสถาบันในต่างประเทศที่ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย  
ไทยรับรองโดยความเห็นชอบจากแพทยสภา และอาจพิจารณายกเลิกการสอบขั้นตอนใดหรือ  
ส่วนใดเป็นการเฉพาะรายให้แก่ผู้ที่ปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพวิทยาวินิจฉัยมาแล้วเกิน ๑๐ ปี ทั้งนี้  
ต้องเป็นการปฏิบัติงานในสาขาฯ ต่อเนื่องกันมาตลอดจนถึงวันที่ยื่นคำขอสอบ

นอกจากนี้ อาจต้องมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามเกณฑ์ที่คณะอนุกรรมการฝึกอบรมและ  
สอบฯ สาขาวิชาชีพวิทยาวินิจฉัยกำหนด

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องผ่านการทดสอบความรู้ โดยคณะอนุกรรมการฝึกอบรมและ  
สอบฯ สาขาวิชาชีพวิทยาวินิจฉัย โดยการทดสอบความรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่คณะอนุกรรมการ  
ฝึกอบรมและสอบฯ กำหนด ทั้งนี้คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสอบ วิธีการประเมิน เกณฑ์การตัดสิน  
ต้องสอดคล้องกับข้อบังคับ แพทยสภาว่าด้วยหลักเกณฑ์การออกหนังสืออนุมัติและวุฒิบัตรเพื่อ  
แสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. ๒๕๕๒

ผู้ผ่านการประเมินจะมีสิทธิได้รับหนังสืออนุมัติเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการ  
ประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาวิชาชีพวิทยาวินิจฉัย จากแพทยสภา

## ๗. การรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม

### ๗.๑ คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

๑) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ได้รับปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต หรือเทียบเท่าที่แพทยสภารับรอง
- ได้รับการขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพเวชกรรมจากแพทยสภาแล้ว
- ผ่านการอบรมแพทย์เพิ่มพูนทักษะเป็นเวลา ๑ ปี

๒) มีคุณสมบัติครบถ้วนตามเกณฑ์แพทยสภาในการเข้ารับการฝึกอบรมแพทย์เฉพาะทาง

### ๗.๒ การคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม

สถาบันฝึกอบรมมีการดำเนินการเกี่ยวกับการคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังนี้

- แต่งตั้งคณะกรรมการการคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม
- มีเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นลายลักษณ์อักษร
- กระบวนการคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีวิธีการยึดหลักความเสมอภาค โปร่งใส และตรวจสอบได้

๗.๓ จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย กำหนดให้สถาบันฝึกอบรมรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ในสัดส่วนปีละ ๑ คน ต่ออาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม ๒ คน รวมทั้งต้องมีงานบริการต่อจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ๑ คน ตามที่กำหนดตามตารางต่อไปนี้

จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมชั้นปีละ ต่อ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม (ราย/ปี)								
จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/สิ่งส่งตรวจฯ (ปีละ)	๑:๒	๒:๔	๓:๖	๔:๘	๕:๑๐	๖:๑๒	๗:๑๔	๘:๑๖
Plain films	๑,๐๐๐	๒,๓๐๐	๓,๔๕๐	๔,๖๐๐	๕,๗๕๐	๖,๙๐๐	๘,๐๕๐	๙,๒๐๐
Ultrasound	๒๒๐	๓๓๐	๔๔๐	๕๕๐	๖๖๐	๗๗๐	๘๘๐	๙๙๐
CT	๓๖๐	๕๒๓	๖๘๖	๘๔๙	๑,๐๑๒	๑,๑๗๕	๑,๓๓๘	๑,๕๐๑
MRI	๑๕๐	๒๒๑	๒๙๒	๓๖๓	๔๓๔	๕๐๕	๕๗๖	๖๔๗
Breast imaging	๕๐	๗๐	๙๐	๑๑๐	๑๓๐	๑๕๐	๑๗๐	๑๙๐
Fluoroscopy	๕๕	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐
Intravenous urography	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕	๖๐	๖๕
Interventional radiology*	๒๐	๒๕	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕
Interventional neuroradiology*	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒

\*\*สามารถใช้สถิติจากสถาบันฝึกอบรมสมทบหรือร่วมฝึกอบรมหรือฝึกอบรมกิจกรรมเลือกได้

จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมชั้นปีละ ต่อ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม (ราย/ปี)								
จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/สิ่งส่งตรวจฯ (ปีละ)	๙:๑๘	๑๐:๒๐	๑๑:๒๒	๑๒:๒๔	๑๓:๒๖	๑๔:๒๘	๑๕:๓๐	.....
Plain films	๑๐,๓๕๐	๑๑,๕๐๐	๑๒,๖๕๐	๑๓,๘๐๐	๑๔,๙๕๐	๑๖,๑๐๐	๑๗,๒๕๐	.....๑๖,๐๐๐
Ultrasound	๑,๑๐๐	๑,๒๒๐	๑,๓๒๐	๑,๔๓๐	๑,๕๔๐	๑,๖๕๐	๑,๗๖๐	.....๑,๕๑๐
CT	๑,๖๖๔	๑,๘๒๗	๑,๙๙๐	๒,๑๕๓	๒,๓๑๖	๒,๔๗๙	๒,๖๔๒	.....๒,๓๑๗
MRI	๗๑๘	๗๘๙	๘๖๐	๙๓๑	๑,๐๐๒	๑,๐๗๓	๑,๑๔๔	.....๑,๙๑๗
Breast imaging	๒๑๐	๒๓๐	๒๕๐	๒๗๐	๒๙๐	๓๑๐	๓๓๐	.....๓๓๐
Fluoroscopy	๙๕	๑๐๐	๑๐๕	๑๑๐	๑๑๕	๑๒๐	๑๒๕	.....๑๒๓
Intravenous urography	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	๙๕	๑๐๐	.....๑๒๒๕
Interventional radiology	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	.....๑๒๑๕
Interventional neuroradiology**	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	.....๑๔

\*\*สามารถใช้สถิติจากสถาบันฝึกอบรมสมทบหรือร่วมฝึกอบรมหรือฝึกอบรมกิจกรรมเลือกได้

## ๘. อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

สถาบันการฝึกอบรมต้องมีคณะกรรมการซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบและอำนาจในการจัดการ การประสานงาน การบริหาร และการประเมินผล สำหรับแต่ละขั้นตอนของการฝึกอบรม รวมถึงการให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เหมาะสมมีส่วนร่วมในการวางแผนการฝึกอบรม โดยกำหนดคุณสมบัติและหน้าที่ของคณะกรรมการดังนี้

### ๘.๑. คุณสมบัติของประธานการฝึกอบรม

ต้องเป็นแพทย์ซึ่งได้รับวุฒิปัตริ์หรือหนังสืออนุมัติเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวิทยาวิวินิจฉัย และปฏิบัติงานด้านรังสีวิทยาวิวินิจฉัย อย่างน้อย ๕ ปี ภายหลังจากได้รับวุฒิปัตริ์ฯ หรือหนังสืออนุมัติ

### ๘.๒. คุณสมบัติและจำนวนของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

#### ๘.๒.๑ คุณสมบัติของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

ต้องเป็นแพทย์ซึ่งได้รับวุฒิปัตริ์หรือหนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขารังสีวิทยาวิวินิจฉัยหรือรังสีวิทยาทั่วไป และปฏิบัติงานด้านรังสีวิทยาวิวินิจฉัย อย่างน้อย ๒ ปี ภายหลังจากได้รับวุฒิปัตริ์ฯ หรือหนังสืออนุมัติ

#### ๘.๒.๒ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

ต้องมีจำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมปฏิบัติงานเต็มเวลาอย่างน้อย ๒ คน ต่อจำนวนผู้เข้ารับการอบรม ๑ คน หากมีจำนวนอาจารย์ ให้ฝึกอบรมเต็มเวลาไม่พอ อาจให้มีอาจารย์แบบไม่เต็มเวลาได้ โดยมีข้อกำหนดดังนี้

๘.๒.๒.๑ จำนวนอาจารย์แบบไม่เต็มเวลาต้องไม่มากกว่าร้อยละ ๕๐ ของจำนวนอาจารย์เต็มเวลา

๘.๒.๒.๒ ภาระงานของอาจารย์แบบไม่เต็มเวลาแต่ละคนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ของภาระงานอาจารย์เต็มเวลาเพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้

สถาบันฝึกอบรมต้องกำหนดและดำเนินนโยบายการสรรหาและคัดเลือกอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมให้สอดคล้องกับพันธกิจของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร ระบุคุณสมบัติของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมที่ชัดเจน โดยครอบคลุมความชำนาญที่ต้องการ ได้แก่ คุณสมบัติทางวิชาการ ความเป็นครู และความชำนาญทางคลินิก

สถาบันฝึกอบรมต้องระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ ภาระงานของอาจารย์ และสมดุลระหว่างงานด้านการศึกษา การวิจัย อาจารย์ต่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่แพทย์สภา กำหนดไว้ อาจารย์จะต้องมีเวลาเพียงพอสำหรับการให้การฝึกอบรม ให้คำปรึกษา และกำกับดูแล นอกจากนี้อาจารย์ยังต้องมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องทั้งทางด้านการแพทย์และด้านแพทยศาสตรศึกษา สถาบันฝึกอบรมต้องจัดให้มีการพัฒนาอาจารย์อย่างเป็นระบบ และมีการประเมินอาจารย์เป็นระยะ

ในกรณีที่สัดส่วนของอาจารย์ต่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมลดลงกว่าที่ได้รับอนุมัติไว้ สถาบันควรพิจารณาลดจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมลงตามความเหมาะสมเพื่อคงคุณภาพการฝึกอบรมไว้

## ๙. ทรัพยากรทางการศึกษา

สถาบันฝึกอบรมต้องกำหนดและดำเนินนโยบายเกี่ยวกับทรัพยากรการศึกษาให้ครอบคลุมประเด็น ดังต่อไปนี้

- สถานที่และโอกาสในการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การเข้าถึงแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัย
- สามารถใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างเพียงพอ มีอุปกรณ์สำหรับฝึกอบรมภาคปฏิบัติและมีสิ่งแวดล้อมทางการศึกษาที่ปลอดภัย
- การคัดเลือกและรับรองการเป็นสถานที่สำหรับการฝึกอบรม จำนวนผู้ช่วยเพียงพอและชนิดของผู้ช่วยหลากหลายสอดคล้องกับผลลัพธ์ของการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทั้งผู้ช่วยนอกผู้ช่วยใน และผู้ช่วยนอกเวลาราชการ
- การเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกทางคลินิกและการเรียนภาคปฏิบัติที่พอเพียงสำหรับสนับสนุนการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนรู้ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถเข้าถึงได้ มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพและถูกหลักจริยธรรม
- การจัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานเป็นทีมร่วมกับผู้ร่วมงานและบุคลากรวิชาชีพอื่น ความรู้และการประยุกต์ความรู้พื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาที่ฝึกอบรม มีการบูรณาการและสมดุลระหว่างการฝึกอบรมกับการวิจัยอย่างเพียงพอ
- การนำความเชี่ยวชาญทางแพทยศาสตรศึกษามาใช้ในการจัดทำแผนการฝึกอบรม การดำเนินการฝึกอบรม การประเมินการฝึกอบรม
- การฝึกอบรมในสถาบันอื่น ทั้งในและนอกประเทศตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรตลอดจนระบบการโอนผลการฝึกอบรม

## ๑๐. การประเมินแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร

สถาบันฝึกอบรมต้องกำกับดูแลการฝึกอบรมให้เป็นไปตามแผนการฝึกอบรม/หลักสูตรเป็นประจำ มีกลไกสำหรับการประเมินหลักสูตรและนำไปใช้จริง การประเมินแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร ต้องครอบคลุม

- พันธกิจของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์
- แผนการฝึกอบรม
- ขั้นตอนการดำเนินงานของแผนการฝึกอบรม
- การวัดและประเมินผล
- พัฒนาการของผู้รับการฝึกอบรม
- ทรัพยากรทางการศึกษา
- คุณสมบัติของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

- ความสัมพันธ์ระหว่างนโยบายการรับสมัครผู้รับการฝึกอบรมและความต้องการของระบบสุขภาพ
- สถาบันฝึกอบรมร่วม
- ข้อควรปรับปรุง

สถาบันฝึกอบรมต้องแสวงหาข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับการฝึกอบรม/หลักสูตรจากผู้ให้การฝึกอบรมและผู้เข้ารับการฝึกอบรม

นายจ้างและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก รวมถึงการใช้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับความสามารถในการปฏิบัติงานของแพทย์ผู้สำเร็จการฝึกอบรม ในการประเมินการฝึกอบรม/หลักสูตร

### ๑๑. การทบทวนและการพัฒนา

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย เป็นผู้รับผิดชอบดูแลการฝึกอบรมและทบทวน/พัฒนาสถาบันฝึกอบรม จัดให้มีการทบทวนและพัฒนาคุณภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเป็นระยะๆ หรืออย่างน้อยทุก ๕ ปี ปรับปรุงกระบวนการ โครงสร้าง เนื้อหา ผลลัพธ์ และสมรรถนะของผู้สำเร็จการฝึกอบรม รวมถึงการวัดและการประเมินผลและสภาพแวดล้อมในการฝึกอบรม ให้ทันสมัยอยู่เสมอ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ตรวจพบ มีข้อมูลอ้างอิง และแจ้งผลการทบทวน และพัฒนาให้แพทย์สภารับทราบ

### ๑๒. ธรรมชาติและการบริหารจัดการ

สถาบันฝึกอบรมต้องดำเนินการเพื่อแสดงให้เห็นถึงธรรมชาติและการบริหารจัดการหลักสูตรฯ ดังต่อไปนี้

- บริหารจัดการหลักสูตรให้สอดคล้องกับกฎระเบียบที่กำหนดไว้ในด้านต่างๆ ได้แก่ การรับสมัครผู้เข้ารับการฝึกอบรม (เกณฑ์การคัดเลือกและจำนวนที่รับ) กระบวนการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล และผลลัพธ์ของการฝึกอบรมที่พึงประสงค์ การออกเอกสารที่แสดงถึงการสำเร็จการฝึกอบรมในแต่ละระดับ หรือหลักฐานอย่างเป็นทางการอื่นๆ ที่สามารถใช้เป็นหลักฐานแสดงการผ่านการฝึกอบรมในระดับนั้นได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- กำหนดหน้าที่รับผิดชอบและอำนาจในการบริหารจัดการงบประมาณของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตรให้สอดคล้องกับความจำเป็นด้านการฝึกอบรม
- มีบุคลากรปฏิบัติงานและมีความเชี่ยวชาญที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการดำเนินการของการฝึกอบรมและกิจกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- มีการบริหารจัดการที่ดีและใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม
- จัดให้มีให้มีจำนวนสาขาความเชี่ยวชาญทางการแพทย์และหน่วยงานสนับสนุนด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องครบถ้วนสอดคล้องกับข้อบังคับและประกาศของแพทยสภาในการเปิดการฝึกอบรม

### ๑๓. การประกันคุณภาพการฝึกอบรม

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย กำหนดให้สถาบันฝึกอบรมที่จะได้รับการอนุมัติให้จัดการฝึกอบรม จะต้องผ่านการประเมินความพร้อมในการเป็นสถาบันฝึกอบรม และสถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีการประกันคุณภาพการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องดังนี้

๑๓.๑. การประกันคุณภาพการฝึกอบรมภายในสถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีระบบและกลไกการประกันคุณภาพการฝึกอบรมภายใน อย่างน้อยทุก ๒ ปี

๑๓.๒. การประกันคุณภาพการฝึกอบรมภายนอก สถาบันฝึกอบรมจะต้องได้รับการประเมินคุณภาพจากคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ อย่างน้อยทุก ๕ ปี



## ภาคผนวกที่ ๑

### รายนามคณะกรรมการจัดทำเกณฑ์หลักสูตรอบรมแพทย์ประจำบ้าน

#### สาขารังสีวิทยาวิวินิจฉัย

พ .ศ. ๒๕๖๐

1. แพทย์หญิงอัญชลี	ชูโรจน์	ที่ปรึกษา
2. แพทย์หญิงจิราภรณ์	ศรีนครินทร์	ประธานคณะกรรมการฯ
3. แพทย์หญิงจิตติพร	สุวัฒน์พะวงศ์ไชย	รองประธานคณะกรรมการฯ
4. นายแพทย์ก่อเกียรติ	วิวิธมงคลไชย	อนุกรรมการ
5. แพทย์หญิงกอบกุล	เมืองสมบูรณ์	อนุกรรมการ
6. นายแพทย์กานต์	แดงเที่ยง	อนุกรรมการ
7. นายแพทย์กิตติพงษ์	เรียบร้อย	อนุกรรมการ
8. นายแพทย์กীরติ	หงษ์สกุล	อนุกรรมการ
9. แพทย์หญิงเกวลิ	ศศิวิมลพันธ์	อนุกรรมการ
10. แพทย์หญิงจूरรัตน์	ธรรมโรจน์	อนุกรรมการ
11. แพทย์หญิงจันทร์จิรา	ชัชวาลา	อนุกรรมการ
12. แพทย์หญิงจันทิมา	เอื้อตรงจิตต์	อนุกรรมการ
13. แพทย์หญิงเจนจิรา	ปรีक्षाดี	อนุกรรมการ
14. แพทย์หญิงชลทิพย์	วิรัตกพันธ์	อนุกรรมการ
15. พันเอกชัชชาญ	คงพานิช	อนุกรรมการ
16. แพทย์หญิงณัฐพร	ต้นเฝ้าพงษ์	อนุกรรมการ
17. นายแพทย์ธนพ	ศรีสุวรรณ	อนุกรรมการ
18. แพทย์หญิงธันว	สุดแสง	อนุกรรมการ
19. แพทย์หญิงนฤมล	เชาว์สุวรรณกิจ	อนุกรรมการ
20. แพทย์หญิงนันทยา	ปัทมภาสพงษ์	อนุกรรมการ
21. แพทย์หญิงน้ำผึ้ง	นำการุณอรุณโรจน์	อนุกรรมการ
22. พันเอกหญิงหญิงบุษบง	หนูหล้า	อนุกรรมการ
23. แพทย์หญิงปรารถนา	เชาว์ชื่น	อนุกรรมการ
24. แพทย์หญิงปรีชาต์	ปาจารย์	อนุกรรมการ
25. แพทย์หญิงปานยา	ทุมสท้าน	อนุกรรมการ
26. แพทย์หญิงปานฤทัย	ตรีเนวรัตน์	อนุกรรมการ
27. แพทย์หญิงพรรณิ	วิศรุตรัตน	อนุกรรมการ
28. นายแพทย์ภาคภูมิ	ธีราวิทย์	อนุกรรมการ
29. แพทย์หญิงวรรณวรางค์	ดีระสมิทธิ์	อนุกรรมการ
30. นายแพทย์วิวัฒนา	ถนอมเกียรติ	อนุกรรมการ
31. แพทย์หญิงศุภิกกา	กฤษณีไพบูลย์	อนุกรรมการ

32. แพทย์หญิงสิริอร	ตรีตระการ	อนุกรรมการ
33. แพทย์หญิงสุกัลยา	เลิศล้ำ	อนุกรรมการ
34. แพทย์หญิงสุภณีวรรณ	ชาววิศิษฐ์	อนุกรรมการ
35. แพทย์หญิงสุวลี	พจมานวิพุธ	อนุกรรมการ
36. แพทย์หญิงวิบูลย์	สุริยจักรยุทธนา	อนุกรรมการ
37. แพทย์หญิงจิตร์ลัดดา	วะสินรัตน์	อนุกรรมการและเลขานุการ

## ภาคผนวกที่ ๒

### เกณฑ์การเปิดหลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขารังสีวินิจฉัย

พ.ศ. ๒๕๖๐

#### ๑. เกณฑ์ทั่วไปสำหรับสถาบันฝึกอบรม

##### ๑.๑ คุณสมบัติทั่วไป

- ก. ได้รับการรับรองคุณภาพ หรือกำลังดำเนินการพัฒนาเพื่อการรับรองคุณภาพ
- ข. มีบรรยากาศทางวิชาการในลักษณะสังคมนักวิชาการเพื่อเสริมสร้างคุณสมบัติในการใฝ่รู้ให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม
- ค. มีระบบการบริหารจัดการที่ดีมีสถานที่เครื่องมืออุปกรณ์และจำนวนผู้ป่วยทั้งประเภทผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกพอเหมาะแก่การฝึกอบรมและผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้มีส่วนดำเนินการดูแลรักษาและให้บริการกับผู้ป่วยโดยตรง
- ง. มีหน่วยงานเทียบเท่าภาควิชาในคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ หรือแผนกในโรงพยาบาลเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการโดยผู้บริหารของคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์หรือโรงพยาบาลที่รับผิดชอบดำเนินการต้องไม่มีผลประโยชน์ส่วนตัวที่อาจขัดขวางการบริหารงานและการพัฒนางานการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน
- จ. มีปณิธานและพันธกิจระบุไว้ชัดเจนว่ามุ่งผลิตแพทย์ประจำบ้านที่มีความรู้ความสามารถและคุณสมบัติสอดคล้องกับหลักสูตรและมีความสามารถในการเป็นนักวิชาการและที่จะศึกษาต่อเบื้องได้และมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่สอดคล้องกับพันธกิจ
- ฉ. มีระบบบริหารงานที่ชัดเจนเพื่อสนับสนุนการจัดการฝึกอบรมให้บรรลุตามปณิธานได้แก่การบริหารงานทั่วไป การบริหารการศึกษา เป็นต้น ระบบบริหารงานดังกล่าวให้ทำเป็นระเบียบของคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาล และประกาศให้ผู้เกี่ยวข้องทราบทั่วกัน
- ช. มีแพทย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนเพียงพอรับผิดชอบในสาขาที่ฝึกอบรมและในสาขาเกี่ยวข้องและมีความมุ่งมั่นความเต็มใจในการเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรฝึกอบรม
- ซ. ในระยะเริ่มแรก (ประมาณ ๕ ปี) คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลที่ขอเปิดดำเนินการฝึกอบรม อาจพิจารณาทำความเข้าใจกับคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลที่มีประสบการณ์ดำเนินการเปิดหลักสูตรการฝึกอบรมมาแล้วไม่ต่ำกว่า ๑๐ ปี ให้ช่วยทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและช่วยเหลือหรือเป็นสถาบันสมทบหรือสถาบันร่วมในการดำเนินการฝึกอบรม
- ฅ. ก่อนเปิดดำเนินการฝึกอบรม คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาล จะต้องดำเนินการให้แพทย์สภารับรองหลักสูตรของสถาบันฝึกอบรม เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสิทธิ์เข้าสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ และจะต้องมีความพร้อมในการจัดการฝึกอบรม และทรัพยากรต่างๆ โดยเฉพาะอาจารย์ สื่อการศึกษา

และอุปกรณ์การฝึกอบรม ครบถ้วนตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้จะต้องมีแผนดำเนินงาน ระยะ ๕ ปีที่มีความชัดเจนและเป็นไปได้ โดยแผนปฏิบัติการจะต้องแสดงให้เห็นว่ามีความพร้อมดังกล่าวก่อนเริ่มการฝึกอบรม แต่ละชั้นปีอย่างน้อย ๑ ปีการศึกษา

๓. ในกรณีที่ เป็นสถาบันฝึกอบรมภาคเอกชน นอกจากจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อ (ก) ถึง (ง) แล้ว จะต้องไม่แสวงหากำไรจากการฝึกอบรมโดยให้จัดตั้งมูลนิธิหรือกองทุนที่มีทุนสำรองเพียงพอในการดำเนินการระยะยาว และให้มีผู้แทนราชวิทยาลัย/วิทยาลัยหรือสมาคมวิชาชีพที่รับผิดชอบดูแลการฝึกอบรมเป็นกรรมการของมูลนิธิหรือกองทุนโดยตำแหน่ง

๑.๒ **หน่วยงานกลางพื้นฐาน** สถาบันฝึกอบรมนั้น จะต้อง มีหน่วยงานกลางให้บริการดังต่อไปนี้

ก. **ห้องปฏิบัติการสำหรับการชันสูตร** สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีการให้บริการตรวจทางห้องปฏิบัติการ หรือติดต่อขอรับบริการตรวจทางห้องปฏิบัติการให้ครอบคลุมการชันสูตรประเภทพื้นฐานและประเภทจำเพาะที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรม ซึ่งห้องปฏิบัติการต้องมีพยาธิแพทย์หรือแพทย์หรือบุคลากรอื่นที่มีความรู้ความชำนาญเป็นผู้ควบคุม

- **ห้องปฏิบัติการด้านพยาธิวิทยาภาค** สามารถที่จะทำการตรวจศพ ตรวจชิ้นเนื้อ และส่งตรวจทางเซลล์วิทยาที่ได้จากการผ่าตัดหรือการทำหัตถการ สามารถเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อเยื่อและส่งตรวจเพื่อตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้เอง พยาธิแพทย์ต้องมีเวลา มีความสามารถ และเต็มใจให้คำปรึกษาหารือ หรือสอนแพทย์ประจำบ้านทุกสาขาได้ อัตราการตรวจศพซึ่งเปรียบเสมือนดัชนีชี้บ่งความสนใจทางวิชาการ และความใส่ใจในการค้นหาสาเหตุ การดำเนินโรค และการประเมินผลการรักษาของแพทย์ในโรงพยาบาลนั้นจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐ ของจำนวนผู้ป่วยที่ถึงแก่กรรม (ไม่รวมการตรวจศพทางด้านนิติเวชศาสตร์) การตรวจศพ การตรวจชิ้นเนื้อ และการตรวจทางเซลล์วิทยาต้องกระทำโดยครบถ้วนจนสามารถให้การวินิจฉัยขั้นสุดท้ายและต้องมีรายงานการตรวจเก็บไว้เป็นหลักฐานทุกราย ในกรณีที่อัตราการตรวจศพของสถาบันฝึกอบรมไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด สถาบันจะต้องแสดงหลักฐานที่บ่งชี้ถึงความสนใจทางวิชาการและความใส่ใจในการค้นหาสาเหตุ การดำเนินโรคและการประเมินผลการรักษาของแพทย์ในโรงพยาบาล ด้วยการตรวจทางพยาธิวิทยาหรือการตรวจอื่นๆ

- **ห้องปฏิบัติการด้านพยาธิวิทยาคลินิกหรือเวชศาสตร์ชันสูตร** สามารถให้บริการตรวจด้านโลหิตวิทยา เคมีคลินิก จุลทรรศนศาสตร์ จุลชีววิทยา วิทยาภูมิคุ้มกัน ได้เป็นประจำ รวมทั้งจะต้องมีการให้บริการทางด้านธนาคารเลือดที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรม

ข. **หน่วยรังสีวิทยา** สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีรังสีแพทย์ผู้ทรงคุณวุฒิ สามารถตรวจทางรังสีที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรมได้

ค. ห้องสมุดทางแพทย์ สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีห้องสมุดซึ่งมีตำรามาตรฐานทาง การแพทย์ วารสารการแพทย์ที่ใช้อย่างน้อยและหนังสือดรรชนีสำหรับช่วยค้น รายงานที่ ดีพิมพ์ในวารสารสำหรับให้แพทย์ประจำบ้านใช้ได้สะดวก ซึ่งอาจเป็นรูปแบบ อิเล็กทรอนิกส์ก็ได้

ง. หน่วยเวชระเบียนและสถิติ สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้ผู้ป่วยทุกคนมีแฟ้มประจำตัว ซึ่งบันทึกประวัติผลการตรวจร่างกายการสั่งการรักษาที่เป็นมาตรฐานและมีระบบการ จัดเก็บค้นหาและการประมวลสถิติที่มีประสิทธิภาพ

๑.๓ หน่วยงานทางด้านคลินิกที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาผู้ป่วยสาขาที่ฝึกอบรม สถาบัน ฝึกอบรมจะต้องมีหน่วยงานทางคลินิกที่สำคัญ ได้แก่ อายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ กุมารเวชศาสตร์ สูติ ศาสตร์-นรีเวชวิทยา เพื่อให้การดูแลรักษาผู้ป่วยในสาขาที่ฝึกอบรมหากจำเป็น

๑.๔ กิจกรรมวิชาการ สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีกิจกรรมวิชาการสม่ำเสมอ ทั้งใน หน่วยงานที่รับผิดชอบในการสาขาที่ฝึกอบรม ที่มีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เข้า ฝึกอบรมมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเตรียม นำเสนอ อภิปราย และเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น กิจกรรม journal club หรือ กิจกรรมวิชาการระหว่างหน่วยงานหรือระดับโรงพยาบาล (Interdepartmental conferences) อาทิเช่น tissue conference, tumor conference, morbidity/mortality conference, clinicopathological conference ฯลฯ นอกจากนี้ สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดหรืออนุญาตให้ผู้เข้ารับการ ฝึกอบรมไปเรียนวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานประยุกต์ หรือวิทยาศาสตร์คลินิกสัมพันธและควร สนับสนุนให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ร่วมประชุมวิชาการนอกสถาบันฝึกอบรมตามโอกาสสมควร

## ๒. เกณฑ์เฉพาะสำหรับสถาบันฝึกอบรม

สถาบันฝึกอบรมสาขารังสีวิทยาวิจฉัย จะต้องได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยแพทย์แห่ง ประเทศไทย โดยมีสถานที่ เครื่องมืออุปกรณ์ จำนวนผู้ป่วย การบริการ และผู้ดำเนินการฝึกอบรม เป็นไปตามเกณฑ์ที่คณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขารังสีวิทยาวิจฉัยกำหนด โดยความ เห็นชอบของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยและแพทยสภาดังนี้

### ๒.๑ มีจำนวนและคุณสมบัติของแพทย์ผู้ให้การฝึกอบรมที่เหมาะสม

สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีแพทย์ซึ่งได้รับวุฒิบัตรหรือหนังสืออนุมัติ สาขารังสีวิทยาวิจฉัยหรือ รังสีวิทยาทั่วไป ให้เป็นอาจารย์ผู้สอนเต็มเวลาอย่างน้อย ๕ คน และอาจารย์ผู้ทำหน้าที่หัวหน้าสถาบัน ฝึกอบรม หรือประธานการฝึกอบรมจะต้องปฏิบัติงานทางด้านรังสีวิทยาวิจฉัยมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๒.๑.๑ มีสถานที่และเครื่องมืออุปกรณ์ที่เพียงพอสำหรับงานบริการ และการฝึกอบรม สาขารังสีวิทยาวิจฉัย ได้แก่

- (๑) เครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์ธรรมดา
- (๒) เครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์เคลื่อนที่ (Portable X-ray machine)
- (๓) เครื่อง Fluoroscopy

(๔) เครื่องเอกซเรย์ตรวจหลอดเลือด (Angiographic unit) หรือเครื่อง Digital subtraction angiography ในสถาบันฝึกอบรม หรือในสถาบันฝึกอบรมสมทบ หรือในสถาบันร่วมฝึกอบรม หรือในสถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือก

(๕) เครื่อง Ultrasonography (US) และ Color-Doppler Ultrasound

(๖) เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed tomography scanner)

(๗) เครื่องเอ็มอาร์ไอ (Magnetic resonance system) ในสถาบันฝึกอบรม หรือในสถาบันฝึกอบรมสมทบ หรือในสถาบันร่วมฝึกอบรม หรือในสถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือก

(๘) Radiation protection มีการป้องกันอันตรายจากรังสีตามมาตรฐานของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และการป้องกันอันตรายจากรังสี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

- Film badge หรือ thermoluminescent dosimeter badge ตามจำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านรังสี

- Survey meter อย่างน้อย ๑ เครื่อง

- เสื้อตะกั่วพอเพียงสำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงาน

- ฉากตะกั่วป้องกันรังสี

- ป้ายเตือนและสัญญาณไฟฟ้า กำลังปฏิบัติงาน

สถานที่และเครื่องมืออุปกรณ์เหล่านี้ ควรมีความเหมาะสมที่จะรองรับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง นอกจากนี้ ควรมีสถานที่เพียงพอที่จะแสดงภาพวินิจฉัยเหล่านี้ เพื่อการแปลผลและให้คำปรึกษาแนะนำแก่แพทย์เวชปฏิบัติ ควรมีสถานที่และการบริหารจัดการที่จะช่วยในการค้นคว้า การทำงานวิจัยด้วย

**๒.๑.๒** มีงานบริการทางรังสีวิทยาที่มีคุณภาพ และจำนวนเพียงพอสำหรับการฝึกอบรม สถาบันฝึกอบรมจะต้องเข้าร่วมและมีกิจกรรมประกันคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่งและมีงานบริการดังนี้

- Plain radiography/films ของระบบต่างๆ ของร่างกาย
- การตรวจทางเดินอาหาร: Esophagography, Upper GI, GI follow through, barium enema, fistulography, T-tube cholangiography, percutaneous transhepatic cholangiography และ ERCP
- การตรวจทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์โดยเครื่องเอกซเรย์:
  - Intravenous/excretory urography (IVU)
  - Voiding cystourethrography
  - Hysterosalpingography
  - Mammography
- การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของสมอง ศีรษะ คอ ทรวงอก หัวใจ ช่องท้อง กระดูก ไช้สันหลัง และหลอดเลือด
- การตรวจด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงของช่องท้อง อวัยวะสืบพันธุ์ ไทรอยด์ เต้านม สมอง สำหรับเด็กเล็ก หลอดเลือด กระดูก และกล้ามเนื้อ

- การตรวจหลอดเลือดด้วยเครื่องเอกซเรย์ ในสถาบันฝึกอบรมสมทบ หรือในสถาบันร่วมฝึกอบรม หรือในสถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือก
- การตรวจหลอดเลือดด้วย Color-Doppler ultrasound หรือ Duplex ultrasound
- การตรวจด้วย MRI (หรือมีในสถาบันฝึกอบรมสมทบ หรือสถาบันร่วมฝึกอบรม หรือสถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือก)
- Biopsy, aspiration, drainage โดยใช้ imaging guidance

ตารางงานบริการทางรังสีวิทยา และจำนวนสำหรับการฝึกอบรม

จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/สิ่งส่งตรวจฯ (ปีละ)	จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมชั้นปีละ ต่อ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม (รายปี)							
	๑:๒	๒:๔	๓:๖	๔:๘	๕:๑๐	๖:๑๒	๗:๑๔	๘:๑๖
Plain films	๑,๐๐๐	๒,๓๐๐	๓,๔๕๐	๔,๖๐๐	๕,๗๕๐	๖,๙๐๐	๘,๐๕๐	๙,๒๐๐
Ultrasound	๒๒๐	๓๓๐	๔๔๐	๕๕๐	๖๖๐	๗๗๐	๘๘๐	๙๙๐
CT	๓๖๐	๕๒๓	๖๘๖	๘๔๙	๑,๐๑๒	๑,๑๗๕	๑,๓๓๘	๑,๕๐๑
MRI	๑๕๐	๒๒๑	๒๙๒	๓๖๓	๔๓๔	๕๐๕	๕๗๖	๖๔๗
Breast imaging	๕๐	๗๐	๙๐	๑๑๐	๑๓๐	๑๕๐	๑๗๐	๑๙๐
Fluoroscopy	๕๕	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐
Intravenous urography	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕	๖๐	๖๕
Interventional radiology*	๒๐	๒๕	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕
Interventional neuroradiology*	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒

จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/สิ่งส่งตรวจฯ (ปีละ)	จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมชั้นปีละ ต่อ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม (รายปี)							
	๙:๑๘	๑๐:๒๐	๑๑:๒๒	๑๒:๒๔	๑๓:๒๖	๑๔:๒๘	๑๕:๓๐	.....
Plain films	๑๐,๓๕๐	๑๑,๕๐๐	๑๒,๖๕๐	๑๓,๘๐๐	๑๔,๙๕๐	๑๖,๑๐๐	๑๗,๒๕๐	.....๔๖,๐๐๐
Ultrasound	๑,๑๐๐	๑,๒๑๐	๑,๓๒๐	๑,๔๓๐	๑,๕๔๐	๑,๖๕๐	๑,๗๖๐	.....๔,๕๑๐
CT	๑,๖๖๔	๑,๘๒๗	๑,๙๙๐	๒,๑๕๓	๒,๓๑๖	๒,๔๗๙	๒,๖๔๒	.....๖,๗๑๗
MRI	๗๑๘	๗๘๙	๘๖๐	๙๓๑	๑,๐๐๒	๑,๐๗๓	๑,๑๔๔	.....๒,๙๑๗
Breast imaging	๒๑๐	๒๓๐	๒๕๐	๒๗๐	๒๙๐	๓๑๐	๓๓๐	.....๘๓๐
Fluoroscopy	๙๕	๑๐๐	๑๐๕	๑๑๐	๑๑๕	๑๒๐	๑๒๕	.....๕๒๓
Intravenous urography	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	๙๕	๑๐๐	.....๒๒๕
Interventional radiology	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	.....๒๒๕
Interventional neuroradiology**	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	.....๔๔

\*\*สามารถใช้สถิติจากสถาบันฝึกอบรมสมทบหรือร่วมฝึกอบรมหรือฝึกอบรมกิจกรรมเลือกได้

	ข้อมูลของสถาบัน		ข้อมูลตามเกณฑ์เฉพาะที่กำหนดไว้ในเกณฑ์หลักสูตรที่แพทยสภาอนุมัติ							
	(๑)	(๒)	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
ศักยภาพ=รับแพทย์ประจำบ้านได้ปีละระดับละ	(๑)									
จำนวนอาจารย์ที่ทำหน้าที่ให้การฝึกอบรม(คน)	(๒)		๕	๕	๖	๘	๑๐	๑๒	๑๔	๑๖
จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/สิ่งส่งตรวจฯลฯ (ปีละ)										
Plain films	(๓)		๑,๑๕๐	๒,๓๐๐	๓,๔๕๐	๔,๖๐๐	๕,๗๕๐	๖,๙๐๐	๘,๐๕๐	๙,๒๐๐
Ultrasound	(๔)		๒๒๐	๓๓๐	๔๔๐	๕๕๐	๖๖๐	๗๗๐	๘๘๐	๙๙๐
CT	(๕)		๓๖๐	๕๒๓	๖๘๖	๘๔๙	๑,๐๑๒	๑,๑๗๕	๑,๓๓๘	๑,๕๐๑
MRI	(๖)		๑๕๐	๒๒๑	๒๙๒	๓๖๓	๔๓๔	๕๐๕	๕๗๖	๖๔๗
Breast Imaging	(๗)		๕๐	๗๐	๙๐	๑๑๐	๑๓๐	๑๕๐	๑๗๐	๑๙๐
Fluoroscopy	(๘)		๕๕	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐
Intravenous urography	(๙)		๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕	๖๐	๖๕
Interventional radiology*	(๑๐)		๒๐	๒๕	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕
Interventional neuroradiology*	(๑๑)		๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒

	ข้อมูลตามเกณฑ์เฉพาะที่กำหนดไว้ในเกณฑ์หลักสูตรที่แพทยสภาอนุมัติ									
	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘
ศักยภาพ=รับแพทย์ประจำบ้านได้ปีละระดับละ										
จำนวนอาจารย์ที่ทำหน้าที่ให้การฝึกอบรม(คน)	๑๘	๒๐	๒๒	๒๔	๒๖	๒๘	๓๐	๓๒	๓๔	๓๖
จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/สิ่งส่งตรวจฯลฯ (ปีละ)										
Plain films	๑๐,๓๕๐	๑๑,๕๐๐	๑๒,๖๕๐	๑๓,๘๐๐	๑๔,๙๕๐	๑๖,๑๐๐	๑๗,๒๕๐	๑๘,๔๐๐	๑๙,๕๕๐	๒๐,๗๐๐
Ultrasound	๑,๑๐๐	๑,๒๑๐	๑,๓๒๐	๑,๔๓๐	๑,๕๔๐	๑,๖๕๐	๑,๗๖๐	๑,๘๗๐	๑,๙๘๐	๒,๐๙๐
CT	๑,๖๖๔	๑,๘๒๗	๑,๙๙๐	๒,๑๕๓	๒,๓๑๖	๒,๔๗๙	๒,๖๔๒	๒,๘๐๕	๒,๙๖๘	๓,๑๓๑
MRI	๗๑๘	๗๘๙	๘๖๐	๙๓๑	๑,๐๐๒	๑,๐๗๓	๑,๑๔๔	๑,๒๑๕	๑,๒๘๖	๑,๓๕๗
Breast Imaging	๒๑๐	๒๓๐	๒๕๐	๒๗๐	๒๙๐	๓๑๐	๓๓๐	๓๕๐	๓๗๐	๓๙๐
Fluoroscopy	๙๕	๑๐๐	๑๐๕	๑๑๐	๑๑๕	๑๒๐	๑๒๕	๑๓๐	๑๓๕	๑๔๐
Intravenous urography	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	๙๕	๑๐๐	๑๐๕	๑๑๐	๑๑๕
Interventional radiology*	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	๙๕	๑๐๐	๑๐๕
Interventional neuroradiology*	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	๒๑	๒๒

\* \*สามารถใช้สถิติจากสถาบันฝึกอบรมสมทบหรือร่วมฝึกอบรมหรือฝึกอบรมกิจกรรมเลือกได้

**๒.๑.๓ ห้องปฏิบัติการและหน่วยงานสนับสนุน** สถาบันฝึกอบรมควรมีห้องปฏิบัติการที่สามารถให้การสนับสนุนและรองรับงานวิจัยได้

**๒.๑.๔ ห้องสมุดและระบบบริการเวชสารสนเทศที่เหมาะสมกับการฝึกอบรม** สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีห้องสมุดหรือระบบบริการเวชสารสนเทศที่เหมาะสมกับการฝึกอบรม เป็นแหล่งค้นคว้าทางด้านการแพทย์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทางด้านรังสีวิทยาวิวินิจฉัย กายวิภาคศาสตร์ พยาธิวิทยา

**๒.๑.๕ กิจกรรมวิชาการ**

สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีกิจกรรมวิชาการสม่ำเสมอ ได้แก่

- การบรรยายอย่างน้อย ๑๒ ครั้ง/ปีการศึกษา
- Conference ทั้งในและนอกแผนกอย่างน้อย ๒๐ ครั้ง/ปีการศึกษา
- Journal club อย่างน้อย ๒๐ ครั้ง/ปีการศึกษา
- Case discussion หรือ Interesting cases อย่างน้อย ๒๐ ครั้ง/ปีการศึกษา
- Seminar/Topic review อย่างน้อย ๑๒ ครั้ง/ปีการศึกษา



สถาบันฝึกอบรมใดขาดหน่วยงานหรือคุณสมบัติข้อใด ก็อาจใช้สถาบันอื่นร่วมด้วย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขารังสีวิทยาวิจิตรที่แต่งตั้งโดยแพทยสภา

### ๓. สถานภาพของสถาบันฝึกอบรม

สถาบันฝึกอบรมอาจมีสถานภาพหลายอย่างตามบทบาทหน้าที่ในการฝึกอบรม ดังนี้

**๓.๑ สถาบันฝึกอบรมหลัก** ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ดำเนินการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านและได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เปิดเป็นสถาบันฝึกอบรม โดยจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์จากสถาบันฝึกอบรมตลอดหลักสูตร หรือเป็นเวลาไม่ต่ำกว่าระยะเวลา ๒ ใน ๓ ของหลักสูตร

**๓.๒ สถาบันฝึกอบรมสมทบ** ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เป็นสถาบันฝึกอบรมสมทบกับสถาบันหลักเพื่อจัดการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านในส่วนที่สถาบันหลักไม่สามารถจัดประสบการณ์ได้ โดยกิจกรรมดังกล่าวเมื่อรวมกันแล้วต้องมีระยะเวลารวมกันไม่ต่ำกว่า ๓ เดือน และไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของระยะเวลาของหลักสูตร

ตัวอย่าง คณะแพทยศาสตร์ .....จัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมฯ สาขา .....และขออนุมัติเปิดเป็นสถาบันฝึกอบรมรวมทั้งขอให้คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาล.....เป็นสถาบันฝึกอบรมสมทบจัดกิจกรรม ..... ให้ผู้เข้าฝึกอบรมเป็นเวลา ๖ เดือน เป็นต้น

**๓.๓ สถาบันร่วมฝึกอบรม** ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมตั้งแต่ ๒ แห่งขึ้นไปที่ดำเนินการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านและได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เปิดเป็นสถาบันฝึกอบรมร่วมกัน โดยจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์จากทุกสถาบัน โดยแต่ละแห่งมีเวลาไม่ต่ำกว่า ๑ ใน ๓ ของระยะเวลาของหลักสูตร

ตัวอย่าง คณะแพทยศาสตร์ ..... ร่วมกับ โรงพยาบาล ..... จัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมฯ สาขา ..... และขออนุมัติเปิดเป็นสถาบันร่วมฝึกอบรมโดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์จากคณะแพทยศาสตร์ ..... เป็นเวลา ๒ ปี และจากโรงพยาบาล .....เป็นเวลา ๑ ปี เป็นต้น

**๓.๔ สถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือก** ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ได้รับความเห็นชอบจากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยโดยการพิจารณาของคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขารังสีวิทยาวิจิตร ให้เป็นสถาบันฝึกอบรมที่จัดประสบการณ์เพิ่มเติมให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่สนใจได้ในลักษณะของกิจกรรมเลือก (Elective) โดยมีระยะเวลาไม่เกิน ๓ เดือน

หลักสูตรอาจจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์เพิ่มเติมจากสถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือกได้ โดยจะต้องมีระยะเวลาครบถ้วนตลอดหลักสูตรไม่เกินระยะเวลาที่คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ อนุสาขารังสีวิทยาวิจิตร และราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยกำหนด

#### ๔. การขออนุมัติเป็นสถาบันฝึกอบรม

คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลใดที่มีความประสงค์จะเปิดเป็นสถาบันฝึกอบรมในสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ถ้าเป็นการจัดการฝึกอบรมที่มีหรือไม่มีสถาบันฝึกอบรมสมทบ ให้สถาบันฝึกอบรมหลักเป็นผู้ดำเนินการจัดทำข้อมูล หากเป็นการจัดการฝึกอบรมในลักษณะที่มีสถาบันร่วมฝึกอบรม ให้ทุกสถาบันฝึกอบรมร่วมรับผิดชอบเป็นผู้ดำเนินการจัดทำข้อมูลตามเกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมที่ได้รับอนุมัตินั้นเสนอแพทยสภา เพื่อส่งให้ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยประสานงานกับคณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯตรวจรับรองการเปิดเป็นสถาบันฝึกอบรมและกำหนดศักยภาพของสถาบันฝึกอบรมหลักและสถาบันฝึกอบรมสมทบ (ถ้ามี) หรือสถาบันร่วมฝึกอบรมตามเกณฑ์หลักสูตรและจำนวนความต้องการของแพทย์เฉพาะทางสาขานั้น แล้วให้นำเสนอราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยพิจารณาเสนอให้แพทยสภาอนุมัติต่อไป

#### ๕. การติดตามกำกับดูแลสถาบันฝึกอบรม

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยจะติดตามกำกับดูแลสถาบันฝึกอบรมหลัก สถาบันฝึกอบรมสมทบ สถาบันร่วมฝึกอบรม ที่ได้รับอนุมัติให้เปิดการฝึกอบรมเป็นระยะๆ โดยการมอบหมายให้คณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ เป็นผู้ดำเนินการตามแนวทางที่แพทยสภากำหนด และเสนอรายงานผ่านราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยเพื่อเสนอให้แพทยสภารับทราบเป็นระยะๆ

หากคณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯพบว่าสถาบันฝึกอบรมหลัก หรือสถาบันร่วมฝึกอบรมใด ไม่มีผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรใดติดต่อกันเกิน ๕ ปีให้ “พัก” การประกาศรับสมัครแพทย์ประจำบ้านสำหรับหลักสูตรนั้นของสถาบันฝึกอบรมหลักหรือสถาบันร่วมฝึกอบรมนั้นไว้ก่อน จนกว่าคณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯจะได้ประเมินสถาบันฝึกอบรมนั้นว่ายังมีความพร้อมในการฝึกอบรมตามเกณฑ์ที่กำหนด

หากคณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯพบว่า สถาบันฝึกอบรมหลักหรือสถาบันร่วมฝึกอบรมใด ไม่มีผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรใดติดต่อกันเกิน ๑๐ ปีให้ “ยกเลิก” การเป็นสถาบันฝึกอบรมของสถาบันฝึกอบรมหลักหรือของสถาบันร่วมฝึกอบรมกลุ่มนั้น และให้ทำเรื่องแจ้งราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยเสนอแพทยสภาเพื่ออนุมัติ หากสถาบันฝึกอบรมมีความประสงค์จะขอเป็นสถาบันฝึกอบรมอีก ให้ดำเนินการตามข้อ ๓

## ภาคผนวก ๓

- การประเมิน EPA และ Milestones ของแต่ละ rotation
- เนื้อหาของการฝึกอบรม (Skill and Medical Knowledge) ของแต่ละ rotation
- เกณฑ์การเลื่อนขั้นตามมติการประเมินของ WFME ระหว่างการฝึกอบรม ของแต่ละชั้นปี

### 1. THORACIC IMAGING ROTATION

### 2. CARDIOVASCULAR IMAGING ROTATION

### 3. ABDOMINAL IMAGING ROTATION (GI, HEPATOBILIARY AND GU)

### 4. MUSCULOSKELETAL IMAGING ROTATION

### 5. NEUROIMAGING ROTATION

### 6. INTERVENTIONAL NEURORADIOLOGY

### 7. PEDIATRIC IMAGING ROTATION

### 8. INTERVENTIONAL RADIOLOGY ROTATION

### 9. BREAST IMAGING

## 1. THORACIC IMAGING ROTATION

### การประเมิน EPA และ Milestones ของ Thoracic Imaging Rotation

Imaging procedures	Minimum requirement	1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
Chest radiographs	500	100-200	100-200	50-200
Conventional CT of the chest	40	10	15	15
HRCT of the chest	15	0	5	10
CT pulmonary angiography (CTPA)	10	0	5	5
Ultrasound of the chest, pleura or diaphragm	5	0	2	3
MRI of the chest	5	0	2	3

	Thoracic Imaging									
	Chest radiographs		CT chest		HRCT chest / CTPA		US		MRI	
ระดับ Medical knowledge	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
Rotation 1	Level 1									
Rotation 2	Level 2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1-2	Level 1	
Rotation 3	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	

## หมายเหตุ

**Medical knowledge ระดับที่ ๑** หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

**Medical knowledge ระดับที่ ๒** หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

**Medical knowledge ระดับที่ ๓** หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง

### 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

### แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

- **Rotation 1:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง
- **Rotation 2:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์
- **Rotation 3:** Medical knowledge ต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)

## Skills and Medical Knowledge

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills			
Imaging procedure	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chest radiography</li> <li>2. CT of the chest</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HRCT of the chest</li> <li>2. CT pulmonary angiography</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ultrasound of the chest, pleura or diaphragm</li> <li>2. MRI of the chest</li> </ol>
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
1. Imaging methods and positioning	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conventional chest radiograph including technique for posteroanterior, lateral, lateral decubitus, oblique, apical lordotic, supine, expiration)</li> <li>2. CT (conventional CT, HRCT, CT angiography)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ultrasonography</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MRI</li> </ol>
2. Normal anatomy and physiology	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Airway (trachea, carina, main bronchi)</li> <li>2. Bronchopulmonary segments, lobe, second pulmonary lobule, acinus</li> <li>3. Pleura, fissures, lines, recess and stripes</li> <li>4. Mediastinum, hilum and esophagus</li> <li>5. Heart (cardiac chambers), pulmonary vessels, aorta and</li> <li>6. vena cava</li> <li>7. Diaphragm</li> <li>8. Chest wall</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lymphatic system</li> </ol>	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>3. Signs in chest radiology</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Air bronchogram sign</li> <li>2. Air crescent sign</li> <li>3. Bulging fissure sign</li> <li>4. Continuous diaphragm sign</li> <li>5. Cervicothoracic sign</li> <li>6. Deep sulcus sign</li> <li>7. Fallen lung sign</li> <li>8. Gloved finger sign</li> <li>9. Golden S sign</li> <li>10. Hampton hump sign</li> <li>11. Hilum overlay sign</li> <li>12. Hilum convergence sign</li> <li>13. Luftsichel sign</li> <li>14. Silhouette sign</li> <li>15. Juxtaphrenic peak sign</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CT angiogram sign</li> <li>2. CT halo and reverse CT halo sign</li> <li>3. Upper triangle sign</li> <li>4. Westermark sign</li> <li>5. Comet tail sign</li> <li>6. Signet ring sign</li> <li>7. Split pleura sign</li> <li>8. Incomplete sharp margin</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1-2-3 sign</li> </ol>
<b>4. Interstitial lung disease</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Four basic patterns of interstitial lung disease on chest radiograph and CT</li> </ol>	Differential diagnosis of common interstitial lung diseases on chest radiograph and CT, based on clinical information <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Idiopathic interstitial pneumonia - UIP</li> <li>2. Collagen vascular disease</li> <li>3. Pneumoconiosis, e.g. silicosis, coal worker's pneumoconiosis asbestosis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sarcoidosis</li> <li>2. Drug-induced lung disease</li> <li>3. Langerhans pulmonary histiocytosis</li> <li>4. Lymphangioleiomyomatosis</li> </ol>
<b>5. Airspace/alveolar lung disease</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acute airspace diseases, e.g. pulmonary edema, pneumonia, hemorrhage</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chronic airspace diseases</li> <li>2. Peripheral airspace diseases</li> </ol>	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>6. Disease of the airways</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atelectasis (collapse): each lobe atelectasis, combined lobes</li> <li>2. atelectasis and whole lung collapse</li> <li>3. Bronchiectasis</li> <li>4. Pulmonary emphysema</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bronchiolitis/Small airway disease</li> <li>2. Asthma</li> <li>3. Tracheal abnormalities</li> <li>4. Vanishing lung syndrome</li> </ol>	
<b>7. Mediastinal and hilar disorders</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mediastinal compartments: anterior, middle, posterior, superior <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Anatomic boundaries</li> <li>b. Common causes of mediastinal masses in each compartment</li> </ol> </li> <li>2. Common causes of mediastinal/hilar lymph node enlargement</li> <li>3. Pneumomediastinum</li> <li>4. Extramedullary hematopoiesis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mediastinitis</li> <li>2. Mediastinal hemorrhage</li> <li>3. Mediastinal lipomatosis</li> <li>4. Fibrosing mediastinitis</li> </ol>	
<b>8. Solitary and multiple pulmonary nodules</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definition</li> <li>2. Approach to a solitary pulmonary nodule</li> <li>3. Common causes of solitary and multiple pulmonary nodules</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recommendations for pulmonary nodules</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Positron emission tomography in the evaluation of a solitary pulmonary nodule</li> </ol>
<b>9. Benign and malignant neoplasms of the lung</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bronchogenic carcinoma</li> <li>2. Hamartoma</li> <li>3. Metastasis e.g. hematogenous pulmonary metastasis, lymphangitic carcinomatosis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lymphoproliferative disorders</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neuroendocrine tumor</li> <li>2. Posttransplant lymphoproliferative disorders</li> <li>3. Kaposi sarcoma</li> </ol>



	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>10. Chest trauma</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulmonary parenchymal trauma</li> <li>2. Injury to the thoracic aorta and great vessels</li> <li>3. Diaphragmatic rupture</li> <li>4. Tracheal or bronchial rupture</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Injury to the heart and pericardium</li> <li>2. Injury to the esophagus and thoracic duct</li> <li>3. Indirect effect of trauma on the lungs e.g. fat embolism</li> <li>4. Lung torsion</li> </ol>	
<b>11. Chest wall, pleura and diaphragm</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pleural effusion, including empyema, malignant effusion, chylothorax</li> <li>2. Pneumothorax: tension pneumothorax</li> <li>3. Pleural thickening and calcification</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mesothelioma</li> <li>2. Unilateral elevation of the diaphragm: diaphragmatic paralysis</li> <li>3. Diaphragmatic hernia, eventration</li> <li>4. Deformity of the chest wall e.g. pectus excavatum</li> <li>5. Bronchopleural fistula</li> <li>6. Pleural and chest wall masses</li> </ol>	
<b>12. Infection (immunocompetent, immunocompromised and posttransplant patient)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulmonary tuberculosis and atypical mycobacterial pneumonia</li> <li>2. Bacterial pneumonia</li> <li>3. Viral and mycoplasma pneumonia</li> <li>4. Aspergillosis</li> <li>5. Septic emboli</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nocardiosis</li> <li>2. Fungal infection: histoplasmosis, mucormycosis, cryptococcosis</li> <li>3. Opportunistic infections in AIDS and immunocompromised patients</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actinomycosis</li> <li>2. Protozoal infection</li> <li>3. Helminthic infection</li> </ol>
<b>13. Unilateral hyperlucent lung (or hemithorax)</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Common causes of unilateral hyperlucent hemithorax, e.g. foreign body, mastectomy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poland syndrome</li> <li>2. Swyer-James syndrome</li> </ol>

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>14. Congenital lung disease</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bronchopulmonary sequestration</li> <li>2. Congenital pulmonary airway malformation (CPAM)</li> <li>3. Congenital lobar emphysema</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulmonary hypoplasia</li> <li>2. Absence (agenesis or aplasia) of the lungs or lobes of the lungs</li> <li>3. Tracheal bronchus and other abnormal bronchial branching</li> <li>4. Congenital lymphangiectasia</li> </ol>
<b>15. Pulmonary vascular disorder</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulmonary thromboembolism</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulmonary hypertension</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulmonary arteriovenous malformation</li> <li>2. Anomalous pulmonary venous drainage</li> <li>3. Scimitar syndrome</li> </ol>
<b>16. Thoracic aorta and great vessels</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Superior vena cava obstruction</li> </ol>		
<b>17. Monitoring and support devices (tubes and lines)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chest drainage tube</li> <li>2. Endotracheal tube and tracheostomy tube</li> <li>3. Nasogastric tube</li> <li>4. Percutaneous central venous catheter</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Indwelling balloon-tipped pulmonary arterial catheter</li> <li>2. Intraaortic balloon pump catheter</li> </ol>	
<b>18. Post-operative chest</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pneumonectomy – Postpneumonectomy syndrome</li> <li>2. Lobectomy – bronchial dehiscence</li> <li>3. Median sternotomy – sternal dehiscence</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Heart and lung transplantation</li> <li>2. Retained surgical materials (gossypiboma)</li> </ol>

## 2. CARDIOVASCULAR IMAGING ROTATION

### การประเมิน EPA และ Milestones ของ 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

	Cardiovascular Imaging									
	Chest radiographs		Coronary CTA/Cardiac CT		CTA/MRA		Doppler US		Cardiac MRI	
ระดับ Medical knowledge	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
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	

## หมายเหตุ

**Medical knowledge ระดับที่ ๑** หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

**Medical knowledge ระดับที่ ๒** หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

**Medical knowledge ระดับที่ ๓** หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง

### 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

### แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

- **Rotation 1:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง
- **Rotation 2:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์
- **Rotation 3:** Medical knowledge ต่างๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)

## Skills and Medical Knowledge

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills			
<b>Imaging procedure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Chest radiographs</li> <li>CT angiography (CTA)</li> <li>Doppler ultrasound</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Coronary CTA/Cardiac CT</li> <li>CT angiography (CTA)</li> <li>Doppler ultrasound</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cardiac MRI</li> <li>MR angiography (MRA)</li> <li>Doppler ultrasound</li> </ol>
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>1. Imaging methods and positioning, indication, contraindication, techniques, physics and radiation savings</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Conventional chest radiograph including technique for posteroanterior, lateral, oblique, supine, expiration)</li> <li>Doppler ultrasound</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Coronary CTA/Cardiac CT</li> <li>CT angiography (CTA)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cardiac MRI</li> <li>MR angiography (MRA)</li> </ol>
<b>2. Normal anatomy and physiology</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Normal cardiac anatomy on conventional chest radiographs</li> <li>Cardiac chambers, pulmonary vessels, aorta</li> <li>Normal pulmonary vasculature on conventional chest radiographs</li> <li>Pattern of normal and abnormal pulmonary vasculature on conventional chest radiographs</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Embryology of cardiovascular system</li> <li>Imaging anatomy on CT and MRI</li> <li>Standard cardiac views</li> <li>Standard 17 cardiac segments</li> <li>Normal coronary artery anatomy and myocardial territory</li> <li>Differentiation between normal and abnormal anatomy on each cardiac imaging modality</li> </ol>	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>3. Signs in chest radiographs</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Double contour sign</li> <li>2. Bat wing sign</li> <li>3. Snowman sign</li> <li>4. Egg-on-a-string sign</li> <li>5. Boot-shaped heart</li> <li>6. Box-shaped heart</li> <li>7. Figure of three sign</li> <li>8. Pericardial fat pad sign</li> <li>9. Water bottle sign</li> <li>10. Silhouette sign</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Walking man sign</li> <li>2. Scimitar sign</li> </ol>	
<b>4. Normal anatomy of the arteries and veins of the body</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aorta and branches</li> <li>2. IVC, systemic vein, pulmonary vein and branches</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Body arterial and venous collateral vessels</li> </ol>
<b>5. Basic functional evaluation of the heart</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal and abnormal cardiac function.</li> <li>2. Normal value of cardiac function and measurement</li> <li>3. Basic functional evaluation of the heart</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grading severity of abnormal cardiac function</li> <li>2. Post-processing cardiac function</li> <li>3. Regional and global left and right ventricular function</li> <li>4. Left and right heart chamber sizes and function.</li> </ol>

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>6. Coronary artery disease</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Plain film interpretation of different stage of heart failure</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Coronary artery atherosclerosis including plaque morphology and assessment of stenosis severity</li> <li>Coronary artery stenosis and acute coronary artery syndrome</li> <li>Anomalous coronary artery and aneurysm</li> <li>Coronary artery bypass graft</li> <li>Myocardial disease related to coronary artery disease e.g. infarction</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Indications for assessment of myocardial viability</li> <li>Cardiac MRI indications and characteristic findings of myocardial ischemia, myocardial infarction, acute coronary syndromes and other causes of myocardial injury.</li> <li>Technique, indication and contraindication and basic principle of stress CMR.</li> </ol>
<b>7. Valvular heart disease</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Plain film interpretation of common valvular heart disease <ol style="list-style-type: none"> <li>Mitral valve</li> <li>Aortic valve</li> </ol> </li> <li>Calcified cardiac valves</li> <li>Prosthetic heart valve</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Plain film interpretation of less common valvular heart disease <ol style="list-style-type: none"> <li>Pulmonary valve</li> <li>Tricuspid valve</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cardiac CT findings of acquire and congenital valvular heart disease</li> <li>Cardiac MRI indication of valvular heart disease</li> </ol>
<b>8. Cardiac mass</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Common cardiac tumor eg. myxoma</li> <li>Differential cardiac thrombus from cardiac tumor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Other cardiac tumor eg. Angiosarcoma, lymphoma</li> <li>Cardiac MRI indications and essential pulse sequences for cardiac mass</li> <li>Approach the cardiac mass by cardiac CT and/or cardiac MRI</li> </ol>

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>9. Cardiomyopathy and myocardial disease</b>		1. Common cardiomyopathy <ul style="list-style-type: none"> <li>a. DCM</li> <li>b. HCM</li> <li>c. RCM</li> <li>d. ARVD</li> </ul> 2. Acute myocarditis	1. Uncommon cardiomyopathy/myocardial disease <ul style="list-style-type: none"> <li>a. EMF</li> <li>b. Loeffler's myocarditis</li> </ul> 2. Cardiac T2* for diagnosis of myocardial iron overload
<b>10. Pericardial disease</b>	1. Pericardial calcification 2. Pericardial effusion	1. Constrictive pericarditis 2. Cardiac tamponade	1. Congenital absence of pericardium 2. Pericardial mass eg. Pericardial cyst, metastasis
<b>11. Congenital heart disease</b>	1. Plain film interpretation of common congenital heart disease <ul style="list-style-type: none"> <li>a. ASD,VSD,PDA</li> <li>b. TAPVR,TGA</li> <li>c. TOF</li> <li>d. Ebstein's anomaly</li> </ul> 2. Basic pattern of pulmonary vasculatures	1. Segmental approach of congenital heart disease by cardiac CT and/or cardiac MRI 2. Common congenital heart disease <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Non-cyanotic CHD eg. ASD,VSD,PDA,ECCD,AP window</li> <li>b. Cyanotic CHD eg. TOF, TGA, TAPVR, Ebstein's anomaly</li> <li>c. Heterotaxy syndrome</li> <li>d. Coarctation of aorta</li> <li>e. Aortic arch anomaly related to CHD</li> </ul>	1. Common post operative CHD eg. Palliative modified Blalock-Taussig shunt, Fontan operation 2. Congenital valvular heart disease eg. Congenital aortic stenosis
<b>12. Thoracic and abdominal aorta</b>	1. Aortic aneurysm 2. Traumatic aortic disease 3. Acute aortic syndrome	1. Coarctation of aorta 2. Aortic arch anomalies 3. Aortoiliac syndrome 4. Aortitis, arteritis 5. TEVAR/EVAR evaluation	1. Post operative imaging of aorta 2. MRI evaluation of coarctation of aorta



	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>13. Pulmonary vascular, peripheral and visceral vessel disorders</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulmonary thromboembolism</li> <li>2. Venous thrombosis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulmonary hypertension</li> <li>2. Vascular aspect of liver, kidneys, pancreas, small and large bowels</li> <li>3. e.g. stenosis, post traumatic vascular complication (fistula)</li> <li>4. Acute and chronic peripheral obstructive vascular diseases</li> <li>5. Vascular injury</li> <li>6. Venous thrombosis, venous obstruction</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulmonary arteriovenous malformation</li> <li>2. Scimitar syndrome</li> <li>3. Pulmonary sling</li> <li>4. Vascular aspect of organ transplantation</li> </ol>
<b>14. Monitoring and support devices and valve prosthesis</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prosthetic heart valves</li> <li>2. Chest drainage tube</li> <li>3. Endotracheal tube and tracheostomy tube</li> <li>4. Nasogastric tube</li> <li>5. Percutaneous central venous catheter</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Indwelling balloon-tipped pulmonary arterial catheter</li> <li>2. Intraaortic balloon pump catheter</li> <li>3. Cardiac pacemaker and implantable cardioverter defibrillator</li> </ol>	
<b>15. Doppler ultrasound</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic knowledge of Doppler ultrasound</li> <li>2. Normal Doppler waveform of vessels</li> <li>3. Deep vein thrombosis</li> <li>4. Abdominal aortic aneurysm</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carotid artery stenosis</li> <li>2. Renal artery stenosis/ occlusion</li> <li>3. Venous thrombosis of upper limb and central vein</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peripheral artery stenosis</li> <li>2. Venous insufficiency</li> <li>3. Portal hypertension</li> <li>4. Renal transplantation</li> <li>5. Liver transplantation</li> <li>6. Dialysis access</li> </ol>

### 3. ABDOMINAL IMAGING ROTATION

#### การประเมิน EPA และ Milestones ของ Abdominal Imaging Rotation (GI, hepatobiliary and GU)

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

	Gastrointestinal, Hepatobiliary imaging and Genito-urinary imaging											
	Plain radiographs		Fluoroscopy		Ultrasound		CT		Special CT*		MRI	
ระดับ Medical knowledge	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓	๑	๒-๓
Resident 1	Level 1		Level 1		Level 1		Level 1					
Resident 2	Level 2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1			Level 1	
Resident 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	

Special CT = CT colonography

**หมายเหตุ**

**Medical knowledge ระดับที่ ๑** หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

**Medical knowledge ระดับที่ ๒** หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

**Medical knowledge ระดับที่ ๓** หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้อย่างพอเพียง

**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

แพทย์ประจำบ้านในแต่ละชั้นปี ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

- **Resident 1:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง
- **Resident 2:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์
- **Resident 3:** Medical knowledge ต่างๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้ โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้อย่างพอเพียง)

## รูปแบบ Gastrointestinal (GI) and hepatobiliary imaging

### Skills and Medical Knowledge

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Skills			
Imaging procedures	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plain abdominal radiography</li> <li>2. Fluoroscopic contrast study (esophagography, upper GI studies, small bowel series, barium enema)</li> <li>3. Ultrasonography of abdomen</li> <li>4. CT of abdomen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluoroscopy (loopography, fistulography / sinugraphy, cholangiography)</li> <li>2. MRI of abdomen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Special CT (CT colonography)</li> </ol>
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Imaging method and positioning including indications, contraindications, limitation, and possible complications of each modality</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plain abdominal radiographs (supine film of abdomen, acute abdomen series, decubitus film of abdomen, lateral cross table film of abdomen)</li> <li>2. Fluoroscopy (esophagography, upper GI studies, small bowel series, barium enema)</li> <li>3. Ultrasonography of abdomen</li> <li>4. CT of abdomen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluoroscopy (loopography, fistulography / sinugraphy, cholangiography)</li> <li>2. Color doppler sonography of abdomen</li> <li>3. MRI of abdomen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Special CT (CT colonography)</li> </ol>

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
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		
<b>3. Pathologic images of liver</b>			
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.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rare inflammatory process (such as fungal infection)</li> <li>- Atypical or unusual pattern of common diseases</li> </ul>
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 of fatty infiltration, etc.)	Rare diffuse liver diseases (such as storage disease, 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.)

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
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.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rare neoplasms and neoplastic-like lesion (such as lipomatous tumor, angiosarcoma, sarcoma, pseudotumor inflammation, etc.)</li> <li>- Atypical or unusual pattern of common diseases</li> </ul>
3.7 Liver transplantation			Pre - and post-transplantation evaluation
<b>4. Pathologic images of gallbladder and bile duct</b>			
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 cholecystitis, Primary sclerosing cholangitis, Recurrent pyogenic chlangiohepatitis, parasitic infestation, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rare inflammatory diseases (such as xanthogranulomatous cholecystitis, AIDS cholangiopathy, etc.)</li> <li>- Atypical or unusual pattern of common diseases</li> </ul>
4.3 Trauma		Common traumatic conditions (hemobilia, bile ducts and gallbladder injuries)	

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
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	
<b>5. Pathologic images of pancreas</b>			
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 adenocarcinoma, etc.)	Other tumors (such as common cystic tumors of pancreas, neuroendocrine tumor, etc.)	Rare tumors (such as rare cystic tumors, etc.)
<b>6. Pathologic images of spleen</b>			
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	
<b>7. Pathologic images of alimentary tract</b>			
7.1 Neoplasms	Common neoplasms (such as carcinoma, etc.)	Other neoplasms (such as lymphoma, GIST, etc.)	- Rare neoplasms (such as neuroendocrine tumor, metastasis, etc.) - Atypical or unusual pattern of common neoplasms



	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
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"> <li>- Diverticular disease</li> <li>- Gut obstruction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foreign bodies</li> <li>- Motility disorder</li> <li>- Vascular diseases</li> <li>- Polyposis syndrome</li> <li>- Intussusception</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Post operative evaluation and complications</li> <li>- Chronic idiopathic intestinal pseudoobstruction</li> </ul>
<b>8. Pathologic images of abdominal wall, peritoneal cavity, mesentery and omentum</b>			
8.1 Abdominal wall	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hematoma/abscess</li> <li>- Common neoplasms (such as lipoma, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Common types of hernia</li> <li>- Uncommon neoplasms (such as desmoid tumor, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rare types of hernia (such as internal hernia, etc.)</li> <li>- Rare neoplasms (such as metastasis, sarcoma, etc.)</li> </ul>
8.2 Peritoneal cavity	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supramesocolic and inframesocolic compartment</li> <li>- Distribution of ascetic fluid</li> <li>- Intraperitoneal hematoma/abscess</li> </ul>	Pathway of metastatic tumor spreading	Lymphocele

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowlegde	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
8.3 Mesentery and omentum		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Common infectious process (such as peritoneal tuberculosis, etc.)</li> <li>- Neoplasms (benign or malignant tumors)</li> <li>- Miscellaneous (such as epiploic appendagitis, omental infarction, mesenteric panniculitis, and peritoneal calcifications, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cystic masses/neoplasms</li> </ul>
<b>9. Miscellaneous</b>			
9.1 Abnormal air	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pneumoperitoneum</li> <li>- Gut obstruction</li> <li>- Paralytic ileus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retroperitoneal air</li> <li>- Pneumatosis intestinalis</li> <li>- Air in portal vein, aerobilia</li> <li>- Volvulus</li> <li>- Emphysematous infection</li> </ul>	
9.2 Abnormal fluid	Ascites, hemoperitoneum, fluid collection		
9.3 Diseases secondary to or associated with diseases of			<ul style="list-style-type: none"> <li>- alimentary tract</li> <li>- hepatobiliary system</li> <li>- pancreas and spleen</li> <li>- abdominal wall, peritoneal cavity.</li> <li>Mesentery and omentum</li> </ul>

## ระบอบ Genito-urinary imaging (GU)

### Skills and Medical Knowledge

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>Imaging procedure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plain KUB Radiograph</li> <li>2. IVP</li> <li>3. Cystography, Urethrography and VCUG</li> <li>4. Ultrasonography of KUB system</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CT of KUB system</li> <li>2. CT of adrenal glands</li> <li>3. CT of the pelvic organs</li> <li>4. Scrotal Ultrasonography</li> <li>5. Ultrasound female pelvis (transabdomen)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MRI of KUB system</li> <li>2. MRI of adrenal glands</li> <li>3. CT and MRI of the retroperitoneum</li> </ol>
			ระดับที่ ๓
			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MRI of prostate gland</li> <li>MRI of female genital organs</li> </ol>
			ระดับที่ ๓
			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hysterosalpingography</li> <li>2. Antegrade/Retrograde Pyelography</li> <li>3. Transrectal/Transvaginal US</li> <li>4. Penile ultrasonography</li> <li>5. MRI of female pelvic floor</li> <li>6. MRI of scrotum and penis</li> <li>7. PET-CT in genitourinary system</li> </ol>

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

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>2. Normal anatomy and physiology</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal anatomy, Physiology, and excretory function of kidney</li> <li>2. Normal imaging anatomy of kidney and urinary system on <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plain KUB Radiographs</li> <li>- IVP, Pyelography, Cystography, urethrography and VCUG</li> <li>- Ultrasonography</li> <li>- CT</li> </ul> </li> <li>3. Normal imaging anatomy of male genital tract on <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ultrasonography</li> <li>- CT</li> </ul> </li> <li>4. Normal imaging anatomy of female genital tract on <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hysterosalpingography</li> <li>- Ultrasonography</li> <li>- CT</li> </ul> </li> <li>5. Normal imaging anatomy of adrenal gland on <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ultrasonography</li> <li>- CT</li> </ul> </li> <li>6. Normal imaging of the retroperitoneum on <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ultrasonography</li> <li>- CT</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal imaging anatomy of kidney and urinary system on MRI</li> <li>2. Normal imaging anatomy of prostate gland and seminal vesicles on MRI</li> <li>3. Normal imaging anatomy of female genital tract on MRI</li> <li>4. Normal imaging anatomy of adrenal gland on MRI Normal imaging of the retroperitoneum on MRI</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal imaging anatomy of scrotum and penis on MRI</li> <li>2. Normal imaging anatomy of pelvic floor on MRI</li> <li>3. Normal imaging anatomy of female urethra on MRI</li> </ol>

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>3. Kidney and Urinary tract</b>	1. Stone, Urinary tract obstruction and nephrocalcinosis 2. Infection and Inflammation - TB - Bacterial 3. Renal cystic diseases - Simple cyst - Multilocular cyst - Parapelvic cyst 4. Neoplastic disease a. Benign tumors - Angiomyolipoma b. Malignant tumors - Renal cell carcinoma - Urothelial cell CA of renal pelvis, ureter, and bladder 5. Trauma (Grading according to the American Association for the Surgery of Trauma: AAST) - Renal injury - Ureteric injury - Bladder rupture - Urethral rupture	1. Renal cystic diseases a. Medullary sponge kidney b. Multicystic kidney c. Polycystic disease - Autosomal dominant polycystic kidney disease 2. Neoplastic disease a. Benign tumors - Oncocytoma - Multilocular cystic nephroma b. Malignant tumors - Lymphoma - Metastasis 3. Infection and Inflammation - Xanthogranulomatous pyelonephritis - Post radiation change 4. Papillary necrosis 5. Calyceal diverticulum 6. Common congenital anomalies of kidney and urinary tract system a. Anomalies in number - renal agenesis - supernumerary kidney	1. Renal vascular disease - Aneurysm - Stenosis - Fistula - Occlusion - Malformation

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Anomalies in size and form               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypoplasia</li> <li>- Hyperplasia</li> <li>- horseshoe kidney</li> <li>- cross ectopia</li> </ul> </li> <li>c. Anomalies in position               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Malrotation</li> <li>- Ectopia</li> </ul> </li> <li>7. Other common congenital anomalies of kidney and urinary tract system               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Persistent column of Bertin</li> <li>- Megacalyces</li> <li>- Anomalies of renal pelvis, ureter and urethra</li> <li>- Ureteropelvic junction obstruction</li> <li>- Duplication of pelvis and ureter</li> <li>- Retrocaval ureter</li> <li>- Ureterocele</li> <li>- Patent urachus</li> <li>- Vesicoureteral reflux</li> </ul> </li> <li>8. Nephroptosis</li> <li>9. Miscellaneous               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neurogenic bladder</li> <li>- Vesico-vaginal fistula</li> </ul> </li> </ul>	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>4. Male Genital Organs</b>	1. Normal imaging anatomy of male genital organs	2. Pathology of male genital tract a. Scrotum and testis - Infection - Torsion - Trauma - Tumor - Varicocele - Microlithiasis	1. Pathology of male genital tract a. Prostate gland and seminal vesicle - Benign prostatic hyperplasia - Prostatic cancers
<b>5. Female Genital Organs</b>	1. Normal imaging anatomy of female genital organs	2. Pathology of female genital tract a. Uterus and cervix - Adenomyosis - Benign tumor: myoma - Congenital anomalies: Mullerian duct anomalies - Hydrosalpinx and tubal occlusion b. Ovary and adnexa - Ovarian cysts: endometriomas, functional cyst - Torsion - Infection	1. Pathology of female genital tract a. Uterus and cervix - Malignant tumor: CA corpus, CA cervix - Mullerian duct anomalies finding on MRI b. Ovary and adnexa - Benign tumor - Malignant tumor



	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>6. Adrenal gland</b>	1. Normal imaging anatomy of adrenal gland 2. Pathology of adrenal gland - Adrenal adenoma	1. Tumor and non-tumor of adrenal gland - Adrenal hemorrhage - Adrenal cyst - Adrenal hyperplasia - Pheochromocytoma - Myelolipoma - Adrenocortical carcinoma 2. Infection of adrenal gland - Histoplasmosis - TB	
<b>7. Retroperitoneum</b>		1. Pathology of the retroperitoneum a. Retroperitoneal fibrosis b. Pelvic lipomatosis 2. Retroperitoneal Tumor	
<b>8. Obstetric</b>			1. Confirm intrauterine pregnancy 2. Confirm fetal viability 3. Determine presentation 4. Identify placental site 5. Identify abnormalities and complications - Missed and Incomplete abortion - Ectopic pregnancy - Molar pregnancy - Placenta previa

#### 4. MUSCULOSKELETAL IMAGING ROTATION

##### การประเมิน EPA และ Milestones ของ 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

	Musculoskeletal Imaging							
	Plain radiographs		US		CT		MRI	
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

## หมายเหตุ

**Medical knowledge ระดับที่ ๑** หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

**Medical knowledge ระดับที่ ๒** หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

**Medical knowledge ระดับที่ ๓** หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง

## 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

## แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

- **Rotation 1:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง
- **Rotation 2:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์
- **Rotation 3:** Medical knowledge ต่างๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)

## Skills and Medical Knowledge

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>Imaging procedure</b>	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
<b>1. Indications &amp; Contraindications of each modalities</b>	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
<b>2. Principal physiology</b>	1. Physiology of bone and joints	1. Bone metabolism and calcium homeostasis	
<b>3. Normal imaging anatomy</b>	1. Spines and pelvis 2. Upper and lower extremities	1. Normal variation 2. Bone marrow	

	<b>Rotation 1</b>	<b>Rotation 2</b>	<b>Rotation 3</b>
<b>Medical Knowledge</b>	<b>ระดับที่ ๑</b>	<b>ระดับที่ ๒</b>	<b>ระดับที่ ๓</b>
<b>4. Degenerative disease</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Degenerative disease of spinal column</li> <li>Degenerative disease of extraspinal sites</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis</li> <li>Calcification and ossification of spinal ligament and tissue</li> </ol>	
<b>5. Trauma and sport injury</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Concept and terminology</li> <li>Physical injury: spine</li> <li>Physical injury: extraspinal site</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Common classification</li> <li>Understand common mechanism of injury</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Interpretation internal derangement of the joints.</li> <li>Physical injury: muscle and tendon injury</li> </ol>
<b>6. Bone and soft tissue tumors</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Basic approach to bone tumor.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Diagnosis of common benign and malignant bone tumors.</li> <li>Diagnosis of common benign and malignant soft tissue tumor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Diagnosis of tumor liked condition and tumor related condition.</li> </ol>
<b>7. Infection</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pathophysiology of infection of bone and joint</li> <li>Radiographic findings of bone and joint infection</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>CT and MRI findings of bone and joint infection</li> <li>US, CT and MRI findings of soft tissue infection</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>CT and MRI findings of bone and joint infection</li> <li>US, CT and MRI findings of soft tissue infection</li> <li>Spondylodiscitis</li> </ol>
<b>8. Hematopoietic and marrow diseases</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Thalassemia</li> <li>Hemoglobinopathy and other anemias</li> <li>Bleeding disorders <ul style="list-style-type: none"> <li>: Hemophilia</li> <li>: Bleeding diatheses and hemangioma</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Plasma cell dyscrasia and dysgammaglobulinemia</li> <li>Lymphoproliferative and myeloproliferative disorders <ul style="list-style-type: none"> <li>: Leukemia</li> <li>: Lymphoma</li> </ul> </li> </ol>

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
<b>9. Inflammatory diseases</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rheumatoid arthritis</li> <li>2. Spondyloarthropathies</li> <li>3. Crystal-induced and related disease: gout, CPPD, HAD</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Connective tissue disease : SLE : Systemic sclerosis : Dermatomyositis, polymyositis and other inflammatory myopathies</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mixed connective tissue disease and collagen vascular overlap syndromes : Rheumatic fever</li> <li>2. Hemochromatosis</li> <li>3. Other crystal-induced disease: amyloid deposition</li> </ol>
<b>10. Metabolic and endocrine diseases</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osteoporosis</li> <li>2. Parathyroid disorders and renal osteodystrophy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osteomalacia</li> <li>2. Paget's disease</li> <li>3. Thyroid disorder</li> <li>4. Other disorders of endocrine glands</li> </ol>
<b>11. Diseases due to medications and chemical agents</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Steroid induced disorders : Osteoporosis : Osteonecrosis : Neuropathic-like articular destruction</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atypical femoral fracture</li> <li>2. Fluorosis</li> <li>3. Lead poisoning</li> <li>4. Other medications and chemical agents</li> </ol>
<b>12. Congenital and developmental skeletal conditions</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Developmental dysplasia of the hip</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Spinal anomalies and curvature</li> </ol>
<b>13. Miscellaneous</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osteochondrosis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osteonecrosis</li> <li>2. Fibrous dysplasia, neurofibromatosis and tuberous sclerosis.</li> <li>3. Perthes disease</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radiation change</li> </ol>

## 5. NEUROIMAGING ROTATION

### การประเมิน EPA และ Milestones ของ Neuroimaging Rotation

#### 1. ปริมาณ cases ที่ได้เรียนรู้

Imaging procedures	Minimum requirement (In-training accumulative cases)	1st year/Rotation 1	2nd year/Rotation 2	3rd year/Rotation 3
<b>CT of the Brain</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๑)	100	50-100	0-50	0-50
<b>CT of the Spine</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๒)	5	0-5	0-5	0-5
<b>CT of the Head and Neck</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๒)	30	0-30	15-30	0-15
<b>MRI of the Brain</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๒)	50	0-50	20-50	0-30
<b>MRI of the Spine</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๒)	20	0-20	10-20	0-10
<b>MRI of the Head and Neck</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๓)	20	0-20	0-20	0-20
<b>Plain Radiograph of the Skull/Face/Spine</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๓)	100	0-100	0-100	0-100

<b>Advanced CT Imaging</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๓)	10	0-10	0-10	0-10
<b>Advanced MR Imaging</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๓)	20	0-20	0-20	0-20
<b>Myelogram and/or CT myelogram</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๓)	5	0-5	0-5	0-5
<b>Sialogram</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๓)	3	0-3	0-3	0-3
<b>Sonogram of the Neck</b> (การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยระดับที่ ๓)	10	0-10	0-10	0-10

#### หมายเหตุ

การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๑ หมายถึง การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านต้องปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุม ของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ สามารถตรวจสอบได้ด้วยการแสดงจำนวน case ที่แพทย์ประจำบ้านเป็นผู้รายงานผลภายใต้การดูแลกำกับของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๒ หมายถึง การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านควรปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ สามารถตรวจสอบได้ด้วยการแสดงจำนวน case ที่แพทย์ประจำบ้านเป็นผู้รายงานผลภายใต้การดูแลกำกับของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ หรือแสดง log book ยืนยันว่าแพทย์ประจำบ้านได้มีส่วนร่วมเรียนรู้ case ภายใต้การควบคุม ของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๓ หมายถึง การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านอาจปฏิบัติได้ ช่วยปฏิบัติ หรือได้เห็นภายใต้การควบคุม ของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ สามารถตรวจสอบได้ด้วยการแสดงจำนวน case ที่แพทย์ประจำบ้านเป็นผู้รายงานผลภายใต้การดูแลกำกับของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ หรือแสดง log book ยืนยันว่าแพทย์ประจำบ้านได้ผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ case ร่วมกับอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยประเภทใดที่หากสถาบันฝึกอบรมไม่สามารถจัดให้มีประสบการณ์การเรียนรู้ได้ แพทย์ประจำบ้านสามารถบันทึก log book จากประสบการณ์การเรียนรู้ case ร่วมกับอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญในระหว่างผ่าน rotation วิชาเลือก (Elective) ในระบบเดียวกัน ณ สถาบันฝึกอบรมที่เลือก



## 2. Milestones การประเมินระดับศัลยกรรมภาพโดยรวม

	Neuroimaging		
	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยา วินิจฉัยระดับที่ ๑ (CT of the Brain)	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยา วินิจฉัยระดับที่ ๒ (CT of the Head and Neck, CT of the Spine, MRI of the Brain, MRI of the Spine)	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยา วินิจฉัยระดับที่ ๓ (Advanced CT Imaging, Advanced MR Imaging, MRI of the Head and Neck, Myelogram and/or CT myelogram, Sialogram, Sonogram of the Neck)
ระดับ Medical knowledge	๑-๓	๑-๓	๑-๓
Rotation 1	Level 1		
Rotation 2	Level 2	Level 1	
Rotation 3	Level 3	Level 2	Level 1

**Medical knowledge ระดับที่ ๑** หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

**Medical knowledge ระดับที่ ๒** หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

**Medical knowledge ระดับที่ ๓** หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้อีกเพียง

### การประเมินระดับศัลยกรรมภาพโดยรวม

- Level 0:** ขาดความรับผิดชอบในหน้าที่ ไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม
- Level 1:** สามารถปฏิบัติงานภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด
- Level 2:** สามารถปฏิบัติงานภายใต้การชี้แนะของอาจารย์
- Level 3:** สามารถปฏิบัติงานโดยอาจขอหรือไม่ขอคำชี้แนะจากอาจารย์
- Level 4:** สามารถปฏิบัติงานได้เอง และสามารถให้การชี้แนะหรือควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

**แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ควรเห็นฝึกทักษะ และ/หรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการดังต่อไปนี้\***

- **Rotation 1:** การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๑ (การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านต้องปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุม ของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ) ได้แก่ CT of the Brain  
การประเมินระดับศัลยกรรมโดยรวมสำหรับ Rotation 1 จะประเมินจากประสบการณ์ของแพทย์ประจำบ้านในการดูแลการตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๑
- **Rotation 2:** การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๑ (เช่นเดียวกับ Rotation 1) และระดับที่ ๒ (การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านควรปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุม ของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ) ได้แก่ CT of the Head and Neck, CT of the Spine, MRI of the Brain, MRI of the Spine  
การประเมินระดับศัลยกรรมโดยรวมสำหรับ Rotation 2 จะประเมินจากประสบการณ์ของแพทย์ประจำบ้านในการดูแลการตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๑ และระดับที่ ๒
- **Rotation 3:** การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๑-๒ (เช่นเดียวกับ Rotation 2) และระดับที่ ๓ (การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้านอาจปฏิบัติได้ ช่วยปฏิบัติ หรือได้เห็นภายใต้การควบคุม ของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ) ได้แก่ Advanced CT Imaging, Advanced MR Imaging, MRI of the Head and Neck, Myelogram and/or CT myelogram, Sialogram, Sonogram of the Neck  
การประเมินระดับศัลยกรรมโดยรวมสำหรับ Rotation 3 จะประเมินจากประสบการณ์ของแพทย์ประจำบ้านในการดูแลการตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๑ ระดับที่ ๒ และระดับที่ ๓

หมายเหตุ\* การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในแต่ละ rotation ของสถาบันอาจมีความแตกต่างกัน ขอให้ยึดถือปริมาณ case ที่ได้เรียนรู้ที่กำหนดตามข้อ 1 เพื่อให้ได้ประสบการณ์การเรียนรู้ครบถ้วนตาม minimum requirement

### 3. Skills and Medical Knowledge

Skills			
การประเมิน	ประเมินศักยภาพโดยรวมตาม Milestone (ข้อ 2)		
	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
<b>Imaging procedure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CT of the Brain</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CT of the Head and Neck</li> <li>2. CT of the Spine</li> <li>3. MRI of the Brain</li> <li>4. MRI of the Spine</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Advanced CT Imaging</li> <li>2. Advanced MR Imaging</li> <li>3. MRI of the Head and Neck</li> <li>4. Myelogram and/or CT myelogram</li> <li>5. Sialogram</li> <li>6. Sonogram of the Neck</li> </ol>

Medical Knowledge			
การประเมิน	การสอบประเมินระดับความรู้		
	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
<b>1. Basic and Advanced Instrumentation</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principles of imaging techniques of plain radiograph, CT, MRI, myelogram, sialogram and sonogram</li> <li>2. Positioning in plain radiograph</li> <li>3. Imaging examination protocoling in CT and MRI</li> <li>4. Safety considerations and patient management focusing on radiation safety and usage of contrast agent and related issues</li> </ol>		

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

		6. Common diseases* of the facial bones * focusing on infectious/inflammatory conditions, tumor and tumor-like conditions and traumatic conditions)	6. Rare diseases of the facial bones
<b>5. Abnormal conditions/Diseases of the spine</b>		1. Common diseases of the spine and spinal cord	1. Rare diseases of the spine and spinal cord

## 6. INTERVENTIONAL NEURORADIOLOGY ROTATION

### การประเมิน EPA และ Milestones ของ Interventional Neuroradiology Rotation

Imaging procedures	Minimum requirement	
	ได้ทำด้วยตนเอง	ได้เรียนรู้
Diagnosis cerebral angiography	2	10
Treatment or embolization procedures	-	5

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

Medical Knowledge milestone			
Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Make core observations, formulates differential diagnoses and recognizes critical findings</li> <li>● Differentiates normal from abnormal</li> <li>● Demonstrates basic understanding of cerebral vascular anatomy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Make secondary observations, narrow the differential diagnosis and describe management options</li> <li>● Demonstrates understanding of variant cerebral vascular anatomy and basic intracranial-extracranial anastomosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Provide accurate, focus and efficient interpretations</li> <li>● Prioritizes differential diagnoses and recommends management</li> <li>● Demonstrate understanding anatomical/pathological findings correlation between angiography and other image modalities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Make subtle observation</li> <li>● Suggest a single diagnosis when appropriate</li> <li>● Integrates current research and literature with guidelines to recommend management</li> </ul>

Medical knowledge	Minimum requirement
Neurovascular anatomy	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Normal neurovascular anatomy</li> <li>● Common variant neurovascular anatomy</li> <li>● Common intracranial-extracranial anastomosis</li> <li>● Anatomical - Pathological correlation and correlate with other image modalities</li> </ul>
Traumatic vascular injury	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Arterial dissection</li> <li>● Pseudoaneurysm</li> <li>● Carotid-cavernous sinus fistula</li> </ul>
Arterial occlusive disease	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Etiology <ul style="list-style-type: none"> <li>- Occlusion large vessel/small vessel</li> <li>- Embolic</li> <li>- Watershed</li> <li>- Hypoxic/anoxia</li> <li>- Dissection</li> </ul> </li> <li>● Strategies for imaging</li> <li>● Common cause of intracranial stenosis/occlusion <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atherosclerosis</li> <li>- Thromboembolism</li> <li>- Spontaneous dissection</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ateritis</li> <li>- Moya Moya</li> <li>- Takayasu</li> <li>- FMD</li> </ul>
Acute ischemic stroke	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Imaging interpretation of AIS <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non contrast CT</li> <li>- CTA</li> <li>- CTP</li> <li>- MRI</li> </ul> </li> <li>● Suggest management of AIS</li> <li>● Endovascular treatment of AIS</li> </ul>
Cerebral aneurysm	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Etiology of non-traumatic subarachnoid hemorrhage</li> <li>● Complication of SAH</li> <li>● Type of intracranial aneurysm <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berry aneurysm</li> <li>- Giant aneurysm</li> <li>- Fusiform aneurysm</li> <li>- Dissecting aneurysm</li> <li>- Infectious aneurysm</li> </ul> </li> </ul>
Cerebral vascular malformation	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Etiology of non-traumatic intracranial hemorrhage</li> <li>● Type of cerebral vascular malformation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capillary telangiectasia</li> <li>- Cavernous malformation</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Developmental venous anomaly</li> <li>- Arteriovenous malformation</li> <li>- Dural arteriovenous fistula</li> <li>- Vein of Galen aneurysmal malformation</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Treatment modality for cerebral AVM</li> </ul>
Common vascular neoplasm	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Meningioma</li> <li>● Juvenile angiofibroma</li> <li>● Paraganglioma</li> <li>● Hemangioblastoma</li> </ul>
Spinal vascular disease	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Normal spinal angiogram</li> <li>● Spinal cord AVM</li> <li>● Spinal cord AVF</li> <li>● Cavernoma</li> <li>● Spinal cord ischemic and infarction</li> </ul>

**Technical Skill Milestone – Diagnostic Cerebral angiography**

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>● สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันรังสีและติดแถบวัดปริมาณรังสี</li> <li>● ทำหัตถการโดยวิธีปลอดเชื้อ</li> <li>● อภิปรายข้อบ่งชี้ในการทำหัตถการ, ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นและวิธีการป้องกันภาวะแทรกซ้อน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ใช้ fluoroscope อย่างเหมาะสม</li> <li>● ทำหัตถการ femoral puncture และ closure โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือ</li> <li>● เป็นผู้ช่วยในการทำหัตถการ diagnostic cerebral angiography</li> <li>● ตรวจพบภาวะแทรกซ้อนจาก femoral puncture และสามารถอภิปรายวิธีการรักษาเบื้องต้นได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ใช้เทคนิคเพื่อลดปริมาณรังสีอย่างเหมาะสม</li> <li>● ทำหัตถการ femoral puncture และ closure ด้วยตนเองโดยไม่ต้องให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือ</li> <li>● ทำหัตถการ diagnostic cerebral angiography โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือ</li> <li>● สามารถให้การรักษาภาวะแทรกซ้อนจาก femoral puncture โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● สอนผู้ร่วมงาน, จัดทำเอกสาร/คู่มือหรือเขียนแนวทางปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตรายจากรังสี</li> <li>● สอนผู้อื่นให้ทำหัตถการ femoral puncture และ closure</li> <li>● ทำหัตถการ diagnostic cerebral angiography โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือเล็กน้อย</li> <li>● สามารถให้การรักษาภาวะแทรกซ้อนจาก femoral puncture ด้วยตนเอง</li> </ul>

## หมายเหตุ

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

### การประเมินระดับศักยภาพโดยรวม

- Level 0:** ขาดความรับผิดชอบในหน้าที่ ไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม
- Level 1:** สามารถปฏิบัติงานในหัตถการ Diagnostic cerebral angiography ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้ อย่างเหมาะสม ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด
- Level 2:** สามารถปฏิบัติงานในหัตถการ Diagnostic cerebral angiography ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์
- Level 3:** สามารถปฏิบัติงานในหัตถการ Diagnostic cerebral angiography t ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม โดยอาจขอหรือไม่ขอชี้แนะจากอาจารย์
- Level 4:** สามารถปฏิบัติงานในหัตถการ Diagnostic cerebral angiography ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสมสามารถปฏิบัติงาน และให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้เอง และสามารถให้การชี้แนะหรือควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

## 7. PEDIATRICS IMAGING ROTATION

### การประเมิน EPA และ Milestones ของ Pediatrics Imaging Rotation

Imaging procedures	Minimal requirement*	1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
<b>1. Plain radiograph</b>				
- 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
<b>2. Fluoroscopy</b>				
- 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

<b>3. Ultrasound</b>				
- 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
<b>4. CT</b>				
- Brain	10	1-3	2-3	3-4
- Thorax	8	1-2	2-3	3-4
- Abdomen	9	1-2	2-3	3-4
<b>5. MRI</b>				
- 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 ที่ได้ทำเองและได้อ่านผล หรือได้เรียนรู้

การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จากผู้ป่วย Portfolio

	1st year	จำนวน (N1)*	2nd year	จำนวน (N2)*	3rd year	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

	Pediatric Imaging									
	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	

## หมายเหตุ

**Medical knowledge ระดับที่ ๑** หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

**Medical knowledge ระดับที่ ๒** หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

**Medical knowledge ระดับที่ ๓** หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง

### 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

### แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

- **Rotation 1:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง
- **Rotation 2:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์
- **Rotation 3:** Medical knowledge ต่างๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)



## Skills and Medical Knowledge

	Group A (1 <sup>st</sup> Rotation)	Group B (2 <sup>nd</sup> Rotation)	Group C (3 <sup>rd</sup> Rotation)
<b>Skills</b>			
<b>Imaging Procedures</b>			
<b>Knowledge</b>			
<b>1. Chest and airways</b>	<p>1.1 Imaging Modalities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plain radiograph, CT</li> </ul> <p>1.2 Upper Airway</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thyroglossal duct cyst,</li> <li>- Tonsillar enlargement, adenoidal hypertrophy, croup, epiglottitis</li> </ul> <p>1.3 Chest</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Congenital diaphragmatic hernia, pulmonary agenesis, pulmonary hypoplasia</li> <li>- Neonatal pneumonia, bacterial pneumonia, viral pneumonia, - Hyaline membrane disease, transient tachypnea of the newborn, bronchopulmonary dysplasia, meconium aspiration syndrome, persistent fetal circulation, air leak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ultrasound, fluoroscopy</li> <li>- Foreign body, acquired subglottic stenosis</li> <li>- Cystic hygroma, choanal atresia , tracheomalacia, bronchomalacia, branchial cleft cyst, juvenile angiofibroma, laryngeal papilloma</li> <li>- Tuberculosis, Pneumocystis infection, fungal infection, AIDS, and bronchiectasis</li> <li>- Venolobar syndrome, tracheal bronchus,</li> <li>- bronchial atresia, bronchopulmonary foregut malformation, metastatic lung neoplasms</li> <li>- Cardiogenic and non-cardiogenic pulmonary edema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HRCT, MRI</li> <li>- Laryngeal web, laryngomalacia</li> <li>- Subglottic hemangioma</li> <li>- Langerhans cell histiocytosis</li> <li>- mesenchymal sarcoma</li> <li>- primary lung neoplasms</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pleural effusion, complications of tubes and lines unique problems in the neonate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Airway foreign body</li> <li>- Mediastinal neoplasms</li> </ul>	
<b>2. Gastrointestinal System</b>	<p>2.1 Imaging Modalities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plain radiographs, upper GI study, small bowel follow through, barium enema, air enema</li> </ul> <p>2.2 Biliary System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biliary atresia, neonatal hepatitis</li> </ul> <p>2.3 Liver</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abscess</li> <li>- Portal venous gas</li> </ul> <p>2.4 Spleen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abnormal viscerotrial situs,</li> </ul> <p>2.5 Pancreas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trauma, pseudocyst</li> </ul> <p>2.6 Pharynx and Esophagus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esophageal atresia and TE fistula</li> <li>- Retropharyngeal abscess/cellulitis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ultrasound, CT</li> <li>- Barium swallowing, loopography</li> <li>- Choledochal cyst, cholelithiasis, Hydrops of the gallbladder</li> <li>- Mesenchymal hamartoma, hepatic hemangioma, hepatoblastoma, metastases</li> <li>- Lymphangioma, lymphoma, leukemia</li> <li>- Congenital anatomic abnormalities</li> <li>- Gastroesophageal reflux (guideline of investigation)</li> <li>- Foreign body, iatrogenic pharyngeal perforation (due to NG or ET tube)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MRI</li> <li>- GI follow through</li> <li>- wandering spleen</li> <li>- Cystic fibrosis</li> <li>- Swallowing dysfunction</li> </ul>

	<p>2.7 Stomach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypertrophic pyloric stenosis</li> </ul> <p>2.8 Small Bowel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Malrotation; duodenal, jejunal, and ileal stenosis and/or atresia</li> <li>- Meconium ileus</li> <li>- Midgut volvulus, necrotizing enterocolitis, ischemic bowel, intussusceptions</li> </ul> <p>2.9 Colon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Imperforate anus, appendicitis</li> <li>- Hirschsprung disease, meconium plug/neonatal small left colon syndrome</li> </ul> <p>2.10 Miscellaneous Lines and catheters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umbilical arterial catheter, umbilical venous catheter</li> </ul> <p>2.11 Pneumoperitoneum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signs on plain radiograph</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duplication, antral web, spontaneous rupture of the stomach (neonates) volvulus</li> <li>- Duplication cyst, omphalocele / gastroschisis, annular pancreas; meconium peritonitis; meckel diverticula, mesenteric and omental cysts; lymphoma</li> <li>- Duplication, lymphoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosive ingestion</li> <li>- Hernia, intestinal lymphangiectasia, Henoch-Schonlein purpura (guideline of investigation)</li> <li>- Colonic atresia, polyp</li> </ul>
<p><b>3. Genitourinary system</b></p>	<p>3.1 Imaging Modalities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plain radiograph, VCUG, ultrasound</li> </ul> <p>3.2 Kidneys</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ureteropelvic junction obstruction, duplication</li> <li>- Acute pyelonephritis, reflux nephropathy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CT, MR</li> <li>- Multicystic dysplastic kidney, agenesis, hypoplastic kidney, ectopia, cystic renal disease</li> <li>- Wilms variants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MRU</li> <li>- Nephrogenic rest</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wilms</li> <li>- Neonatal pelvocalyceal dilatation (Urinary Tract Dilatation – UTD classification and guideline of investigation)</li> <li>3.3 Adrenal Gland <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neuroblastoma</li> </ul> </li> <li>3.4 Bladders, Ureters, and Urethra <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posterior urethral valve, ureterovesical junction obstruction, ureteral duplication, ureterocele</li> <li>- Urinary tract infection, including the guideline of investigation</li> <li>- Vesicoureteral reflux, neurogenic bladder</li> </ul> </li> <li>3.5 Male Genital Tracts <ul style="list-style-type: none"> <li>- Testicular torsion, epididymitis/orchitis</li> </ul> </li> <li>3.6 Female Genital Tracts <ul style="list-style-type: none"> <li>- Congenital vaginal occlusion</li> <li>- Ovarian cysts (including torsion)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multilocular cystic nephroma, leukemia, lymphoma, mesoblastic nephroma</li> <li>- Nephrocalcinosis, renovascular hypertension</li> <li>- Adrenocortical neoplasm, hemorrhage, adrenal calcification</li> <li>- Urachal abnormalities, Prune belly syndrome, cloacal anomaly, urologic sequale of ano-rectal anomalies</li> <li>- Rhabdomyosarcoma</li> <li>- Germ cell tumor, undescended testis, rhabdomyosarcoma</li> <li>- Germ cell tumors, rhabdomyosarcoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Congenital adrenal hyperplasia</li> <li>- Primary megaureter</li> <li>- Fusion anomalies of the Mullerian ducts</li> </ul>
<b>4. Neuroradiology</b>	4.1 Imaging Modalities <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plain radiographs, ultrasound, CT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MRA</li> </ul>

	<p>4.2 Skull</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caput succedaneum, subgaleal hemorrhage, cephalohematoma, fractures</li> </ul> <p>4.3 Spine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VATER association, discitis, tuberculosis spondylitis</li> </ul> <p>4.4 Brain</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Holoprosencephaly, anomalies of the corpus callosum, hydranencephaly, Dandy-Walker malformations</li> <li>- Bacterial infections,</li> <li>- Hypoxic/ischemic injury in the newborn (germinal matrix hemorrhage</li> <li>- periventricular leukomalacia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convolutional marking, wormian bone</li> <li>- Premature craniosynostosis, lacunar skull, Langerhans cell histiocytosis, metastatic neuroblastoma</li> <li>- Ewing sarcoma, aneurysmal bone cyst, Langerhan's cell histiocytosis, metastases (including leukemia and lymphoma), scoliosis, sacrococcygeal teratoma</li> <li>- Chiari malformations, cephaloceles, aqueductal stenosis</li> <li>- Migrational disorders</li> <li>- Tuberculous infections, viral infections (encephalitis), TORCH infections, AIDS</li> <li>- Neurocutaneous syndromes, vein of Galen malformation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Congenital dermal sinus</li> <li>- Absence or hypoplasia of the odontoid, os odontoideum, segmentation anomalies,</li> <li>- Kippel-Feil anomaly, Sprengel deformity, butterfly vertebrae, spinal dysraphism,</li> <li>- diastematomyelia, sacral agenesis (including caudal regression syndrome)</li> <li>- Acute disseminated</li> <li>- encephalomyelitis(ADEM)</li> <li>- Leukodystrophy</li> </ul>
--	--	---	--

	<p>4.5 Spinal Cord</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Myelomeningocele, meningocele, lipomyelomeningocele, tethered cord, intradural lipoma, hydrosyringomyelia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posterior fossa tumors, supratentorial tumors</li> <li>- Venous sinus thrombosis</li> <li>- Diastematomyelia, dermal sinus</li> <li>- Neurofibroma, astrocytoma, ependymoma, metastases,</li> </ul>	
<p><b>5. Cardiovascular System</b></p>	<p>5.1 Imaging Modalities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plain radiographs</li> </ul> <p>5.2 Congenital heart disease with decreased pulmonary blood flow</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tetralogy of Fallot</li> </ul> <p>5.3 Cyanotic congenital heart disease with increased pulmonary blood flow</p> <p>5.4 Acyanotic congenital heart disease with increased pulmonary blood flow</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ASD, VSD, PDA</li> </ul> <p>5.5 Congenital heart disease with pulmonary venous congestion or normal pulmonary blood flow</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CT</li> <li>- Ebstein anomaly</li> <li>- Transposition of the great arteries</li> <li>- Endocardial cushion defect</li> <li>- Coarctation of the aorta, aortic stenosis, total anomalous pulmonary venous return below the diaphragm</li> <li>- Basic concepts of situs solitus, situs inversus and situs ambiguus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MRI</li> <li>- Tricuspid atresia, pulmonary atresia with intact ventricular septum</li> <li>- Truncus arteriosus</li> <li>- Hypoplastic left heart syndrome</li> </ul>

	<p>5.6 Anomalies of viscerο-atrial situs</p> <p>5.7 Vascular rings and other congenital anomalies of the great vessels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Left aortic arch with aberrant right subclavian artery</li> <li>- Right aortic arch with aberrant left subclavian artery, double aortic arch</li> </ul> <p>5.8 Syndromes with congenital heart disease or vascular disease</p> <p>5.9 Acquired Heart and Vascular Disease</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pericarditis</li> </ul> <p>5.10 Cardiac Operations</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anomalous left pulmonary artery or pulmonary sling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marfan syndrome, Takayasu aortitis</li> <li>- Kawasaki disease</li>   <li>- Glenn shunt, Blalock-Taussig shunt, Norwood procedure, arterial switch, Fontan procedure</li> </ul>
<p><b>6. Musculoskeletal System</b></p>	<p>6.1 Imaging Modalities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plain radiograph</li> </ul> <p>6.2 Congenital/ skeletal dysplasia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CT, ultrasound</li>   <li>- Achondroplasia, osteogenesis imperfecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MR</li>   <li>- Osteopetrosis</li> <li>- Developmental dysplasia of the hip</li> <li>- Thanatophoric dysplasia, chondrodysplasia punctata, asphyxiating thoracic dystrophy, multiple cartilagenous exostoses, enchondromatosis, polyostotic fibrous</li> </ul>

	<p>6.3 Infection/Inflammatory</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pyogenic osteomyelitis</li> <li>- Septic arthritis</li> </ul> <p>6.4 Neoplasm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osteochondroma, unicameral bone cyst, aneurysmal bone cyst</li> <li>- Metastases</li> </ul> <p>6.5 Trauma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accidental trauma</li> </ul> <p>6.6 Metabolic/Endocrine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rickets</li> </ul> <p>6.7 Osteochondroses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blount disease, physiologic bowing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juvenile rheumatoid arthritis, syphilis, rubella, tuberculosis osteomyelitis</li> <li>- Hemophilic arthropathy</li> <li>- Toxic synovitis of the hip</li> <li>- Langerhan's cell histiocytosis, chondroblastoma</li> <li>- Non-accidental trauma, slipped capital femoral epiphysis</li> <li>- Renal osteodystrophy, scurvy, bone age determination</li> <li>- Legg-Perthes disease</li> </ul>	<p>dysplasia, neurofibromatosis,</p> <p>- Hypophosphatasia</p>
--	--	---	--



## 8. INTERVENTIONAL RADIOLOGY ROTATION

### การประเมิน EPA และ Milestones ของ 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

	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

## หมายเหตุ

**Medical knowledge ระดับที่ ๑** หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

**Medical knowledge ระดับที่ ๒** หมายถึง โรคหรือหัตถการที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

**Medical knowledge ระดับที่ ๓** หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง

### การประเมินระดับศักยภาพโดยรวม

- Level 0:** ขาดความรับผิดชอบในหน้าที่ ไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม
- Level 1:** สามารถปฏิบัติงาน และให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด
- Level 2:** สามารถปฏิบัติงาน และให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์
- Level 3:** สามารถปฏิบัติงาน และให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม โดยอาจขอหรือไม่ขอคำชี้แนะจากอาจารย์
- Level 4:** สามารถปฏิบัติงาน และให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสมสามารถปฏิบัติงาน และให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้เอง และสามารถให้การชี้แนะหรือควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

### แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

- **Rotation 1:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง
- **Rotation 2:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์
- **Rotation 3:** Medical knowledge ต่างๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)

## Skills and Medical Knowledge

	Rotation 1	Rotation 2
Skills		
<b>Interventional procedure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aortogram, peripheral and visceral arteriogram</li> <li>2. Abscess and collection drainage</li> <li>3. Percutaneous biopsy under image guidance</li> </ol>	
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒
<b>1. Vascular imaging</b> (Principles, indications, contraindications, patient preparation and care)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Angiography</li> </ol>	
<b>2. Vascular intervention</b> (Principles, indications, contraindications, patient preparation and care)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transarterial embolization</li> <li>2. Transarterial chemoembolization (TACE)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Angioplasty, venoplasty</li> <li>2. Thrombolysis</li> <li>3. Transarterial infusion</li> <li>4. Transvenous occlusion (PVE)</li> <li>5. Transjugular intrahepatic portosystemic stent (TIPS)</li> <li>6. IVC filter placement</li> <li>7. Tunnel/ non-tunnel venous catheter placement</li> <li>8. Retrieval of foreign body</li> <li>9. Aortic stent graft</li> <li>10. Hemodialysis access interventions</li> </ol>

	Rotation 1	Rotation 2
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒
<b>3. Non-vascular intervention</b> <b>(Principles, indications, contraindications, patient preparation and care)</b>	1. Abscess and collection drainage 2. Percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) 3. Percutaneous biopsy and drainage under imaging guidance	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
<b>4. Equipment</b>		1. Catheters 2. Guide wires 3. Needles
<b>5. Embolic material</b>		1. Embolic agents

## 9. BREAST IMAGING ROTATION

### การประเมิน EPA และ Milestone ของ Breast imaging

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

	Breast Imaging									
	Mammogram		Ultrasound		MRI breast		Breast intervention		Galactography	
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

## หมายเหตุ

**Medical knowledge ระดับที่ ๑** หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

**Medical knowledge ระดับที่ ๒** หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

**Medical knowledge ระดับที่ ๓** หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้อย่างพอเพียง

## 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

## แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

- **Rotation 1:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง
- **Rotation 2:** Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์
- **Rotation 3:** Medical knowledge ต่างๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้อย่างพอเพียง)

## Skills and Medical Knowledge

	Rotation 1	Rotation 2
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒-๓
<b>Imaging procedure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mammography</li> <li>2. Ultrasound</li> </ol>	<p><b>ระดับที่ ๒</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MRI breast</li> </ol> <p><b>ระดับที่ ๓</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Breast intervention <ul style="list-style-type: none"> <li>- Under stereotactic guidance</li> <li>- Under ultrasound guidance</li> </ul> </li> <li>2. Galactography</li> </ol>
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒-๓
<b>1. Imaging methods and positioning</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mammography <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indication and contraindication</li> <li>- Technique and Positioning</li> </ul> </li> <li>2. Ultrasonography <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indication and contraindication</li> <li>- Scanning Technique and optimization</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>ระดับที่ ๒</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MRI breast <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indications, contraindications, techniques and protocols</li> </ul> </li> </ol> <p><b>ระดับที่ ๓</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Breast intervention <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indications and contraindications</li> </ul> </li> <li>2. Galactography <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indication and contraindications</li> </ul> </li> </ol>
<b>2. Normal anatomy and physiology</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dynamic physiology of breast system <ul style="list-style-type: none"> <li>Mammography <ul style="list-style-type: none"> <li>- Breast development</li> <li>- Lactation</li> <li>- Aging involution</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>	

	Rotation 1	Rotation 2
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒-๓
	2. Normal anatomy of the breast system <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mammary glands</li> <li>- Mammary ducts</li> <li>- Cooper's ligament</li> <li>- Nipple and areolar</li> <li>- Terminal duct lobular unit (TDLU)</li> <li>- Lymph node</li> <li>- Vascular supply</li> </ul>	
<b>3. Pathology of the breast</b>	1. Pathologic images (mammogram and ultrasound) <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fibrocystic change</li> <li>b. Fibroadenoma</li> <li>c. Benign calcification</li> </ul> 2. Imaging interpretation (ACR BI-RADS 0-3)	<b>ระดับที่ ๒</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pathologic images of carcinoma (mammogram and US)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ductal carcinoma</li> <li>- Lobular carcinoma</li> <li>- Medullary carcinoma</li> <li>- Papillary carcinoma</li> <li>- Mucinous carcinoma</li> <li>- Tubular carcinoma</li> </ul> </li> <li>2. Ductal carcinoma in Situ (DCIS)</li> <li>3. Malignant calcifications</li> <li>4. Abscess</li> <li>5. Imaging interpretation (ACR BI-RADS 0-6)</li> <li>6. Other special malignant condition             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inflammatory breast cancer</li> <li>- Malignant phyllodes</li> </ul> </li> </ol>



	Rotation 1	Rotation 2
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒-๓
		7. Phyllodes tumor 8. Hamartoma 9. Post-operative change and fat necrosis <b>ระดับที่ ๓</b> 1. Other special malignant condition - Paget's disease - Sarcoma - Lymphoma - Metastasis 2. High risk lesion - Atypical ductal hyperplasia - Atypical lobular hyperplasia - Lobular carcinoma in Situ 3. Proliferative change - Fibroadenosis - Sclerosing adenosis - Radial scar 4. Papilloma, papillomatosis 5. Breast augmentation - Normal appearance of implants by imaging - Intra/extracapsular rupture - Direct injection of implant material 6. MRI feature of breast cancer

## การประเมิน EPA แพทย์ประจำบ้านสามารถทำได้โดย

### Possible Methods of Assessment/Examples:

End-of-rotation global assessment ตามแบบประเมินในภาคผนวก ๕

Direct observation and feedback

Self-assessment and reflections

Portfolio

Core exam

OSCE/simulation

Reading out with resident

ER preparedness test

Review of reports

Rate of major discrepancies

## เกณฑ์การเลื่อนขั้นตามมติการประเมินของ WFME ระหว่างการฝึกอบรม

มิตินี้ ๑ ประเมินสมรรถนะ EPA ตามที่ อ.ส.กำหนดโดยอาจารย์									
ระบบ	1st year (level)	Modalities	Diseases	2nd year (level)	Modalities	Diseases	3rd year (level)	Modalities	Diseases
<b>Thoracic</b>	✓ (1)	PF CT US	ระดับที่ ๑ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Thoracic Imaging Rotation	✓ (1-2)	PF CT HRCT CTA US MRI	ระดับที่ ๑ และ ๒ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Thoracic Imaging Rotation	✓ (2-3)	PF CT HRCT CTA US MRI	ระดับที่ ๑-๓ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Thoracic Imaging Rotation
<b>Abdominal</b>	✓ (1-2)	PF FLU US	ระดับที่ ๑-๒ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Abdominal Imaging Rotation	✓ (2-3)	PF FLU US	ระดับที่ ๒ และ ๓ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Abdominal Imaging Rotation ประเมินใน Rotation ที่ ๒ ซึ่งอาจเป็น Resident ชั้นปีที่ ๒ หรือ ๓			
				✓ (1-2)	CT MRI	ระดับที่ ๑ และ ๒ ระบุใน ภาคผนวกที่ ๓ ของ Abdominal Imaging Rotation	✓ (2-3)	CT MRI	ระดับที่ ๒ และ ๓ ระบุใน ภาคผนวกที่ ๓ ของ Abdominal Imaging Rotation
<b>MSK</b>	✓	PF	ระดับที่ ๑ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Musculoskeletal Imaging Rotation	✓ (1-2)	PF CT US MRI	ระดับที่ ๑ และ ๒ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Musculoskeletal Imaging Rotation	✓ (2-3)	PF CT US MRI	ระดับที่ ๑-๓ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Musculoskeletal Imaging Rotation
<b>Neuroimaging</b>	✓ (1)	CT of the Brain	ระดับที่ ๑ ตามที่ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Neuroimaging	✓ (1-2)	CT MRI	ระดับที่ ๑ และ ๒ ตามที่ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Neuroimaging Rotation	✓ (1-3)	CT MRI PF	ระดับที่ ๑-๓ ตามที่ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Neuroimaging Rotation

			Rotation					Myelogram/CT myelogram Sialogram US	
<b>Pediatrics</b>	✓	PF FLU US CT MRI	ระดับที่ ๑ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Pediatric Imaging Rotation	✓	PF FLU US CT MRI	ระดับที่ ๒ ระบุในภาคผนวก ๓ ของ Pediatric Imaging Rotation	✓	PF FLU US CT MRI	ระดับที่ ๓ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Pediatric Imaging Rotation
<b>CVS</b>	✓ (1)	PF CTA ±Doppler US*	ระดับที่ ๑-๓ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ CVS Imaging Rotation	✓ (1-2)	PF CTA Cardiac CT Cardiac MRI Doppler US	ระดับที่ ๑-๓ ระบุในภาคผนวก ๓ ของ CVS Imaging Rotation	✓ (2-3)	PF CTA Cardiac CT Cardiac MRI MRA Doppler US	ระดับที่ ๑-๓ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ CVS Imaging Rotation
<b>IR</b>				✓ (1)	VIP N-VIP	ระดับที่ ๑ ระบุในภาคผนวก ๓ ของ Interventional Radiology Rotation	✓ (1-2)	VIP N-VIP	ระดับที่ ๑ และ ๒ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Interventional Radiology Rotation
<b>Breast</b>				✓ (1)	Mam US	ระดับที่ ๑ ระบุในภาคผนวก ๓ ของ Breast Imaging Rotation	✓ (2-3)	Mam US	ระดับที่ ๑-๒ ระบุใน ภาคผนวก ๓ ของ Breast Imaging Rotation

PF = plain films, FLU = fluoroscopy, US = ultrasound, CT = computed tomography, HRCT = high-resolution computed tomography, CTA = computed tomography angiography, MRI = magnetic resonance imaging

มิติที่ ๒ การรายงานผลการสอบจัดโดยสถาบัน						
	1st year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	2nd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	3rd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน
Formative exam	✓		✓		✓	

มิติที่ ๓ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จากผู้ป่วย Portfolio									
	1st year	จำนวน (N1)*	ครบ/ไม่ครบ	2nd year	จำนวน (N2)*	ครบ/ไม่ครบ	3rd year	จำนวน (N3)*	ครบ/ไม่ครบ
PF	✓			✓			✓		
FLU	✓								
US	✓			✓			✓		
CT	✓			✓			✓		
HRCT				✓			✓		
CTA				✓			✓		
IR				✓			✓		
INR							✓		
Mammography				✓			✓		
MRI							✓		

(N1)\* (N2)\* (N3)\* = จำนวนที่แพทย์ประจำบ้านได้รายงานและ/หรือเรียนรู้จากผู้ป่วย ตามที่ระบุไว้ใน milestones ของแต่ละระบบ

IR = interventional radiology cases, INR = interventional neuroradiology cases

มิตินี้ ๔ การรายงานประสบการณ์วิจัย						
	1st year	ทำไม่ทำ	2nd year	ทำไม่ทำ	3rd year	ทำไม่ทำ
1. จัดเตรียมคำถามวิจัยและติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษา	✓					
2. จัดทำโครงงานวิจัย	✓					
3. สอบโครงงานวิจัย	✓		✓			
4. ขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย			✓			
5. เริ่มเก็บข้อมูล			✓			
6. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลงานวิจัย			✓		✓	
7. จัดทำรายงานวิจัยฉบับร่างให้อาจารย์ที่ปรึกษาปรับแก้ไข					✓	
8. ส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อราชวิทยาลัยฯ					✓	

มิตินี้ ๕ การร่วมกิจกรรมประชุมวิชาการทางรังสีวิทยา						
	1st year (minimum requirement)	จำนวนครั้งที่ร่วมจริง	2nd year (minimum requirement)	จำนวนครั้งที่ร่วมจริง	3rd year (minimum requirement)	จำนวนครั้งที่ร่วมจริง
การประชุมภายในสถาบัน	10		10		10	
การประชุมที่จัดโดยราชวิทยาลัยฯ	1		1		1	
การประชุมระหว่างสถาบัน	0		1		1	
การประชุมอื่นๆ						

มิตินี้ ๖ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จาก Counselling และ non-technical skills workshop						
	1st year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	2nd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	3rd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1. Patient safety	✓		✓		✓	
2. Infectious control	✓					
3. Contrast media	✓		✓		✓	
4. Effective communication skills	✓					
5. Quality management & leadership	✓					
6. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ	✓					

\*เกณฑ์การผ่าน/ไม่ผ่านขึ้นกับสถาบันฯ เช่น ผ่านการเรียน, การอบรม หรือการสอบ

มิตินี้ ๗ การประเมินสมรรถนะด้าน Professionalism และ interpersonal and communication skills โดยอาจารย์และผู้ร่วมงาน						
	1st year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	2nd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	3rd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1. Medical radiation physics	✓					
2. Radiobiology	✓					
3. Radiation safety	✓		✓		✓	
4. Contrast media	✓		✓		✓	

**ภาคผนวก ๔**  
**เนื้อหาของการฝึกอบรม/หลักสูตร**

**แบ่งเป็น 3 หมวด คือ**

- I. ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับทางรังสี
  1. Medical radiation physics
  2. Radiobiology
- II. ความรู้ด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย, nuclear medicine และ radiation oncology (เพิ่มเติมจากภาคผนวก ๓)
- III. ความรู้ด้านการบูรณาการทั่วไป



# I. ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับทางรังสี

## 1. MEDICAL RADIATION PHYSICS

### 1.1 Basic Radiation Physics

#### B1 Basic Nuclear Physics (2 hours)

1. Atomic mass and energy units: Electron volt (eV) and atomic mass unit (amu)
2. Electromagnetic radiation
3. Organization of the atom:
  - 3.1 Composition and structure
  - 3.2 Electron binding energy and Quantum energy levels
  - 3.3 Atomic emissions and nuclear emissions
4. Structure of nucleus:
  - 4.1 Nuclear particles and nuclear energy levels
  - 4.2 Nuclear force, binding energy and mass deficit
  - 4.3 Nuclear stability (Neutron-proton ratio : line of stability), even-odd nucleon relationships
5. Nomenclature: Nuclides, isobars, isotopes, isotones, isomers
6. Radioactive decay:
  - 6.1 Decay schemes
  - 6.2 Decay characteristics and symbols
7. Mathematics of radioactive decay:
  - 7.1 Physical half-life biological half-life, effective half-life
  - 7.2 Average life
  - 7.3 Parent-daughter relationship
8. Units of activity: Curie and Becquerel, specific activity

#### B2 Interaction of photon & electron with matter (2 hours)

1. Photon interactions
  - 1.1 Photoelectric interaction
  - 1.2 Compton interaction
  - 1.3 Pair Production
2. Probability for each interaction
  - 2.1 Cross section
  - 2.2 Factors affected each interaction
3. Importance of interaction related to radiation works
  - 3.1 Radiation diagnostic
  - 3.2 Radiation Therapy
  - 3.3 Nuclear medicine

4. Ionizing Radiation
5. Interaction of electron with matter
6. Parameter related to particle energy loss

**B3 Radiation quantities and units (1 hour)**

1. Ionization
2. Ionizing radiation
3. Nuclide
4. Energy deposition event
5. Measurement of radiation
6. Exposure
7. Kerma
8. Quantities of dose using in radiation protection
9. Radioactivity
10. Exposure rate from gamma emitters

**B4 Production of X-rays (1 hour)**

1. Bremsstrahlung
2. X – ray spectra
3. Characteristic x-rays
4. X-ray beam quality and quantity
5. Half value layer(HVL) of x-ray beam
6. Calculation of HVL and inverse square law
7. Anode materials and filtration
8. X-ray circuit waveform

**B5 Quality of X- rays (1 hour)**

1. The quality of x rays
2. Half value layer
3. Spectral distribution of x rays
4. Effect of filters on x ray beam
5. Measurement of half-value layer
6. Exponential attenuation
7. Equivalent photon energy
8. Energy and wave length of x rays
9. Hard and soft x rays

**B6 Radiation dosimetry system (1 hour)**

1. Ionization chamber
  - 1.1 Ionization method
  - 1.2 Free air chamber
  - 1.3 Thimble chamber
    - 1.3.1 Condenser chamber

- 1.3.2 Farmer chamber
- 1.3.3 Special chamber
  - Extrapolation chamber
  - Parallel plate chamber
- 1.4 Environmental conditions
- 1.5 Type of ionization chambers
  - 1.5.1 Pulse type ionization chamber
  - 1.5.2 Current type ionization chamber
    - Ionization chamber
    - Proportional counter
    - Geiger Mueller counter
- 2. Colorimetry
- 3. Chemical dosimetry
- 4. Film dosimeter
  - 4.1 Film components
  - 4.2 Latent image
  - 4.3 Optical density
  - 4.4 Advantage
  - 4.5 Disadvantage
- 5. Thermoluminescence dosimetry
  - 5.1 Thermoluminescence fluorescence
  - 5.2 Type of TLD
  - 5.3 Apparatus for measuring thermoluminescence
  - 5.4 Glow curve
  - 5.5 Advantage
  - 5.6 Disadvantage
- 6. Scintillation dosimeter
- 7. Semiconductor detector

**B7 Basic knowledge of medical computer & application (1 hour)**

- 1. Definition
- 2. Digital data
- 3. Components of computer
  - Central processing unit
  - Input / Output devices
  - Storage devices
  - Communication network (bus)
  - Digital images

4. Computer vision
  - Mammography
  - Chest x-rays
5. Computer assisted radiation therapy
  - Treatment planning system
  - Digital reconstructed radiographs
  - Online portal images

**B8 Diagnostic X-ray equipment (2 hour)**

1. Direct and alternation current
2. Single-phase and three-phase circuits
3. High voltage circuit
4. Control panel components
5. Backup timer
6. High voltage components
7. High frequency circuits
8. Tube housing and envelope
9. Cathode
10. Grid controlled tubes
11. Tube and filament current
12. Anode
13. Line focus principle
14. Heel effect
15. Off-focus radiation
16. Focal spot blooming
17. Heat units
18. Heat Limit curve
19. Anode heat monitors
20. Tube life and warm-up procedures

**B9 Screen film radiograph (1 hour)**

1. Radiographic film
2. X-ray film processing
3. Intensifying screen and fluorescence screen

**B10 Fluoroscopy (1 hour)**

1. Introduction to fluoroscopy and radiography.
  - 1.1 Meaning
  - 1.2 Basic principle of the production of fluoroscopic and radiographic imaging
2. X-ray machines
  - 2.1 Composition of general or conventional radiographic machine

- X-ray tube
- Beam limiting devices
- Tube support
- High tension cable
- High tension generator and circuit
- Control tube or panel
- X-ray table

## 2.2 Composition of general or conventional fluoroscopic machine.

- X-ray tube
- X-ray tube carriage and screen holder
- Fluorescent screen
- Serial changer or spot film device
- Additional accessories

## 2.3 Image intensifier.

- Principle and construction of x-ray image intensifier tube
- Optical viewer and image distributor
- Closed circuit television system, video tape recorder, cine camera, photospot camera
- Care and maintenance of x-ray machines
- Radiation protection during the fluoroscopic and radiographic Examination

## **B11 Computerized tomography (1 hour)**

1. Components of a CT scanner
  - 1.1 The gantry
  - 1.2 X-ray circuit
  - 1.3 X-ray tube
  - 1.4 Radiation detectors
  - 1.5 Patient support table
  - 1.6 Computer system
  - 1.7 Operator's console
2. CT Numbers
3. Contrast resolution
4. Spiral CT scanning
5. Radiation dose from CT scanning
6. Radiation safety for radiation personals



- 2.2 The representation and storage of numbers and images in digital computer
- 2.3 The capabilities and operation of the gamma camera/computer interface (A/D converter)
- 2.4 Digital imaging in NM system
- 2.5 Matrix mode of SPECT
- 2.6 Physical basis of SPECT
- 2.7 SPECT acquisition and reconstruction technique
- 2.8 SPECT filters
- 2.9 SPECT quality assurance
- 2.10 Basic principle of PET and cyclotron
- 2.11 PET instrumentation
- 2.12 Clinical and research application of PET
- 3. In vivo studies
  - 3.1 Tracer principles
  - 3.2 Compartment modeling
  - 3.3 Static system (tracer dilution principle)
  - 3.4 Kinetic systems

**B16 Bone density measurement (1 hour)**

- 1. Basic principles of bone mineral density (BMD) equipment
- 2. Application of BMD for diagnosis
- 3. Simple circuits
- 4. Photon absorption techniques
- 5. Bone density measurements
- 6. Advantage of DPA over SPA
- 7. Patient Radiation dose
- 8. Dual photon energies
- 9. Comparison between DXA and DPA
- 10. Filtration systems
- 11. Electronic systems and scintillation detectors
- 12. Display unit

**B17 Radiation protection in diagnostic radiology (1 hour)**

- 1. Basic principles of radiation protection
- 2. Reduction of radiation exposure of the staff: time, distance, shielding
- 3. Reduction of radiation dose to the patient
- 4. Effective dose
- 5. Regulations, equipment regulations
- 6. Radiation detectors

7. Natural background radiation
8. Proper radiological technique in diagnostic imaging

#### **B18 Radiation protection in Nuclear Medicine (1 hour)**

1. Hazards from radioactive unsealed source
2. Maximum permissible body burden, MPBB
3. Maximum permissible concentration, MPC
4. Hot lab design
5. Rules and regulation in the hot lab
6. Hot lab monitoring
7. Storage of radioactive materials
8. Accidents
9. Contamination and decontamination
10. Radioactive waste disposal and control
11. Transportation of radioactive materials

#### **B19 Radiation protection in radiotherapy (1 hour)**

1. Treatment in radiation oncology
2. Dose limit for radiation workers and for publics
3. Radiation Protection for teletherapy
  - 3.1 Design and calculation on for barrier thickness against primary radiation, secondary radiation and leakage radiation
  - 3.2 Neutron protection from linear accelerator
4. Radiation hazard and legal aspect of radiation protection
  - 4.1 Storage, preparations transportation of radiation source
  - 4.2 Test for Leakage radiation
  - 4.3 Radiation monitoring

#### **B20 Legal aspect of radiation protection establishments (1 hour)**

Radiation hazard and legal aspect of radiation protection

1. Laws and Criteria concerned radiation workers, i.e. atomic energy for peace act, labor protection act for BE 2541
2. Responsibility of the Head of Department
3. Responsibility of the technical officer
4. Radiation application for radiation worker, step for application and the use of standard forms

#### **1.2 Physics of Diagnostic Radiology**

##### **D1 Introduction to radiographic technique (1 hour)**

1. Parameters related to radiographic image quality (e.g. KV, mAs, FFD, OFD, FOV, Object thickness)

##### **D2 Digital Imaging (1 hour)**



1. Basic principle of digital imaging
  - CR
  - DR
  - DSA
  - DSI

**D3 Quality assurance in diagnostic X-ray instruments (1 hour)**

1. Basic principle of quality control and quality assurance of radiographs and diagnostic x-ray instruments

**D4 Mammography (1 hour)**

1. Mammography

**D5 Advanced computed tomography (1 hour)**

1. HRCT
2. CT Fluoroscopy
3. CT Angiography
4. Post processing
5. Quality control for CT

**D6 Ultrasound (2 hours)**

1. Physical properties of ultrasound
2. Ultrasound transducer
3. Acoustic impedance
4. Axial and lateral resolution
5. Ultrasound instrument
6. Doppler ultrasound
7. Tissue Harmonic
8. Quality assurance and preventive maintenance

**D7 Advanced MRI (1 hour)**

1. Fast MR pulse sequences
2. MR spectroscopy
3. MR angiography (TOF, PC and CE)
4. Techniques of cardiac MRI
5. Methods in functional brain MRI (Diffusion, Perfusion, BOLD)

**D8 PACS (1 hour)**

1. Basic Principle in PACS
2. PACS connection
3. DICOM Format
4. Storage

**D9 Concepts of image quality (1 hour)**

**1.3 Physics of Nuclear Medicine (N1-N5)**

- N1 Radiopharmaceuticals
- N2 Radiation detection systems in nuclear medicine
- N3 Radionuclide counting statistics
- N4 Internal radiation medicine
- N5 Radioimmunoassay and related procedures

**1.4 Physics of Radiation Therapy (T1 – T7)**

- T1 Photon beams
- T2 Electron and particle beams
- T3 Radiation therapy treatment planning
- T4 Brachytherapy
- T5 Advanced in radiotherapy
- T6 Quality assurance/quality control in radiotherapy
- T7 image guided radiotherapy

## 2. RADIOBIOLOGY

	<b>Lecture hour</b>
<b>A. Basic Molecular Cell Biology</b>	<b>3</b>
- Basic concepts in molecular cell biology	
- Molecular techniques in Radiobiology	
<b>B. 1. Basic Radiation Biology</b>	<b>10</b>
- Molecular aspects of radiobiology	
- Action of ionizing radiation on cells	
- Molecular response to radiation action	
<b>2. Biological basis of radiotherapy</b>	
- Proliferation kinetics and normal organ response	
- Tumor growth kinetics and tumor organ response	
- Analysis of cell survival curve	
- Five R's in radiotherapy	
<b>C. Health Effects of Ionizing Radiations</b>	<b>5</b>
- Acute effects of total body irradiation	
- Radiation carcinogenesis	
- Effects of ionizing radiations on embryo and fetus	
- Genetics effects of ionizing radiation	
- Radiation cataractogenesis	

## II. เนื้อหาความรู้ทางรังสีวิทยาของระบบต่าง ๆ

### NEURORADIOLOGY

#### (NEUROIMAGING, HEAD AND NECK IMAGING, INTERVENTIONAL NEURORADIOLOGY)

##### Knowledge

##### Basic and Advanced Instrumentation

- Must know**
1. Plain films
  2. Computed tomography (CT)
    - Basic techniques
    - Multidetector CT (MDCT)
    - CT dose reduction technique
    - CT angiography (CTA)
    - CT perfusion imaging
  3. Magnetic resonance imaging (MRI)
    - Spin echo
    - Gradient echo
    - Inversion recovery
    - Chemical shift imaging
    - Suppression techniques
    - Fast imaging techniques
    - Diffusion/perfusion imaging
    - MR angiography (MRA)
    - MR spectroscopy
    - Functional MRI
  4. Angiography
    - Catheters
    - Injection rates
    - Projections
    - Filming sequences
    - Complications

##### Brain and coverings

###### A. Normal anatomy

- Must know**
1. Skull, sutures
  2. Major apertures
  3. Hemispheres, cortex, gyri, sulci
  4. Normal myelination
  5. Fissures and cisterns

6. Basal ganglia, thalamus, hypothalamus, pituitary gland, pineal gland
7. Brain stem and cerebellum
8. Ventricles, choroid plexus
9. Vessels and major branches

## **B. Congenital CNS lesions**

### **Must know**

1. Embryology of brain development
2. Normal variants
3. Disorders of organogenesis

### **Must know**

- Anencephaly
- Cephaloceles
- Chiari malformations (I-IV)
- Corpus callosum anomalies: agenesis, dysgenesis, lipomas
- Hydranencephaly
- Porencephaly

4. Disorders of neuronal migration and sulcation

### **Must know**

- Lissencephaly
- Cortical dysgenesis: agyria-pachygyria, polymicrogyria
- Heterotopia
- Schizencephaly

5. Disorders of diverticulation and cleavage

### **Must know**

- Holoprosencephaly (alobar, semilobar, lobar)
- Septo-optic dysplasia
- Absent septum pellucidum

6. Posterior fossa cystic disorders

### **Must know**

- Dandy-walker complex
- Mega cisterna magna
- Arachnoid cyst

7. Disorders of histogenesis (phakomatoses)

### **Must know**

- Neurofibromatosis type I and type II
- Tuberous sclerosis
- Sturge-Weber syndrome
- Von Hippel-Lindau syndrome

### **Should know**

- Ataxia-telangiectasia (Louis-Bar syndrome)
- Rendu-Osler syndrome
- Basal cell nevus syndrome

## C. CNS Infections

### 1. Pyogenic infections

**Must know**

- Meningitis
- Cerebritis
- Abscess
- Subdural and epidural empyema

### 2. Encephalitis

**Must know**

- Herpes simplex (HSV I & II)
- Human immunodeficiency virus (HIV)

**Should know**

- Sporadic and epidemic prion disease (Creutzfeldt–Jakob disease)
- Subacute sclerosing panencephalitis (SSPE)

### 3. Granulomatous infections

**Must know**

- Tuberculosis
- Fungal infection
- Parasite infection

**Should know**

- Sarcoidosis

### 4. Infections in the immunocompromised host and patients with AIDS

**Must know**

- Toxoplasmosis
- Progressive multifocal leukoencephalopathy (PML)
- Cytomegalovirus infection
- Cryptococcal infection

## D. Intracranial tumor

### 1. Glial tumors (gliomas)

**Must know**

- Astrocytomas
- Glioblastoma multiforme (GBM)
- Oligodendroglioma
- Ependymoma
- Subependymoma
- Choroid plexus papilloma
- Subependymal giant cell astrocytoma
- Pleomorphic xanthoastrocytoma

### 2. Neuronal and mixed neuronal-glia tumors

**Must know**

- Ganglioglioma
- Gangliocytoma
- Lhermitte-Duclos disease
- Dysembryoplastic neuroepithelial tumors (DNETs)
- Central neurocytoma
- Olfactory neuroblastoma (esthesioneuroblastoma)

### 3. Meningeal and mesenchymal tumors

- Must know**
- Meningioma
  - Hemangiopericytoma
  - Hemangioblastoma
  - Osteocartilagenous tumors
- Should know**
- Fibrous histiocytoma
  - Malignant mesenchymal tumors

4. Pineal region tumors

- Must know**
- Germinoma
  - Teratoma
  - Pineoblastoma
  - Pineocytoma
  - Primitive neuroectodermal tumors (PNET)
  - Pineal cysts
- Should know**
- Embryonal carcinoma
  - Yolk sac (endodermal sinus) tumors
  - Choriocarcinoma
  - Retinoblastoma

5. Sellar and parasellar tumors

- Must know**
- Pituitary adenoma
  - Craniopharyngioma
  - Rathke's cleft cyst
  - Meningioma
  - Arachnoid cyst
  - Hypothalamic glioma
  - Hamartoma
  - Chordoma
  - Pituitary hypoplasia with ectopic posterior bright spot, pituitary apoplexy, pituitary abscess

6. Cerebellopontine angle tumor

- Must know**
- Nerve sheath tumor
  - Meningioma
  - Epidermoid
  - Arachnoid cyst
  - Metastasis

7. Intraventricular tumors

- Must know**
- Choroid plexus papilloma
  - Choroid plexus carcinoma
  - Colloid cyst
  - Giant cell astrocytoma

- Central neurocytoma

8. Infratentorial tumors

**Must know**

- Medulloblastoma
- Ependymoma
- Brainstem glioma
- Juvenile pilocytic astrocytoma
- Hemangioblastoma

9. Hemopoetic neoplasms

**Must know**

- Lymphoma
- Leukemia
- Multiple myeloma and its variant

**Must know**

10. Metastatic tumors

**E. Neoplasm of scalp or skull**

**Must know**

- Osteoma
- Fibrous dysplasia
- Hemangioma
- Chondrosarcoma
- Osteosarcoma
- Chordoma
- Metastasis
- Histiocytosis

**F. Trauma**

**Must know**

1. Primary lesions

- Skull fracture, scalp hematoma/laceration
- Extracerebral hemorrhage
  - Epidural hematoma
  - Subdural hematoma
  - Subarachnoid hemorrhage
- Intracerebral lesions
  - Cortical contusion
  - Intraventricular hemorrhage
  - Brainstem injury
  - Deep cerebral gray matter injury
  - Diffuse axonal injury



- Must know** 2. Secondary lesions
- Cerebral herniations
  - Traumatic ischemia, infarction
  - Diffuse cerebral edema
  - Hypoxic injury

- Must know** 3. Vascular injuries
- Dissection
  - Pseudoaneurysm
  - Carotid-cavernous fistula

### G. White matter diseases

- Must know**
1. Multiple sclerosis
  2. Acute disseminated encephalomyelitis (ADEM)
  3. Small vessel ischemic disease, hypertension
  4. White matter change in elderly
  5. Radiation/chemotherapy changes
  6. Osmotic myelinolysis

- Should know**
7. Dysmyelinating disorders
    - Adrenoleukodystrophy
    - Krabbe's
    - Metachromatic leukodystrophy (MLD)
    - Alexander
    - Canavan's
  8. Neurodegenerative disorders
    - Alzheimer disease and other cortical dementias
    - Extrapyrmidal disorders and subcortical dementias
    - Parkinson disease
    - Cerebellar degenerations

### H. Cerebrovascular disease

1. Ischemic and infarction
- Must know**
- Strategies for imaging
- Must know**
- Etiology
  - Occlusions large/small vessel
  - Embolic
  - Watershed (hypoperfusion)
  - Hypoxia/anoxia
  - Dissection
  - Fibromuscular dysplasia (FMD)
  - Vasculitis
  - Venous thrombosis

- Vasospasm
- 2. Non-traumatic intracranial hemorrhage
- Must know**
  - Etiologies
  - Aneurysm
  - Arteriovenous malformation
  - Tumor
  - Hematologic causes
  - Drugs
  - Infarction
  - Amyloid angiopathy
  - Hypertension
- 3. Aneurysms
- Must know**
  - Types
  - Berry aneurysm
  - Giant aneurysm
  - Fusiform aneurysm
  - Dissecting aneurysm
  - Mycotic aneurysm
- Must know**
  - Complication: rupture, mass effect, hydrocephalus, spasm
- 4. Cerebrovascular malformations
- Must know**
  - Capillary telangiectasia
  - Cavernous malformation
  - Developmental venous anomaly (DVA)
  - Arteriovenous malformations (AVMs): brain and dural
  - Vein of Galen aneurysmal malformation
- I. Metabolic, endocrine, toxic and systemic disorders**
- Should know**
  - Hypoglycemia
  - Alcoholic encephalopathy
  - Hepatic encephalopathy
  - Acute hypertensive encephalopathy
  - Chronic hypertensive encephalopathy
  - Idiopathic intracranial hypertension
  - Carbon monoxide poisoning
  - Osmotic demyelination syndrome
  - Radiation and chemotherapy
  - Mesial temporal sclerosis
  - Status epilepticus
- Should know**
  - Kernicterus
  - Drug abuse

- Hypothyroidism
- Fahr disease

## J. Hydrocephalus

### Must know

Intraventricular obstructive hydrocephalus

- Extraventricular obstructive hydrocephalus
- Aqueductal stenosis
- Normal pressure hydrocephalus
- CSF shunts and complication

## K. Cognitive imaging

### Should know

Role of advanced imaging in

- Epilepsy
- Dementia
- Psychogenic disorders

## L. Angiography and interventional neuroradiology

### Must know

1. Technique of basic catheterization incerebral angiogram
2. Indications: elective and emergency
3. Risks, complications and management
4. Iodine contrast media: types and pharmacological properties, contrast reaction and management
5. Interpretations of basic neuro- vascular diseases
  - Aneurysms (rupture/nonrupture, berry/pseudoaneurysm, giant)
  - Arteriovenous malformation (AVM)
  - Dural AV shunts / arteriovenous fistula (AVF)
  - Stenosis/occlusion (atheroscleortic, thromboembolic, spontaneous dissection, arteritis, Moya Moya, Takayasu, FMD)
  - Trauma (dissection, pseudoaneurysm, AVF, carotid-cavernous fistula)
  - Common vascular neoplasms (meningioma, juvenile angiofibromas, paragangliomas, hemangioblastomas)
  - Venous or dural sinus thrombosis
  - Spinal vascular diseases (including normal spinal angiogram)
  - Variations and collateral anastomosis
6. Indications, risks and benefits of neurointerventional procedures including embolization, angioplasty and stenting



### 3. Intraconal lesions

#### **Must know**

- Optic nerve glioma
- Optic nerve meningioma
- Lymphoma
- Pseudotumor
- Graves' disease
- Vascular anomaly
- Neurofibroma/schwannoma
- Infection
- Metastasis

### 4. Extraconal lesions

#### **Must know**

- Infection and inflammation:
- Metastasis
- Rhabdomyosarcoma
- Vascular anomaly
- Lymphoma/leukemia/myeloma

### 5. Trauma

#### **Must know**

- Fracture of orbital walls
- Extraocular muscle entrapment
- Injury of the globe and optic nerve

## **C. Skull base**

#### **Must know**

1. Anatomy
2. Nonneoplastic disorders

#### **Must know**

- Cephaloceles
- Dysplasias
- Inflammation / infection and obstruction of sphenoid sinus

#### **Should know**

- Variation of sphenoid bone
- Vascular variants

### 3. Tumors and tumorlike conditions

#### **Must know**

- Fibrous dysplasia
- Chordomas
- Chondroid tumor
- Meningiomas
- Craniopharyngomas and Rathke's cleft cysts
- Juvenile angiofibromas
- Pituitary adenomas
- Neurogenic tumors
- Mucoceles
- Aneurysms

**Should know**

- Giant cell lesions
- Aneurysmal bone cysts

**Must know**

4. Secondary tumor involvement of the skull base
  - Direct encroachment
  - Perineural spread
  - Hematogenous metastasis

**Must know**

5. Trauma

**Must know**

6. Cerebrospinal fluid leak

**D. Temporal bone****Must know**

1. Anatomy
2. Congenital anomalies
  - Anomalies of external ear
  - Anomalies of middle ear
  - Anomalies of inner ear
  - Vascular anomalies: internal carotid artery and high jugular bulb
3. Inflammatory disease

**Must know**

- Otitis media, mastoiditis and complications
- Cholesteatoma
- Malignant otitis externa
- Petrous apex: petrositis, mucocele, cholesterolgranuloma

**Should know**

- Labyrinthitis
- Labyrinthitis ossificans
- Postoperative temporal bone
- Autoimmune inner ear disease

4. Trauma

**Must know**

- Fractures and ossicular dislocation
- Dysequilibrium and Facial nerve dysfunction

**Should know**

5. Otosclerosis

**Must know**

6. Pulsatile tinnitus
  - Paraganglioma
  - Dural AVMs
  - Arteriovenous fistula or AVM of head and neck
  - Aberrant internal carotid artery
  - High riding/dehiscent jugular vein

## E. Oral cavity

### 1. Anatomy

#### Must know

- Tongue
- Floor of mouth
- Sublingual space
- Submandibular space

### 2. Benign lesions

#### Must know

- Pleomorphic adenoma
- Nerve sheath tumor
- Fibroosseous diseases
- Lipoma
- Exostoses

#### Should know

- Aggressive fibromatosis
- Rhabdomyoma
- Miscellaneous benign lesions

### 3. Malignant lesions

#### Must know

- Squamous cell carcinoma
- Lymphoma
- Adenoid cystic carcinoma

#### Should know

- Mucoepidermoid carcinoma
- Liposarcoma
- Rhabdomyosarcoma

### 4. Infection and inflammation

#### Must know

- Abscess, cellulitis, sialolith
- Ludwig's angina
- Ranula

### 5. Vascular malformations

#### Must know

- AVM/ capillary malformation/venous malformation
- Lymphatic malformation

## F. Neck

#### Must know

### 1. Fascias and spaces of the neck

- Pharyngeal mucosal space
- Parapharyngeal space
- Masticator space
- Parotid space
- Posterior cervical space
- Prevertebral space
- Visceral space

- Must know** 2. The spaces of the neck as a basis for differential diagnosis
- Must know** 3. Pharyngeal mucosal space
- Congenital Lesions
    - Tornwaldt cyst
  - Infectious and Inflammatory Lesions
    - Retention cyst of pharyngeal mucosal space
    - Tonsillar inflammation
    - Tonsillar / Peritonsillar abscess
  - Benign and malignant tumors
    - Benign mixed tumor of pharyngeal mucosal space
    - Minor salivary gland malignancy of pharyngeal mucosal space
    - Non-Hodgkin lymphoma of pharyngeal mucosal space
- Must know** 4. Parapharyngeal space
- Prestyloid compartment (as an important landmark)
  - Post styloid compartment or carotid space
- Must know** 5. Carotid space
- Normal variants
    - Tortuous carotid artery in neck
  - Vascular lesions
    - Carotid artery pseudoaneurysm
    - fibromuscular dysplasia
    - Acute idiopathic carotidynia
    - Jugular vein thrombosis
    - Post-pharyngitis venous thrombosis (Lemierre)
  - Benign tumors
    - Paraganglioma
    - Nerve sheath tumor
    - meningioma
- Must know** 6. Masticator Space
- Pseudolesions
    - Pterygoid venous plexus asymmetry
    - Benign masticator muscle hypertrophy
    - CNV3 motor denervation
  - Infectious Lesions
    - Masticator space abscess
  - Benign tumors
    - CNV3 schwannoma
  - Malignant tumors



- CNV3 perineural tumor
- chondrosarcoma
- sarcoma

**Must know** 7. Parotid space

- Infectious and inflammatory lesions
  - Acute parotitis
  - Parotid Sjogren syndrome
  - Benign lymphoepithelial lesions-HIV
- Benign Tumors
  - benign mixed tumor
  - Warthin tumor
  - Schwannoma
- Malignant tumors
  - Mucoepidermoid carcinoma
  - Adenoid cystic carcinoma
  - Malignant mixed tumor
  - Non-Hodgkin lymphoma
  - Metastatic disease of parotid nodes

**Must know** 8. Retropharyngeal space

- Infectious and inflammatory lesions
  - Reactive adenopathy
  - Suppurative adenopathy
  - abscess
  - Edema
- Metastatic tumors
  - Nodal SCCa
  - Nodal non-Hodgkin lymphoma
  - Non-SCCa metastatic nodes

**Must know** 9. Perivertebral space

- Pseudolesion
  - Levator scapulae muscle hypertrophy
- Infectious and inflammatory lesions
  - Acute calcific longus colli tendonitis
  - Infection
- Vascular lesions
  - Vertebral artery dissection
- Benign and malignant tumors
  - Brachial plexus schwannoma
  - Chordoma

- Vertebral body metastasis
- Must know**
10. Posterior cervical space
- Benign tumors
    - Schwannoma
  - Metastatic tumors
    - SCCa in spinal accessory node
    - Non-Hodgkin lymphoma in spinal accessory node
- Must know**
11. Visceral space
- Inflammatory lesions
    - Chronic lymphocytic thyroiditis (Hashimoto)
  - Metabolic disease
    - Multinodular goiter
  - Benign tumors
    - Thyroid adenoma
    - Parathyroid adenoma in visceral space
  - Malignant tumors
    - Differentiated thyroid carcinoma
    - Medullary thyroid carcinoma
    - Anaplastic thyroid carcinoma
    - Non-Hodgkin lymphoma
    - Parathyroid carcinoma
    - Cervical esophageal carcinoma
12. Hypopharynx, larynx, and cervical trachea
- Must know**
- Infectious and inflammatory lesions
    - Croup
    - Epiglottitis in a child
    - Supraglottitis
  - Trauma
    - Laryngeal trauma
- Should know**
- Benign and malignant tumors
    - Upper airway infantile hemangioma
    - Laryngeal chondrosarcoma
- Should know**
- Treatment – related lesions
    - Post – radiation larynx
- Must know**
- Miscellaneous
    - Laryngocele
    - Vocal cord paralysis
    - Acquired subglottic - Tracheal stenosis
13. Lymph nodes

- Must know**
1. Nodal classification: the level system
  2. Lymphadenitis and etiology
  3. Criteria for assessing metastatic nodes

**Must know** 14. Squamous cell carcinoma : primary site, perineural tumor spreading and nodes

**Must know** 15. Post - treatment neck

### **G. Jaw and dental pathology**

- Must know**
1. Odontogenic cyst
  2. Ameloblastoma
  3. Fibroosseous lesion
  4. Inflammation and infection
  5. Vascular malformations
- Should know**
6. Nonodontogenic cyst: bone cyst
  7. Nonodontogenic tumors

### **Spine and spinal cord**

#### **A. Anatomy and biomechanics**

- Must know**
- Vertebral column
  - Facet joints and transverse processes
  - Lamina and spinous processes
  - Support ligaments
  - Specific characteristics of cervical, thoracic and lumbar segments
  - Craniovertebral junction
  - Spinal cord anatomy
  - Vascular and functional anatomy of spinal cord
  - Normal stability and motion

#### **B. Developmental spine disease**

1. Developmental abnormalities

- Must know**
- Myelocele, myelomeningocele
  - Chiari II malformation
  - Spinal lipomas, lipomyelocele, lipomyelomeningocele
  - Tight filum
  - Sacrocccygeal teratoma
  - Split notochord syndrome, diastamatomyelia
  - Meningocele, terminal meningocele, Tarlov cyst
- Should know**
- Dorsal dermal sinus
  - Fibrolipomas of the filum terminale

- Caudal regression
- Myelocystocele, terminal myelocystocele

**Must know** 2. Congenital tumors: teratomas, dermoid, epidermoid, hamartoma

**Must know** 3. Syringohydromyelia

**Should know** 4. Craniovertebral anomalies: osodontoideum, assimilation of atlas

**Should know** 5. Dysplasia: achondroplasia, osteogenesis imperfecta

**Must know** 6. Neurocutaneous syndromes

#### **C. Inflammatory / infection and demyelinating disease**

**Must know** 1. Osteomyelitis

2. Discitis

3. Epidural and paravertebral abscess

4. Tuberculous infection

5. Meningitis/arachnoiditis

6. Spinal cord lesions: abscess, granuloma, transverse myelitis, multiple sclerosis, ADEM

#### **D. Neoplastic disease**

1. Neoplasm of vertebra

**Must know**

- Primary benign bone tumors:
- Intradural extramedullary lesions: meningioma, schwannoma, neurofibroma, lipoma, dermoid, epidermoid, epidermal inclusion cyst, metastases, carcinomatous meningitis, lymphoma,
- Intramedullary lesions: ependymoma, astrocytoma, hemangioblastoma, lymphoma, metastases

#### **E. Trauma**

**Must know** 1. Biomechanic of injury: flexion, extension, axial loading, compression, distraction, rotation

2. Fractures and dislocation

**Must know**

- Stable fractures: compression fracture, isolated anterior column, isolated posterior column, unilateral locked facet, clay shoveler's
- Unstable fractures: hyperextension teardrop, Hyperflexion teardrop, hyperflexion ligamentous injury. bilateral locked facet, odontoid fracture, Hangman's fracture, chance, burst

**Must know** 3. Traumatic disc herniation

4. Spinal cord contusion

- 5. Intraspinal hemorrhage
  - Epidural hematoma
  - Subdural hematoma
- Must know** 6. Post-traumatic abnormalities: syringomyelia, arachnoiditis, pseudomeningocele and root avulsion instability with spondylolisthesis
- Must know** 7. Postoperative findings:
  - Common spinal procedures and instrumentation
  - Normal post-therapeutic appearance
  - Failed back syndrome
  - Complications of myelography, vertebroplasty, intervention,

surgery

#### **F. Degenerative disease**

- Must know** 1. Disc degeneration/ herniation / posterior element
- 2. Spinal stenosis
- 3. Arthritis

#### **G. Vascular lesions**

- Must know** 1. Spinal cord AVM
- 2. Spinal dural AVF
- 3. Cavernoma
- 4. Spinal cord ischemia and infarction
- Should know** 5. Paraspinal AVM

## INTERVENTIONAL RADIOLOGY

### Knowledge

#### Body Interventional Radiology

##### 1. Principles, indications and contraindications of the followings

###### 1.1 Vascular imagings:

###### Must know

1.1.1 Angiography

1.1.2 CTA

1.1.3 MRA

###### 1.2 Vascular intervention

###### Must know

1.2.1 Transarterial embolization

###### Should know

1.2.2 Angioplasty, venoplasty

1.2.3 Thrombolysis

1.2.4 Transarterial infusion

1.2.5 Transvenous occlusion

1.2.6 Transjugular intrahepatic portosystemic stent (TIPS)

1.2.7 IVC filter placement

1.2.8 Tunnel/ non-tunnel venous catheter placement

1.2.9 Retrieval of foreign body

1.2.10 Aortic stent graft

1.2.11 Hemodialysis access interventions

###### 1.3 Non-vascular intervention

###### Must know

1.3.1 Abscess and collection drainage

1.3.2 Percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD)

1.3.3 Percutaneous biopsy and drainage under imaging guidance

###### Should Know

1.3.4 Percutaneous nephrostomy (PCN)

1.3.5 Percutaneous cholecystostomy

1.3.6 Percutaneous injection therapy, eg. Liver, tumor, cyst ablation

1.3.7 Tumor ablation

1.3.8 Removal of foreign body

1.3.9 Dilatation of biliary stricture/ cholangioplasty

1.3.10 Biliary stent placement

**Should know**

- 2. Imaging technique, patient preparation and patient care**
- 3. Catheters, guide wires, needles and equipment**
- 4. Embolic materials**

## EMERGENCY RADIOLOGY

### Skills (Techniques and Interpretation, also combined with other systems)

#### Knowledge

##### 1. Clinical prediction rules for emergency imaging

###### Must know

- New Orleans Criteria and Canadian CT Head Rule
- Canadian C-spine Rule and NEXUS criteria
- PIOPED criteria and Well's criteria

##### 2. Appropriateness of imaging in acute conditions

###### Must know

- Appropriateness criteria for acute traumatic conditions
- Head, spine, chest (including rib and aorta), abdominal (including renal and lower urinary tract), extremity trauma, penetrating neck injury, pediatric head trauma and suspected physical abuse
- Appropriateness criteria for acute non-traumatic conditions
- Cardiovascular: acute chest pain (suspected aortic dissection, non-specific chest pain, acute coronary syndrome), dyspnea (suspected cardiac origin), suspected pulmonary embolism, suspected abdominal aortic aneurysm, sudden cold painful leg, suspected DVT
- GI: right upper quadrant pain, right lower quadrant pain, left lower quadrant pain, suspected small bowel obstruction, acute pancreatitis, suspected abdominal abscess, mesenteric ischemia, upper GI bleeding
- GU: acute flank pain, acute scrotal pain, acute pyelonephritis, acute pelvic pain, abnormal vaginal bleeding, vaginal bleeding in pregnancy (1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> & 3<sup>rd</sup> trimesters)
- Musculoskeletal: suspected osteomyelitis, septic arthritis, and soft tissue infection
- Neurologic: cerebrovascular disease, focal neurologic deficit, headache, seizures
- Pediatrics: headache, seizures
- Thoracic: acute respiratory illness, hemoptysis

##### 3. Imaging techniques, patient preparation and patient care

###### Must know

- Conventional radiograph
- CT (conventional CT, CT angiography, and CT venography)
- Ultrasound
- MRI (acute stroke and spinal cord compression)



### **Should know**

- CT perfusion, CT cystography
- MRI, MR angiography and venography (for indications other than above)

## **4. Trauma imaging in Advanced Trauma Life Support (ATLS)**

### **Must know**

- Concepts of trauma imaging
- Portable radiograph
- Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) and Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST)
- CT

## **5. Traumatic and non-traumatic conditions**

### **Central nervous system**

#### **Must know**

- Trauma of brain, skull, orbit, facial structures and aerodigestive tract
- Herniation syndromes
- Non-traumatic hemorrhage
- Cerebral infarction
- Non-traumatic neurovascular conditions e.g. posterior reversible encephalopathy syndrome (PRES), dural sinus thrombosis
- CNS infections
- Infections of paranasal sinuses, neck, ear and orbits

#### **Should know**

- Penetrating injuries
- Traumatic neurovascular conditions
- Pituitary apoplexy

### **Spine**

#### **Must know**

- Trauma of cervical, thoracic, lumbosacral spine
- Osteomyelitis/discitis
- Epidural abscess
- Disk herniation

#### **Should know**

- Acute myelopathy

## **Chest**

### **Must know**

- Chest trauma
- Acute pulmonary infections
- Aspiration pneumonia
- Airway foreign bodies
- Obstructive airway disease
- Esophageal rupture
- Pulmonary embolism and thromboembolic disease

### **Should know**

- ARDS: near-drowning, fat embolism syndrome

## **Cardiovascular**

### **Must know**

- Cardiac trauma and tamponade
- Aortic and vascular trauma
- Acute aortic syndrome
- Acute arterial occlusion
- Pulmonary edema

### **Should know**

- Volume assessment with IVC ultrasound

## **Abdomen**

### **Must know**

- Abdominal trauma
- Ascites, peritonitis, abdominal abscesses
- Hepatobiliary infection and jaundice
- Pancreatitis
- Urinary tract infection and stone disease
- Bowel obstruction, hemorrhage, infarction and infection
- Inflammatory bowel disease

## **Genitourinary**

### **Must know**

- Ovarian torsion
- Pelvic inflammatory disease
- Pregnancy complications, e.g. ectopic pregnancy, spontaneous abortion, subchorionic hemorrhage

- Testicular torsion and infection
- Scrotal and testicular trauma
- Urethral and penile trauma

**Extremities****Must know**

- Fractures and dislocations of upper and lower extremities
- Pelvic and acetabular fractures
- Insufficiency and stress fractures
- Avascular necrosis
- Septic arthritis

**Pediatrics****Must know**

- Accidental and non-accidental trauma
- Head, neck, and spine infection
- Respiratory tract infection, foreign body aspiration, respiratory distress
- Intraabdominal infection/inflammation, hemorrhage, bowel obstruction
- Musculoskeletal infection

**Diagnosis and treatment of acute contrast reaction and extravasation****Must know**

- Recognition of adverse reactions to contrast media (iodinated and gadolinium-based) e.g. hypersensitivity and chemotoxic reactions
- Risk factors for adverse reactions
- Evaluating the patient before and after contrast medium administration
- Treatment of adverse reactions
- Treatment of contrast extravasation

## NUCLEAR MEDICINE

### เนื้อหาวิชา

#### A. BASIC SCIENCES

1. **Basic physics** เช่นเดียวกับ medical radiation physics and radiobiology

#### B. B. CLINICAL STUDIES

##### 1. Radionuclide imaging studies

###### 1.1 Central nervous system

**Must know** - Brain SPECT

**Should know** - CSF scan

###### 1.2 Musculoskeletal system

**Must know** - Bone scan

###### 1.3 Cardiovascular system

**Must know** - Myocardial perfusion scan

- MUGA scan

###### 1.4 Pulmonary system

**Must know** - Ventilation-perfusion lung scan

###### 1.5 Gastrointestinal and hepatobiliary system

**Must know** - Hepatobiliary system

- G.I. bleeding

**Should know** - Liver RBC scan

###### 1.6 Genitourinary system

**Must know** - Renal scan

**Should know** - VUR

###### 1.7 Endocrine system

**Must know** - Thyroid and total body scan

- Parathyroid scan

- Neuroendocrine scan

###### 1.8 Lymphatic system

**Should know** - Lymphoscintigraphy

###### 1.9 Oncology

**Must know** - FDG PET/CT

**Should know** - Non-FDG PET/CT

**2. BONE MINERAL DENSITOMETRY (Must know)**

**3. RADIONUCLIDE THERAPY**

**Should know**

3.1 Hyperthyroidism

3.2 Thyroid cancer

3.3 Others e.g. bone pain, NET treatment, etc.

## RADIATION ONCOLOGY

### เนื้อหาวิชา

#### A. Basic science

1. Medical radiation physics and radiobiology

#### B. Clinical radiation oncology

##### 1. Principle of radiation therapy

- 1.1 Tumor and tissue radiosensitivity
- 1.2 Factors affecting radiosensitivity
- 1.3 Aim of treatment
- 1.4 Indication of treatment
- 1.5 Result of treatment
- 1.6 Critical organs and organ tolerance dose
- 1.7 Radiation complications
- 1.8 Factors affecting radiation complications
- 1.9 Management of radiation complications

2. **Common cancers** – etiology, epidemiology, natural history, pathology, pretreatment/diagnostic evaluation, staging, prognostic factors, treatment modalities, result of treatment and treatment complications

##### 3. Radiation therapy in common cancers

- 3.1 Breast cancer
- 3.2 Cervical cancer
- 3.3 Lung cancer
- 3.4 Hepatobiliary cancer
- 3.5 Head and neck cancer
- 3.6 CNS tumor
- 3.7 Colorectal cancer
- 3.8 Prostate cancer
- 3.9 Esophageal cancer
- 3.10 Gastric cancer
- 3.11 Emergency in radiation therapy
- 3.12 Radiation therapy in benign disease

##### 4. Radiation equipment

- 4.1 Teletherapy (External beam radiation therapy)
  - 4.1.1 Megavoltage machines
    - Cobalt-60 unit
    - Linear accelerator: photon and electron beam

## 4.2 Brachytherapy

- 4.2.1 Low-dose rate brachytherapy
- 4.2.2 Medium-dose rate brachytherapy
- 4.2.3 High-dose rate brachytherapy

## 4.3 Simulation machines

- 4.3.1 Conventional simulation
- 4.3.2 CT simulation
- 4.3.3 MRI simulation

## 4.4 Accessories

- 4.4.1 Wedge
- 4.4.2 Bolus

## 5. Radiation treatment techniques

### 5.1 Simulation

### 5.2 Radiation treatment planning

- 5.2.1 Target volume delineation
- 5.2.2 Normal tissue contouring
- 5.2.3 Radiation techniques
  - 5.2.3.1 2D radiotherapy
  - 5.2.3.2 3D radiotherapy
  - 5.2.3.3 Intensity modulated radiation therapy (IMRT)
  - 5.2.3.4 Volumetric arc radiation therapy (VMAT)
  - 5.2.3.5 Stereotactic radiosurgery
  - 5.2.3.6 Stereotactic radiotherapy
  - 5.2.3.7 Intraoperative radiotherapy
- 5.2.4 Radiation beam parameter
- 5.2.5 Radiation dose and fractionation

### 5.3 Radiation treatment verification

### 5.4 Radiation treatment delivery

### III. ความรู้ด้านบูรณาการทั่วไป

เนื้อหาวิชาเป็นความรู้ที่บูรณาการศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพเวชกรรม และการบริการทางการแพทย์ด้านรังสีวิทยา ตลอดจนความรู้ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่เสริมสร้าง ปัญญา เจตคติและความเข้าใจต่อเพื่อนมนุษย์และสังคม ยกตัวอย่างเนื้อหาวิชา ดังนี้

1. ความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพเวชกรรม
  - 1.1. หลักกฎหมายทั่วไป ประมวลกฎหมายอาญา ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่ง
  - 1.2. พระราชบัญญัติวิชาชีพเวชกรรมพ.ศ. 2525
  - 1.3. พระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติพ.ศ. 2550 ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2553
  - 1.4. พระราชบัญญัติหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2545
  - 1.5. พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522 ฉบับที่ 2 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2541
  - 1.6. พระราชบัญญัติวิธีพิจารณาคดีผู้บริโภค พ.ศ. 2551
  - 1.7. พระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2551
  - 1.8. พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2547
  - 1.9. ข้อบังคับและประกาศของแพทยสภา
  - 1.10. คำประกาศสิทธิของผู้ป่วย สิทธิเด็ก สิทธิของผู้พิการและทุพพลภาพ และสิทธิมนุษยชน
2. ความรู้ด้านเวชสารสนเทศและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
  - 2.1. ความรู้พื้นฐานด้านเวชสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับรังสีวิทยา
  - 2.2. กฎหมายด้านเวชสารสนเทศ
    - 2.2.1. พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์พ.ศ. 2544
    - 2.2.2. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550
3. ความรู้ด้านความปลอดภัยของผู้ป่วย  
เนื้อหาหลักสูตรอ้างอิงจาก WHO patient safety curriculum guide
4. ความรู้ด้านการจัดการด้านคุณภาพ
  - 4.1. Hospital accreditation
  - 4.2. JCI
5. ความรู้ด้านการจัดการความเสี่ยงเมื่อเกิดปัญหาทางการแพทย์
  - 5.1. Risk management
6. ความรู้ด้านมาตรฐานรหัสทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับรังสีวิทยา
  - 6.1. ICD 10-TM
7. ความรู้ด้านมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับรังสีวิทยา
  - 7.1. DICOM
  - 7.2. PACS
  - 7.3. HL7



## 01 EVALUATION FORM FOR PLAIN RADIOGRAPHY

แบบประเมินสำหรับ(ระบุชนิดการตรวจ).....(เช่น CXR, plain abdomen, film skull, film spine,..) ในภาวะ/โรค.....(เช่น checkup, pneumonia, gut obstruction, fracture เป็นต้น)

- เมื่อสิ้นสุด 12 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 1: 1 ครั้ง
- เมื่อสิ้นสุด 24 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 1: 1 ครั้ง
- เมื่อสิ้นสุด 36 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 2: 1 ครั้ง

ชื่อแพทย์ประจำบ้าน..... ชั้นปีที่..... วันที่.....

1. การจัดหาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นในการอ่านและแปลผล chest X-ray ของผู้ป่วย (EPA-R 2)

- 1 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ/หรือ Lab ไม่ครบถ้วน
- 2 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ/หรือ Lab ครบถ้วน
- 3 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ/หรือ Lab ครบถ้วนแต่สรุปปัญหา ไม่ครบถ้วน
- 4 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ/หรือ Lab ครบถ้วน สามารถสรุปปัญหาได้ครบทุกด้าน

2. การประเมินเทคนิคพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นในการอ่านและแปลผล chest X-ray ในแง่ของ patient identification and radiographic technique (position, inspiration, exposure และ rotation) (EPA-R 10)

- 1 ไม่ประเมินเทคนิคพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น
- 2 มีการประเมินเทคนิคพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น แต่ไม่ครบถ้วน
- 3 สามารถประเมินเทคนิคพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นได้ครบถ้วน แต่ยังไม่ถูกต้องทั้งหมด
- 4 สามารถประเมินเทคนิคพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นได้ครบถ้วน ถูกต้องทั้งหมด
- 5 สามารถประเมินเทคนิคพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นได้ครบถ้วน ถูกต้องทั้งหมด และแจ้งปัญหาข้อผิดพลาดที่พบไปยังผู้เกี่ยวข้องเพื่อการปรับปรุงแก้ไขได้ (เช่น ถ่ายภาพกลับซ้าย-ขวา)

3. การรายงานผลถึงลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบจาก chest X-ray (EPA-R 3)

- 1 ไม่พบลักษณะความผิดปกติที่สำคัญ
- 2 พบลักษณะความผิดปกติที่สำคัญ แต่ไม่สามารถบรรยายได้ถูกต้อง
- 3 พบลักษณะความผิดปกติที่สำคัญ สามารถบรรยายได้ถูกต้องแต่ไม่สามารถให้การวินิจฉัยหรือให้การจำแนกวินิจฉัยได้
- 4 พบลักษณะความผิดปกติที่สำคัญ สามารถบรรยายได้ถูกต้องและสามารถให้การวินิจฉัยหรือให้การจำแนกวินิจฉัยที่น่าจะเป็นได้มากที่สุดอย่างถูกต้องเหมาะสม

4. สามารถให้ลำดับความสำคัญก่อนหลังในการรายงานผลลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบจาก chest X-ray (EPA-R 3)

- 1 ไม่สามารถลำดับความสำคัญก่อนหลัง
- 2 ลำดับความสำคัญได้บ้าง ยังต้องปรับปรุง
- 3 สามารถลำดับความสำคัญก่อนหลังได้ดี

5. ให้คำแนะนำสำหรับการตรวจเพิ่มเติมอย่างอื่นที่จำเป็นได้เหมาะสม (appropriate next steps) (EPA-R 5)

- 1 ไม่สามารถให้คำแนะนำได้
- 2 ให้คำแนะนำได้ แต่ไม่เหมาะสม
- 3 ให้คำแนะนำได้เหมาะสม แต่ไม่สามารถบอกเหตุผล หรือ ข้อดี หรือข้อเสียของการตรวจที่แนะนำ
- 4 ให้คำแนะนำได้เหมาะสม พร้อมระบุเหตุผล หรือ ข้อดี หรือข้อเสียของการตรวจที่แนะนำ

6. ทักษะด้านภาษาอังกฤษในการรายงานผลการตรวจ chest X-ray ที่ถูกต้อง กระชับ และเข้าใจง่าย (EPA-R 3, EPA-R 9)

- 1 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษไม่ถูกต้อง
- 2 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษได้ถูกต้อง แต่ไม่กระชับ ยังต้องปรับปรุง
- 3 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษได้ถูกต้อง กระชับ และเข้าใจง่าย

7. การส่งต่อข้อมูลลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบเป็นปัญหาสำคัญหรือฉุกเฉินให้กับอาจารย์และแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย (EPA-R 1, EPA-R 4, EPA-R 7)

- 1 ไม่ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น แต่ไม่ส่งต่อข้อมูล
- 2 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งต่อข้อมูลได้ แต่ไม่ถูกต้อง
- 3 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น และส่งต่อข้อมูลได้ถูกต้อง

8. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและความตรงต่อเวลา (EPA-R 9)

- 1 ไม่รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย
- 2 รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย แต่อ่านผลช้า
- 3 รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ และตรงต่อเวลา

ระดับศักยภาพโดยรวม

- Level 0 ขาดความรับผิดชอบในหน้าที่ ไม่สามารถปฏิบัติงานได้
- Level 1 สามารถปฏิบัติงานและให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด
- Level 2 สามารถปฏิบัติงานและให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้ ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์
- Level 3 สามารถปฏิบัติงานและให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้เอง โดยอาจขอหรือไม่ขอคำชี้แนะจากอาจารย์
- Level 4 สามารถปฏิบัติงานและให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้เอง และสามารถให้การชี้แนะควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

ชื่ออาจารย์ผู้ประเมิน (ตัวบรรจง)..... (ลายเซ็น).....

## 02 EVALUATION FORM FOR ULTRASOUND

### EVALUATION FORM FOR ULTRASOUND ระบุชนิด.....

- เมื่อสิ้นสุด 12 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 1: 1 ครั้ง
- เมื่อสิ้นสุด 24 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 1: 1 ครั้ง
- เมื่อสิ้นสุด 36 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 2: 1 ครั้ง

ชื่อแพทย์ประจำบ้าน..... ชั้นปี..... วันที่.....

#### 1. การจัดหาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นในการอ่านและแปลผล ultrasound ของผู้ป่วย (EPA-R 2)

- 1 ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นไม่ครบถ้วน
- 2 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นครบถ้วน
- 3 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นครบถ้วนแต่สรุปปัญหาและข้อควรระวังด้านผู้ป่วยไม่ครบถ้วน
- 4 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นครบถ้วนสามารถสรุปปัญหาและข้อควรระวังได้ครบถ้วน

#### 2. สามารถทำการตรวจ chest ultrasound กับผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม (EPA-R 2)

- 1 เตรียมผู้ป่วยให้พร้อมสำหรับการตรวจ ultrasound
- 2 เลือก transducer สำหรับการตรวจ ultrasound ได้อย่างเหมาะสม
- 3 เลือก transducer และใช้เทคนิคการตรวจ ultrasound ที่เหมาะสม
- 4 เลือก transducer ใช้เทคนิคการตรวจ ultrasound ที่เหมาะสม และปรับแก้ได้ตามสภาพของผู้ป่วย

#### 3. การตรวจพบลักษณะความผิดปกติจาก ultrasound (EPA-R 3)

- 1 ตรวจไม่พบลักษณะความผิดปกติที่สำคัญ
- 2 ตรวจพบลักษณะความผิดปกติที่สำคัญ แต่ไม่สามารถบันทึกภาพได้ชัดเจน
- 3 ตรวจพบลักษณะความผิดปกติที่สำคัญ สามารถบันทึกภาพได้ชัดเจน
- 4 พบลักษณะความผิดปกติที่สำคัญ สามารถบรรยายได้ถูกต้อง และสามารถให้การวินิจฉัยหรือให้การคำแนะนำวินิจฉัยที่น่าจะเป็นได้มากที่สุดอย่างถูกต้องเหมาะสม

#### 4. การรายงานผลถึงลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบ รวมถึงการให้ความเห็น (impression/opinion) ถึงผลการวินิจฉัยและการคำแนะนำวินิจฉัยโรค (EPA-R 3)

- 1 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์
- 2 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ดี แต่ให้ความเห็นถึงผลการวินิจฉัยและการคำแนะนำวินิจฉัยโรคไม่ถูกต้อง
- 3 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ดี และให้ความเห็นถึงผลการวินิจฉัยและการคำแนะนำวินิจฉัยโรคได้ถูกต้องแต่ไม่สามารถลำดับความสำคัญก่อนหลัง
- 4 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ดี และให้ความเห็นถึงผลการวินิจฉัยและการคำแนะนำวินิจฉัยโรคได้ถูกต้องและให้ลำดับความสำคัญก่อนหลังได้

#### 5. ให้คำแนะนำสำหรับการตรวจเพิ่มเติมอย่างอื่นที่จำเป็นได้เหมาะสม (recommendation of appropriate next steps) (EPA-R 5)

- 1 ไม่สามารถให้คำแนะนำได้
- 2 ให้คำแนะนำได้ แต่ไม่เหมาะสม
- 3 ให้คำแนะนำได้เหมาะสม แต่ไม่สามารถบอกเหตุผล หรือ ข้อดี หรือข้อเสียของการตรวจที่แนะนำ
- 4 ให้คำแนะนำได้เหมาะสม พร้อมระบุเหตุผล หรือ ข้อดี หรือข้อเสียของการตรวจที่แนะนำ

6. ทักษะด้านภาษาอังกฤษในการรายงานผลการตรวจ ultrasound ที่ถูกต้อง กระชับ และเข้าใจง่าย (EPA-R 9)

- 1 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษไม่ถูกต้อง
- 2 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษได้ถูกต้อง แต่ไม่กระชับ ยังต้องปรับปรุง
- 3 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษได้ถูกต้อง กระชับ และเข้าใจง่าย

7. การส่งต่อข้อมูลลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบจาก ultrasound ในกรณีที่เป็นปัญหาสำคัญหรือฉุกเฉินให้กับอาจารย์และแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย (EPA-R 1, EPA-R 4)

- 1 ไม่ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น แต่ไม่ส่งต่อข้อมูล
- 3 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งต่อข้อมูลได้ แต่ไม่ถูกต้อง
- 4 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น และส่งต่อข้อมูลได้ถูกต้อง

8. การสื่อสารกับผู้ป่วย (EPA-R 9)

- 1 ไม่สื่อสารกับผู้ป่วย
- 2 สื่อสารกับผู้ป่วยด้วยภาษาที่ไม่เหมาะสม
- 3 สื่อสารกับผู้ป่วยอย่างเหมาะสม แต่ไม่แสดงถึงความเห็นอกเห็นใจ
- 4 สื่อสารกับผู้ป่วยอย่างเหมาะสม และแสดงให้เห็นถึงความเห็นอกเห็นใจ

9. การสื่อสารกับผู้ร่วมงาน (EPA-R 9)

- 1 ไม่สื่อสารกับผู้ร่วมงาน
- 2 สื่อสารกับผู้ร่วมงานได้แต่ไม่ชัดเจน
- 3 สื่อสารกับผู้ร่วมงานได้ดีเป็นส่วนใหญ่
- 4 สื่อสารกับผู้ร่วมงานได้ดี ชัดเจนและถูกต้องตลอดเวลา

10. การตระหนักถึงสถานการณ์และปัญหาที่เกิดขึ้นในการตรวจ chest ultrasound (EPA-R 1, EPA-R 9, EPA-R 10)

- 1 ไม่ตระหนักถึงสถานการณ์และปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2 ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมและไม่ขอความช่วยเหลือ
- 3 ไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่ควรแก้ได้ แต่ปรึกษาขอความช่วยเหลือในเวลาที่เหมาะสม
- 4 แก้ไขปัญหาเหมาะสมกับความสามารถของตนเอง และได้ปรึกษาขอความช่วยเหลือในเวลาที่เหมาะสม
- 5 สามารถจัดการแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อนได้เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง และได้ปรึกษาขอความช่วยเหลือในเวลาที่เหมาะสม พร้อมแจ้งและรายงานสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำในอนาคต

11. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและความตรงต่อเวลา (EPA-R 9)

- 1 ไม่รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย
- 2 รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย แต่อ่านผลช้า
- 3 รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ และตรงต่อเวลา

**ระดับศักยภาพโดยรวม**

- Level 0 ขาดความรับผิดชอบในหน้าที่ ไม่สามารถปฏิบัติงานได้
- Level 1 สามารถปฏิบัติงานและให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด
- Level 2 สามารถปฏิบัติงานและให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้ ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์
- Level 3 สามารถปฏิบัติงานและให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้เอง โดยอาจขอหรือไม่ขอคำชี้แนะจากอาจารย์
- Level 4 สามารถปฏิบัติงานและให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้เอง และสามารถให้การชี้แนะควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

ชื่ออาจารย์ผู้ประเมิน (ตัวบรรจง)..... (ลายเซ็น).....

### 03 EVALUATION FORM FOR CT

EVALUATION FORM FOR CT ระบุ.....

- เมื่อสิ้นสุด 24 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 1: 1 ครั้ง
- เมื่อสิ้นสุด 36 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 2: 1 ครั้ง

ชื่อแพทย์ประจำบ้าน..... ชั้นปี..... วันที่.....

1. การจัดหาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นในการคัดเลือก imaging protocol ในการตรวจ CT ที่เหมาะสมกับผู้ป่วย (EPA-R 2)

- 1 ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นไม่ครบถ้วน
- 2 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นครบถ้วน
- 3 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นครบถ้วนแต่สรุปปัญหาและข้อควรระวังด้านผู้ป่วยไม่ครบถ้วน
- 4 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นครบถ้วนสามารถสรุปปัญหาและข้อควรระวังได้ครบถ้วน

2. การขอความยินยอมจากผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจ CT (EPA-R 6)

- 1 ขอให้ผู้ป่วยเซ็นใบยินยอมเลย โดยไม่ได้อธิบาย
- 2 อธิบายถึงข้อบ่งชี้ของการตรวจ CT แล้วจึงขอให้ผู้ป่วยเซ็นใบยินยอม
- 3 อธิบายถึงข้อบ่งชี้ ความเสี่ยงและประโยชน์ที่ผู้ป่วยจะได้รับการตรวจ CT แล้วจึงขอให้ผู้ป่วยเซ็นใบยินยอม
- 4 อธิบายถึงข้อบ่งชี้ ความเสี่ยงและประโยชน์ที่ผู้ป่วยจะได้รับการตรวจ CT และทางเลือกอื่นแล้วจึงขอให้ผู้ป่วยเซ็นใบยินยอม

3. การเตรียมผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจ CT ที่ต้องได้รับการฉีดสารทึบรังสีเข้าหลอดเลือดดำ (EPA-R 10)

- 1 ทราบข้อบ่งชี้ในการฉีด contrast agent เข้าหลอดเลือดดำ
- 2 ทราบข้อบ่งชี้ ข้อห้ามหรือควรระวังในการฉีด contrast agent เข้าหลอดเลือดดำ
- 3 ทราบข้อบ่งชี้ ข้อห้ามหรือควรระวัง และสามารถเตรียมผู้ป่วยให้พร้อมสำหรับการฉีด contrast agent เข้าหลอดเลือดดำได้
- 4 ทราบข้อบ่งชี้ ข้อห้ามหรือควรระวัง สามารถเตรียมผู้ป่วยให้พร้อม และเลือกชนิดของ contrast agent ที่ใช้ได้เหมาะสม

4. เลือก imaging protocol และ scanning parameters ในการตรวจ CT ที่เหมาะสมและได้ประโยชน์อย่างสูงสุดกับผู้ป่วย โดยคำนึงถึง อายุ เพศ โรค และ problem lists ของผู้ป่วยกับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ (EPA-R 2, EPA-R 8, EPA-R 10)

- 1 ไม่ทราบว่าควรเลือกใช้ imaging protocol อะไร
- 2 เลือก imaging protocol ได้ แต่ไม่สามารถบอกเหตุผลที่เลือก
- 3 เลือก imaging protocol ได้ และทราบข้อดีหรือข้อเสีย และปัญหาที่อาจเกิดขึ้น แต่แก้ไขหรือปรับเปลี่ยนไม่ได้
- 4 เลือก imaging protocol ได้ ทราบข้อดี ข้อเสีย และปัญหาที่อาจเกิดขึ้น สามารถปรับเปลี่ยน imaging protocol ได้เมื่อมีปัญหาก่อขึ้นอย่างถูกต้องเหมาะสม

5. การรายงานผลถึงลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบ รวมถึงการให้ความเห็น (impression/opinion) ถึงผลการวินิจฉัยและการจำแนกวินิจฉัยโรค (EPA-R 3)

- 1 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์
- 2 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ดี แต่ไม่สามารถความเห็นถึงผลการวินิจฉัยและการจำแนกวินิจฉัยโรคไม่ถูกต้อง

- 3 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ดี และสามารถให้ความเห็นถึงผลการวินิจฉัยและการจำแนกวินิจฉัยโรคได้ถูกต้อง แต่ไม่ยังสามารถลำดับความสำคัญก่อนหลัง
- 4 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ดี และให้ความเห็นถึงผลการวินิจฉัยและการจำแนกวินิจฉัยโรคได้ถูกต้องและให้ลำดับความสำคัญก่อนหลังได้
6. ให้คำแนะนำสำหรับการตรวจเพิ่มเติมอย่างอื่นที่จำเป็นได้เหมาะสม (recommendation of appropriate next steps) **(EPA-R 5)**
- 1 ไม่สามารถให้คำแนะนำได้
- 2 ให้คำแนะนำได้ แต่ไม่เหมาะสม
- 3 ให้คำแนะนำได้เหมาะสม แต่ไม่สามารถบอกเหตุผล หรือ ข้อดี หรือข้อเสียของการตรวจที่แนะนำ
- 4 ให้คำแนะนำได้เหมาะสม พร้อมระบุเหตุผล หรือ ข้อดี หรือข้อเสียของการตรวจที่แนะนำ
7. ทักษะด้านภาษาอังกฤษในการรายงานผลความผิดปกติที่ตรวจพบได้ถูกต้อง กระชับ และเข้าใจง่าย **(EPA-R 3, EPA-R 9)**
- 1 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษไม่ถูกต้อง
- 2 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษได้ถูกต้อง แต่ไม่กระชับ ยังต้องปรับปรุง
- 3 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษได้ถูกต้อง กระชับ และเข้าใจง่าย
8. การส่งต่อข้อมูลที่เป็นปัญหาสำคัญหรือฉุกเฉินให้กับอาจารย์และแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย **(EPA-R 1, EPA-R 4, EPA-R 7)**
- 1 ไม่ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น แต่ไม่ส่งต่อข้อมูล
- 3 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งต่อข้อมูลได้ แต่ไม่ถูกต้อง
- 4 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น และส่งต่อข้อมูลได้ถูกต้อง
9. การสื่อสารกับผู้ป่วย **(EPA-R 4, EPA-R 9)**
- 1 ไม่สื่อสารกับผู้ป่วย
- 2 สื่อสารกับผู้ป่วยด้วยภาษาที่ไม่เหมาะสม
- 3 สื่อสารกับผู้ป่วยอย่างเหมาะสม แต่ไม่แสดงถึงความเห็นอกเห็นใจ
- 4 สื่อสารกับผู้ป่วยอย่างเหมาะสม และแสดงให้เห็นถึงความเห็นอกเห็นใจ
10. การสื่อสารกับผู้ร่วมงาน **(EPA-R 9)**
- 1 ไม่สื่อสารกับผู้ร่วมงาน
- 2 สื่อสารกับผู้ร่วมงานแต่ข้อมูลไม่ชัดเจน
- 3 สื่อสารกับผู้ร่วมงานได้ดีเป็นส่วนใหญ่
- 4 สื่อสารกับผู้ร่วมงานได้ชัดเจนและถูกต้องตลอดเวลา
11. การตระหนักถึงปัญหาและภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างหรือหลังการตรวจ **(EPA-R 7, EPA-R 10)**
- 1 ไม่ตระหนักถึงปัญหาและภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น
- 2 ไม่สามารถแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อนได้อย่างเหมาะสมและไม่ขอความช่วยเหลือ
- 3 ไม่สามารถแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อนที่ควรแก้ไขได้ แต่ปรึกษาขอความช่วยเหลือในเวลาที่เหมาะสม
- 4 สามารถจัดการแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อนได้เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง และได้ปรึกษาขอความช่วยเหลือในเวลาที่เหมาะสม
- 5 สามารถจัดการแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อนได้เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง และได้ปรึกษาขอความช่วยเหลือในเวลาที่เหมาะสม พร้อมแจ้งและรายงานสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำในอนาคต

12 ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและความตรงต่อเวลา (EPA-R 9)

- 1 ไม่รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย
- 2 รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย แต่อ่านผลซ้ำ
- 3 รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ และตรงต่อเวลา

ระดับศักยภาพโดยรวม

- Level 0 ขาดความรับผิดชอบในหน้าที่ ไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม
- Level 1 สามารถปฏิบัติงาน ในการเลือก imaging protocol การใช้ contrast agent ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้ อย่างเหมาะสม ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด
- Level 2 สามารถปฏิบัติงาน ในการเลือก imaging protocol การใช้ contrast agent ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้ อย่างเหมาะสม ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์
- Level 3 สามารถปฏิบัติงาน ในการเลือก imaging protocol การใช้ contrast agent ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้ อย่างเหมาะสม โดยอาจขอหรือไม่ขอคำชี้แนะจากอาจารย์
- Level 4 สามารถปฏิบัติงาน ในการเลือก imaging protocol การใช้ contrast agent ให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสมสามารถปฏิบัติงาน และให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้เอง และสามารถให้การชี้แนะ หรือควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

ชื่ออาจารย์ผู้ประเมิน (ตัวบรรจง)..... (ลายเซ็น).....



## 04 EVALUATION FORM FOR MRI

EVALUATION FORM FOR MRI ระบุ.....

- เมื่อสิ้นสุด 24 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 1: 1 ครั้ง
- เมื่อสิ้นสุด 36 เดือน ต้องได้ผลประเมินอย่างน้อยระดับ 2: 1 ครั้ง

ชื่อแพทย์ประจำบ้าน..... ชั้นปี..... วันที่.....

1. การจัดหาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นในการคัดเลือก imaging protocol ในการตรวจ MRI ที่เหมาะสมกับผู้ป่วย (EPA-R 2)

- 1 ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นไม่ครบถ้วน
- 2 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นครบถ้วน
- 3 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นครบถ้วนแต่สรุปปัญหาและข้อควรระวังด้านผู้ป่วยไม่ครบถ้วน
- 4 ได้ประวัติ ตรวจร่างกาย และ Lab ที่สำคัญและจำเป็นครบถ้วนสามารถสรุปปัญหาและข้อควรระวังได้ครบถ้วน

2. การขอความยินยอมจากผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจ MRI (EPA-R 6)

- 1 ขอให้ผู้ป่วยเซ็นใบยินยอมเลย โดยไม่ได้อธิบาย
- 2 อธิบายถึงข้อบ่งชี้ของการตรวจ MRI แล้วจึงขอให้ผู้ป่วยเซ็นใบยินยอม
- 3 อธิบายถึงข้อบ่งชี้ ความเสี่ยง และประโยชน์ที่ผู้ป่วยจะได้รับการตรวจ MRI แล้วจึงขอให้ผู้ป่วยเซ็นใบยินยอม
- 4 อธิบายถึงข้อบ่งชี้ ความเสี่ยง และประโยชน์ที่ผู้ป่วยจะได้รับการตรวจ MRI และทางเลือกอื่น แล้วจึงขอให้ผู้ป่วยเซ็นใบยินยอม

3. การเตรียมผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจ MRI ที่ต้องได้รับการฉีด MR contrast agent เข้าหลอดเลือดดำ (EPA-R 10)

- 1 ทราบข้อบ่งชี้ในการฉีด MR contrast agent เข้าหลอดเลือดดำ
- 2 ทราบข้อบ่งชี้ ข้อห้ามหรือควรระวังในการฉีด MR contrast agent เข้าหลอดเลือดดำ
- 3 ทราบข้อบ่งชี้ ข้อห้ามหรือควรระวัง และสามารถเตรียมผู้ป่วยให้พร้อมสำหรับการการฉีด MR contrast agent เข้าหลอดเลือดดำได้
- 4 ทราบข้อบ่งชี้ ข้อห้ามหรือควรระวัง สามารถเตรียมผู้ป่วยให้พร้อม และเลือกชนิดของ MR contrast agent ที่ใช้ได้เหมาะสม

4. เลือก imaging protocol และ scanning parameters ในการตรวจ MRI ที่เหมาะสมและได้ประโยชน์อย่างสูงสุดกับผู้ป่วย โดยคำนึงถึง อายุ เพศ โรค และ problem lists ของผู้ป่วยกับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ (EPA-R 2, EPA-R 8, EPA-R 10)

- 1 ไม่ทราบว่าควรเลือกใช้ imaging protocol อะไร
- 2 เลือก imaging protocol ได้ แต่ไม่สามารถบอกเหตุผลที่เลือก
- 3 เลือก imaging protocol ได้ และทราบข้อดีหรือข้อเสีย และปัญหาที่อาจเกิดขึ้น แต่แก้ไขหรือปรับเปลี่ยนไม่ได้
- 4 เลือก imaging protocol ได้ ทราบข้อดี ข้อเสีย และปัญหาที่อาจเกิดขึ้น สามารถปรับเปลี่ยน imaging protocol ได้เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นอย่างถูกต้องเหมาะสม

5. การรายงานผลถึงลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบ รวมถึงการให้ความเห็น (impression/opinion) ถึงผลการวินิจฉัยและการจำแนกวินิจฉัยโรค (EPA-R 3)

- 1 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์
- 2 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ดี แต่ไม่สามารถความเห็นถึงผลการวินิจฉัยและการจำแนกวินิจฉัยโรคไม่ถูกต้อง

- 3 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ดี และสามารถให้ความเห็นถึงผลการวินิจฉัยและการจำแนกวินิจฉัยโรคได้ถูกต้อง แต่ไม่ยังสามารถลำดับความสำคัญก่อนหลัง
- 4 สามารถบรรยายลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบได้ดี และให้ความเห็นถึงผลการวินิจฉัยและการจำแนกวินิจฉัยโรคได้ถูกต้องและให้ลำดับความสำคัญก่อนหลังได้

6. ให้คำแนะนำสำหรับการตรวจเพิ่มเติมอย่างอื่นที่จำเป็นได้เหมาะสม (recommendation of appropriate next steps) **(EPA-R 5)**

- 1 ไม่สามารถให้คำแนะนำได้
- 2 ให้คำแนะนำได้ แต่ไม่เหมาะสม
- 3 ให้คำแนะนำได้เหมาะสม แต่ไม่สามารถบอกเหตุผล หรือ ข้อดี หรือข้อเสียของการตรวจที่แนะนำ
- 4 ให้คำแนะนำได้เหมาะสม พร้อมระบุเหตุผล หรือ ข้อดี หรือข้อเสียของการตรวจที่แนะนำ

7. ทักษะด้านภาษาอังกฤษในการรายงานผลความผิดปกติที่ตรวจพบได้ถูกต้อง กระชับ และเข้าใจง่าย **(EPA-R 3, EPA-R 9)**

- 1 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษไม่ถูกต้อง
- 2 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษได้ถูกต้อง แต่ไม่กระชับ ยังต้องปรับปรุง
- 3 ใช้ไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษได้ถูกต้อง กระชับ และเข้าใจง่าย

8. การส่งต่อข้อมูลที่เป็นปัญหาสำคัญหรือฉุกเฉินให้กับอาจารย์และแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย **(EPA-R 1, EPA-R 4, EPA-R 7)**

- 1 ไม่ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น แต่ไม่ส่งต่อข้อมูล
- 3 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งต่อข้อมูลได้ แต่ไม่ถูกต้อง
- 4 ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น และส่งต่อข้อมูลได้ถูกต้อง

9. การสื่อสารกับผู้ป่วย **(EPA-R 4, EPA-R 9)**

- 1 ไม่สื่อสารกับผู้ป่วย
- 2 สื่อสารกับผู้ป่วยด้วยภาษาที่ไม่เหมาะสม
- 3 สื่อสารกับผู้ป่วยอย่างเหมาะสม แต่ไม่แสดงถึงความเห็นอกเห็นใจ
- 4 สื่อสารกับผู้ป่วยอย่างเหมาะสม และแสดงให้เห็นถึงความเห็นอกเห็นใจ

10. การสื่อสารกับผู้ร่วมงาน **(EPA-R 9)**

- 1 ไม่สื่อสารกับผู้ร่วมงาน
- 2 สื่อสารกับผู้ร่วมงานแต่ข้อมูลไม่ชัดเจน
- 3 สื่อสารกับผู้ร่วมงานได้ดีเป็นส่วนใหญ่
- 4 สื่อสารกับผู้ร่วมงานได้ชัดเจนและถูกต้องตลอดเวลา

11. การตระหนักถึงปัญหาและภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างหรือหลังการตรวจ **(EPA-R 7, EPA-R 10)**

- 1 ไม่ตระหนักถึงปัญหาและภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น
- 2 ไม่สามารถแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อนได้อย่างเหมาะสมและไม่ขอความช่วยเหลือ
- 3 ไม่สามารถแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อนที่ควรแก้ไขได้ แต่ปรึกษาขอความช่วยเหลือในเวลาที่เหมาะสม
- 4 สามารถจัดการแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อนได้เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง และได้ปรึกษาขอความช่วยเหลือในเวลาที่เหมาะสม
- 5 สามารถจัดการแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อนได้เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง และได้ปรึกษาขอความช่วยเหลือในเวลาที่เหมาะสม พร้อมแจ้งและรายงานสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำในอนาคต

12 ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและความตรงต่อเวลา (EPA-R 9)

- 1 ไม่รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย
- 2 รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย แต่อ่านผลซ้ำ
- 3 รับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ และตรงต่อเวลา

ระดับศักยภาพโดยรวม

- 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

## ภาคผนวกที่ ๖

การสอบเพื่อหนังสือวุฒิปับตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม

สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

การประเมินผลเพื่อหนังสือวุฒิปับตรฯ ประกอบด้วย

๑. การสอบข้อเขียน : multiple choice question; MCQ จำนวนรวม ๓๐๐ ข้อ ใน ๘ ชั่วโมง แบ่งเป็น ๔ ชุด ชุดละ ๗๕ ข้อได้แก่

- i. ชุดที่ ๑ ประกอบด้วย chest ๓๐ ข้อ, cardiovascular ๓๐ ข้อ, breast ๑๕ ข้อ
- ii. ชุดที่ ๒ ประกอบด้วย abdominal radiology (GI, hepatobiliary-pancreas, GU) ๗๕ ข้อ
- iii. ชุดที่ ๓ ประกอบด้วย musculoskeletal ๓๐ ข้อ, pediatric ๓๕ ข้อ, body intervention ๑๐ ข้อ
- iv. ชุดที่ ๔ ประกอบด้วย neuro-head & neck ๕๐ ข้อ, emergency ๒๕ ข้อ

ใช้เวลาการสอบ ๑๒๐ นาทีต่อชุด โดยสอบวันละ ๒ ชุด เนื้อหาออกเฉพาะความรู้ส่วน must know ( ภาคผนวก ๓) ให้สอบเมื่อผ่านปีการฝึกอบรมที่ ๒

๒. การสอบเพื่อประเมินทักษะทางคลินิก (OSCE ; objective structured clinical examination) สอบเมื่อสิ้นสุดปีการฝึกอบรมที่ ๓

๓. การสอบปากเปล่า (ORAL) สอบเมื่อสิ้นสุดปีการฝึกอบรมที่ ๓

เกณฑ์การตัดสินผลการสอบ

**MCQ & OSCE** ผู้เข้าสอบต้องสอบผ่านเกณฑ์ (Minimal passing level) ที่คำนวณจากค่า DF (Difficulty Factor) ของข้อสอบในแต่ละชุด จากคะแนนกรรมการฝึกอบรมของแต่ละระบบหรือโดยอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบสาขารังสีวินิจฉัย

การสอบปากเปล่า (ORAL) ใช้เกณฑ์ร้อยละ ๖๐ หรือโดยอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบสาขารังสีวินิจฉัย

ในกรณีที่ผู้สมัครสอบไม่ผ่านการประเมินในประเภทใด ให้สอบซ่อมเฉพาะการประเมินในประเภทนั้นๆ ตามการเปิดสอบของราชวิทยาลัยฯ เป็นกรณีๆ ไป