



ההסתדרות הרפואית בישראל  
המועצה המדעית

**התמחות ברדיולוגיה אבחנתית**

**תוכנית ההתמחות**

**Syllabus**

**2009**

## סילבוס להתמחות ברדיולוגיה אבחנתית

### א. תוכנית ההתמחות

( 17.12.2002 )

סה"כ 5 שנים מהן:

3 שנים ו-9 חודשים רדיולוגיה אבחנתית

3 חודשים רפואה גרעינית

6 חודשים באחד מאלה: רפואת ילדים, כירורגיה כללית, כירורגיה אורתופדית,

רפואה פנימית

או

3 חודשים באחד מאלה: רפואת ילדים, כירורגיה כללית, רפואה פנימית

ו-3 חודשים במחלקה או במכון קליני בבית חולים כללי

6 חודשים מדעי יסוד

**השנה הראשונה וששת החודשים האחרונים של ההתמחות יהיו במקצוע הראשי**

### ב. פירוט הידע הנדרש

#### 1. כללי/מבוא.

1.1 המסגרת והתנאים הכלליים להתמחות מפורטים בתקנות הרופאים (1973), כולל עדכונים, תוספות ונספחים (ראה אישור תואר מומחה ובחינות שמתפרסמות באתר המתמחים של הר"י באינטרנט בכתובת [www.ima.org.il/mitmachim](http://www.ima.org.il/mitmachim)). בכל מקרה של סתירה בין ההנחיות להתמחות בדימות רפואי להלן לבין תקנות הרופאים – האחרונות הן התופסות.

1.2 מטרת ההתמחות בדימות רפואי להכשיר רופא מומחה כשיר ומוסמך לבצע בדיקות דימות ופעולות באמצעות דימות באופן עצמאי, להנחות אותן, לפענח אותן ולשמש יועץ לעמיתיו ומטופליו לגבי משמעותן הקלינית והמשך בירור, עיבוד ומעקב. סיום ההתמחות וקבלת תואר מומחה הוא תנאי להשתלמות נוספת במקצועות-על המוכרים בשטח הדימות הרפואי.

1.3 היקף ההתמחות כולל דימות אבחנתי של כל מערכות הגוף, כל יישומי טכנולוגיות הדימות באמצעות טכנולוגיות רנטגן, טומוגרפיה מחשבית (CT), אולטראסאונד (US), דימות בתהודה מגנטית (MRI), ויישומי דימות פולשני וטיפולי באמצעות פעולות פולשניות מינימליות (MIP).

1.4 ההתמחות ניתנת (בחלקה או בשלמותה, בהתאם להכרה) במחלקות דימות מוכרות ע"י הועדה להכרה, ביקורת והבטחת איכות של המועצה המדעית של הר"י. ההתמחות נמשכת 5 שנים וכוללת רוטציות חוץ ופנים, עבודה במדעי יסוד ועמידה בהצלחה בבחינות.

1.5 קבלת תואר מומחה מותנית באישור על סיום התמחות מלאה, עמידה בהצלחה בבחינות שלב א' ושלב ב' והמלצת מנהל המחלקה.

## 2. שטחי התמחות

### תקופה מינימלית\*

### 2.1 רוטציה

(בחדשים)

6	בית חזה
6	דרכי עיכול ודרכי שתן (בטן)
3	שלד ושרירים
6	מערכת העצבים
2	שד
6	ילדים
3	כלי-דם, פולשני
6	אולטרסאונד

\* סה"כ חשיפה במשך כל תקופת ההתמחות – ראה להלן סעיף – 2.5

2.2 טכנולוגיות כמו צילומים, שיקופים, טומוגרפיה מחשבית, תהודה מגנטית, ממוגרפיה – מתחלקות בין המערכות/הרוטציות השונות. אולטסונוגרפיה ואנגיוגרפיה דורשים מיומנות מיוחדת ורצוי, גם מבחינה טכנית, שתהיה להן רוטציה נפרדת ביחידה המקצועית.

2.3 דימות של טראומה, רפואה דחופה ואונקולוגיה מתחלקים ומשתלבים במערכות ובטכנולוגיות השונות.

2.4 מקצועות קליניים עתירי דימות נכללים במסגרת אפשרויות הרוטציה הקלינית.

2.5 בתכנון הרוטציות ניתן, בחלק המקרים, להצמיד מערכת גוף לטכנולוגיה עיקרית ולהיפך, כמו שד לממוגרפיה, תהודה מגנטית לנוירורדיולוגיה או כלי-דם ליחידת אנגיוגרפיה ורדיולוגיה פולשנית. מאידך במקרים אחרים מתחלקת רוטציה במערכה מסוימת על פני מספר טכנולוגיות. בצורה זו תתחלק ההתמחות בדימות חזה בעיקר על פני רדיולוגיה כללית (צילומים, שיקופים), ו-CT. התמחות בדימות בטן תתחלק בעיקר על פני רדיולוגיה כללית, אולטרסאונד, CT והיבטים מסויימים של MRI. דימות השלד יתחלק אף הוא על פני רדיולוגיה כללית, CT ו-MRI. תתכן גמישות בתכנון הרוטציות ע"י צירוף מספר נושאים או טכנולוגיות (Modalities) תחת כותרת אחת

(דימות בטן, רדיולוגיה כללית) או חלוקתם על פני מספר טכנולוגיות ובלבד שסה"כ חשיפת המתמחה לנושאי/שטחי ההתמחות ישמר.

2.6 בהתאם לתוספת לתקנות הרופאים בענין התמחות, ההתמחות ברדיולוגיה כוללת רוטציה של 6 חדשים במקצוע קליני כמפורט בתוספת לתקנות הרופאים סעיף 23 –רדיולוגיה אבחנתית. כמו כן עבודה במדעי יסוד – 6 חדשים ורוטציה ברפואה גרעינית – לפחות 3 חדשים.

### **3. עקרונות התמחות כלליים**

דרישות ההתמחות מתחלקות לשלשה מישורים: ידע, מיומנות והתנסות. אלה מתחלקים על פני שטחי ההתמחות השונים.

3.1 ידע הוא הידע הנחוץ לרדיולוג מומחה לביצוע עבודתו והוא כולל:

#### **3.1.1 מדעי יסוד בדימות**

- הבסיס הפיסיקלי של דימות, כולל צילומי רנטגן, טומוגרפיה מחשבית, אולטרסאונד, תהודה מגנטית ורפואה גרעינית.
- פיסיקה של קרינת רנטגן.
- רדיוביולוגיה המתייחסת לדימות.
- הגנה מקרינה.
- בקרת איכות.
- אנטומיה, פיסיולוגיה וביוכימיה של מערכות הגוף שמתייחסים לדימות.
- פרמקולוגיה של חמרי ניגוד ותרופות אחרות שמשמשים בדימות.
- טכנולוגיות דימות, כולל הבנה בסיסית של מחשבים ותפקידם בדימות.

#### **3.1.2 פתולוגיה**

- ידע פתולוגיה ופתופיזיולוגיה שמתייחסים לרדיולוגיה אבחנתית ופולשנית.

#### **3.1.3 רפואה קלינית**

- ידע בסיסי עדכני של רפואה קלינית (כולל היבטים אפידמיולוגיים-סטטיסטיים) ככל שזו נוגעת לדימות.

### 3.1.4 רדילוגיה קלינית

- ידע מעמיק ברדילוגיה קלינית לפי חלוקה ל-
  - מערכות הגוף (ראש/צואר, נוירו, חזה, דרכי עיכול, דרכי שתן, מערכת השלד והשרירים, שד וכלי דם).
  - גיל (רדילוגיה פדיאטרית).
  - סוגי מחלות (כולל אונקולוגיה, טראומה ורפואה דחופה).
  - טכנולוגיות וטכניקות דימות (צילום, שיקוף, טומוגרפיה מחשבית, אולטרסאונד, תהודה מגנטית וטכניקות פולשניות).
  - ידע בסיסי ברפואה גרעינית.
  - אנטומיה רנטגנית, פתולוגיה רנטגנית, ופיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה רנטגנית (כולל קביעת אבחנה ואבחנה מבדלת) – לפי החלוקות הנ"ל.
  - הוראות (אינדיקציות) והוראות נגד של פעולות הדימות, סיכונים וסיבוכים, מניעה וטיפול בהם.
  - חקיקה ותקינה המתייחסת לחלק הקליני של הדימות הרפואי (הגנה מקרינה, זכויות החולה במיוחד סודיות רפואית, פרטיות וכבוד החולה והסכמה מדעת).

### 3.2 מיומנות כוללת:

- פיקוח, וביצוע (בפיקוח רדילוג מומחה) של בדיקות ופעולות דימות שמבוצעות בדרך כלל ע"י רדילוג מומחה כללי ( אולטראסאונד, שיקופים, טומוגרפיה מחשבית, תהודה מגנטית).
- פיענוח, דיווח ויעוץ (בפיקוח רדילוג מומחה) של צילומים, בדיקות ופעולות דימות הנכללות בתכנית ההתמחות (כנ"ל).

### 3.3 התנסות

- כולל הסתכלות, השתתפות (אך לא בהכרח ביצוע), ידע והבנה של פעולות דימות שלא מבוצעות באופן שיגרתי ע"י מתמחה או רדילוג כללי, אלא מתבצעות במסגרת תכנית ההתמחות בשטח ספציפי (אנגיוגרפיות, פעולות פולשניות אחרות).

### 4. תפקידי המתמחה

- 4.1 יתפקד כאחד הצוות, בפיקוח רופא רדילוג מומחה, בביצוע, פיקוח, פיענוח ויעוץ בדיקות ופעולות דימות.
- 4.2 יבצע לפחות 4 תורנויות בחודש כחלק מהתמחותו.
- 4.3 ישתתף יכין וינהל, בפיקוח רדילוג מומחה, ישיבות דימות עם המחלקות הקליניות, לפי הרוטציות הפנימיות השונות.

- 4.4 ישתתף, באופן סביל ופעיל, בישיבות הצוות הקליניות של המחלקה.
- 4.5 ישתתף בישיבות הוראה מחלקתיות קבועות למתמחים, כולל השתתפות פעילה בהצגות וסמינריונים.
- 4.6 יקח חלק בפעילות האקדמית של המחלקה במחקר והוראה, וזאת מעבר לעבודה במדעי היסוד.
- 4.7 ישתתף בלימודי המשך, כולל גישה לבחינות, במשך 6 סמסטרים לפחות.
- 4.8 ישלים את ידיעותיו ע"י קריאה בספרות ועיתונות מקצועית בהדרכה והכוונה של צוות המומחים במחלקה ורשימת ספרות מומלצת.
- 4.9 בהיותו ברוטציה קלינית ירכז המתמחה את נושא הדימות בשטח הקליני המתאים. מצד שני תכוון פעילותו להגברת הידע והנסיון הקליני המתייחס לדימות. כל זאת בשיתוף פעולה עם מנהל המחלקה הקלינית ובהתחשב באילוצים של מחלקת הרוטציה ומחלקת האם.

## 5. השנה הראשונה

- 5.1 תוקדש, בין השאר, להכרת המחלקה והכנת המתמחה לעבודה המעשית.
- 5.2 המתמחה ילמד כישורי פענוח ודווח (כתיבת ממצאים) בסיסיים של צילומים, ובמיוחד צילומי חזה בטן ושלד הנדרשים לעבודה היומיומית ותורנויות, ושל הבדיקות (אולטראסאונד, שיקופים, טומוגרפיה מחשבית) אותן יבצע ועליהן יפקח בתורנויות ועבודות שיגרה יומיות במסגרת ההתמחות.
- 5.3 המתמחה ילמד לבצע ולפקח על בדיקות ופעולות בסיסיות ברדיולוגיה כללית (שיקופים), אולטרסאונד (US), וטומוגרפיה מחשבית (CT) הנדרשות לדימות דחוף ודימות בטראומה.
- 5.4 המתמחה יכיר וידע את השימוש בחומרי ניגוד, הוראות והוראות נגד, הסיבוכים, מניעה וטיפול בסיבוכים ובתגובות לחומרי ניגוד.
- 5.5 המתמחה ילמד וידע את סיכוני הקרינה, עקרונות ההגנה והתקנות הנוגעות לקרינה מיאננת, ויישם אותם.
- 5.6 על המתמחה לעבור הכשרה בהחייאה (CPR/ACLS), אם לא עבר אותם בשלב מוקדם יותר, כנדרש.
- 5.7 על המתמחה לדעת את חוק זכויות החולה, ביחוד את החלקים הנוגעים לדימות רפואי כמו שמירה על פרטיותו וכבודו של המטופל, סודיות רפואית והסכמה מדעת.

יחד עם זאת יחל המתמחה בביצוע ההתמחות על פי תכנית הרוטציות המחלקתית והאישית על פי העקרונות הכלליים והתכניות הספציפיות במסמך זה.

## 6. התמחות בדימות חזה

בלי לגרוע מהפרקים הכלליים לעיל, הדרישות מהמתמחה בשטח דימות בית החזה כוללות:

### 6.1 ידע

- השטחים הנכללים בידע דימות בית החזה:
  - כניסת בית החזה,
  - דופן בית החזה,
  - סרעפת,
  - מיצר (מדיאסטינום),
  - לב וכלי הדם הגדולים,
  - קנה וסימפונות,
  - ריאות,
  - פלורה,
- טכנולוגיות וטכניקות (סוגי בדיקות) הנכללות בתחום דימות בית החזה:
  - צילומי חזה, קונבנציונליים ודיגיטליים,
  - טומוגרפיה מחשבית (CT) של בית החזה, כולל רזולוציה גבוהה (HRCT), אאורטו-אנגיוגרפיות באמצעות CT (CTA) ויישומי טומוגרפיה מחשבית לדימות הלב והעורקים הכליליים.
  - אנגיוגרפיות קונבנציונליות (באמצעות צינתור) של כלי הדם של בית החזה.
  - פעולות פולשניות בבית החזה באמצעות דימות (ביאופסיות, ניקוזים).
  - הכרה של בדיקות בית החזה באמצעות תהודה מגנטית (MRI), כולל יישומים קרדיוסקולריים.
  - הכרה של בדיקות בית החזה באמצעות איזוטופים.
- אנטומיה ופיזיולוגיה נורמלים של בית החזה.
- רפואה קלינית המתייחסת לדימות בית החזה.
- אנטומיה ופיזיולוגיה רנטגנית נורמלית של בית החזה באמצעי הדימות המקובלים.
- פתולוגיה ופתופיזיולוגיה רנטגניים של בית החזה באמצעי הדימות המקובלים.
- אבחנה, אבחנה מבדלת ודירוג של מחלות ותהליכים פתולוגיים באמצעות דימות בית החזה.
- הוראות והוראות-נגד לבדיקות אבחנתיות ופעולות פולשניות בהנחיית דימות בית החזה.
- סיכונים וסיבוכים של פעולות פולשניות בהנחיית דימות בית החזה, מניעה וטיפול.

**6.2 מיומנות**

- פיקוח - בקרת ההפניה וההוראה (אינדיקציה), מתן הנחיות, בקרת איכות – של פעולה/בדיקת דימות בית החזה.
- פיענוח - הבחנה, תיאור, קביעת משמעות – הממצא/ים הפתולוגי/ים.
- דיווח – תיאור הממצא, דיון, קביעת אבחנה, אבחנה מבדלת, המלצות – בכתב או בע"פ, בלשון בהירה ומובנת לרופא המפנה.
- יעוץ – מתן הסבר על טיב ומשמעות תוצאות פעולה/בדיקת דימות בית החזה והשלכותיה על מהלך הביורור והמחלה, והמלצות לגבי מהלכים נוספים בשטח הדימות. כל זאת בצורה מובנת, ומועילה לנמען (רופא או מטופל).

**6.3 התנסות**

- השתתפות, סבילה ופעילה, בפעולות פולשניות בבית החזה בניטור דימות (ביאופסיות, ניקוזים, אנגיוגרפיות).

**7. התמחות בדימות הבטן והאגן**

מבלי לגרוע מהפרקים הכלליים לעיל, הדרישות מהמתמחה בשטח דימות הבטן והאגן (גסטרואנטרודיולוגיה ואורוגניטורדיולוגיה) כוללות:

**7.1 ידע**

השטחים הנכללים בידע דימות הבטן והאגן הם:

- מעבר בית חזה-בטן, סרעפת, החלל הפריטונאלי, הרטרופריטונאום ומעטפת הגוף.
- צינור העיכול: בית הבליעה; ושט; קיבה; תריסרון; מעי דק; מעי גס והחלחולת.
- אברי הבטן הפרנקימטיים:
- (גסטרו) כבד – כולל מערכת המרה; טחול; לבלב.
- (אורו) טוחות; כליות ודרכי השתן.
- אברי האגן: שלפוחית השתן; שופכה; רחם; טפולות; ערמונית; שלפוחיות הזרע; אשכים.

טכנולוגיות וטכניקות (סוגי בדיקות) הנכללות בתחום דימות הבטן והאגן :

- צילומי בטן, קונבנציונליים ודיגיטליים.
- טומוגרפיה מחשבית (CT) של אברי הבטן והאגן, כולל אנגיוגרפיות (CTA) של האאורטה הבטנית וענפיה.
- אנגיוגרפיות קונבנציונליות (באמצעות צינתור) של האאורטה הבטנית וענפיה.
- פעולות פולשניות באברי הבטן והאגן באמצעות דימות (ביאופסיות, ניקוזים).
- בדיקות אברי הבטן והאגן באמצעות תהודה מגנטית (MRI).



- הכרת בדיקות אברי הבטן והאגן באמצעות איזוטופים.

אנטומיה ופיזיולוגיה של אברי הבטן והאגן.  
 רפואה קלינית של מחלות באברי הבטן והאגן, לפי התחומים המצוינים לעיל, בהתייחס לתחום הדימות.  
 אנטומיה רנטגנית נורמלית של האברים המפורטים לעיל, בהתייחס לבדיקות הדימות השונות. פתולוגיה ופתופיזיולוגיה רנטגניים של המחלות באברים המפורטים לעיל, בהתייחס לבדיקות הדימות השונות, בדגש מיוחד לפרוטוקולים השונים.  
 אבחנה ואבחנה מبدלת של הממצאים הפתולוגיים במערכות העיכול, השתן והרבייה ושאר מדורי הבטן והאגן.  
 הכרת ההוראות והוראות-נגד לבדיקות אבחנתיות ופעולות פולשניות בהנחיית דימות באברי הבטן והאגן. הבנת עקרונות הבדיקות ובהתאם לכך קביעת סדר ביצוע בדיקות הדימות השונות, והתאמת הפרוטוקול הנדרש.  
 הכרת סיכונים וסיבוכים של פעולות פולשניות למטרות אבחון ואו טיפול במערכות הבטן והאגן, מניעה וטיפול.

## 7.2 מיומנות

- פיקוח(פ) – בקרת ההפניה וההוראה לבצוע. מתן הנחיות מדויקות לבצוע הבדיקה ע"י רנטגנאי, בהתאם לתמונה הקלינית. בקרת איכות של הבדיקה הפעולה שבוצעו, בתחום מערכות העיכול, השתן והרבייה ושאר מדורי הבטן והאגן.
- ביצוע(ב) - עצמאי של בדיקות ע"י המתמחה בפיקוח רדיולוג מומחה .
- בתחום הגסטרואנטרודיולוגיה:
  - צילום אברי הבטן והאגן, בלי ועם חומר ניגוד.(פ)
  - שיקוף צינור העיכול, בלי ולאחר מתן חומרי ניגוד.(ב)
  - בדיקות על-שמע של המערכת הגסטרואנטרולוגית כולל בדיקות דופלר.(ב)
  - בדיקות CT בפרוטוקולים שונים.(פ)
- בתחום האורוגניטורדיולוגיה:
  - צילום מערכות השתן והרבייה, בלי ולאחר מתן חומרי ניגוד.(פ)
  - שיקוף מערכות השתן והרבייה, לאחר מתן חומרי ניגוד.(ב)
  - בדיקות על-שמע של מערכות השתן והרבייה, כולל בדיקות דופלר.(ב)
  - בדיקות CT בפרוטוקולים שונים.(פ)
- פענוח – אבחנה, תיאור, קביעת משמעות הממצאים הפתולוגיים בבדיקות הדימות השונות.
- דיווח בכתב – תיאור הממצא, דיון, קביעת אבחנה, אבחנה מبدלת והמלצות. כל אילו חייבים להיכתב בלשון בהירה ומובנת לרופא המפנה.
- יעוץ – מתן הסבר על טיב ומשמעות תוצאות הבדיקה הפעולה באברי הבטן והאגן וההשלכות על מהלך בירורטיפול המחלה. המלצות לגבי מהלכים נוספים בתחום הדימות. כל זאת בצורה מובנת ומועילה לנמען (רופא או מטופל).

**7.3 התנסות**

- השתתפות (סבילה ו/או פעילה) בפעולות אבחנתיות וטיפוליות בבטן והאגן בהנחיית דימות.
- בתחום הגסטרואנטרודיולוגיה:
- בדיקות MRI בפרוטוקולים שונים.
- בדיקות פולשניות במערכת הגסטרואנטרולוגית.
- בדיקות מיפוי בפרוטוקולים שונים.
- בתחום האורוגניטורדיולוגיה:
- בדיקות MRI בפרוטוקולים שונים.
- בדיקות פולשניות במערכות השתן והרבייה.
- בדיקות מיפוי בפרוטוקולים שונים.
- על המתמחה להכיר את כל הפעולות הכוללות ביופסיה, ניקוז וצנתור. יופיעו בהרחבה בפרק הדן באנגיוגרפיה הפולשני.

**8. התמחות בדימות ילדים**

מבלי לגרוע מהפרקים הכללים לעיל, הדרישות מהמתמחה בשטח דימות הילדים (רדיולוגיה פדיאטרית) כוללות:

**8.1 ידע**

- השטחים הנכללים בידע דימות ילדים כוללים את כל אזורי הגוף.
- הטכנולוגיות הנכללות בידע דימות ילדים כוללות: צילומי רנטגן קונבנציונליים, שיקוף, ט.מ. (CT) לכל אזורי הגוף, אולטראסאונד (US), כולל דופלר, ותהודה מגנטית (MRI).
- אנטומיה ופיזיולוגיה, כללית ורנטגנית, נורמלית ופתולוגית, סב לידתית, מיוחדת לפג ולילוד, והשנויים במורפולוגיה ותפקוד מערכות הגוף, בדימות, עם הגדילה וההתבגרות.
- אבחנה ואבחנה מובדלת בדימות של פתולוגיות בילדים, בדגש על השוני ממבוגרים.
- אינדיקציות והתאמה של בדיקות הדימות לאזורי הגוף וגיל הנבדק.
- סיכונים וסיבוכים של הבדיקות עצמן ושל חומרי הניגוד בצורות השימוש השונות, מניעה וטיפול בהם.
- הגנה ומיזעור קרינה לילד הנבדק.
- תקשורת עם ההורים והסבר סיכויים וסיכונים של הבדיקות השונות – הסכמה מדעת.

**8.2 מיומנות**

- איבחון ודיווח - עריכה וסיכום ממצאי הבדיקה, קביעה וניסוח אבחנה ואבחנות מובדלות והצעת המשך בדיקות דימות על פי עץ חשיבה מובנה והגיוני. הצגת הממצאים והאבחנות לצוותות המחלקות הנוגעות בדבר ולרופא המטפל ודיון בהם לאור הנתונים הקליניים.

- ייעוץ – למחלקות הנוגעות בדבר לגבי בחירת הבדיקות המתאימות, משמעות תוצאותיהן והמשך בירור באמצעי דימות.
- התמודדות עם בעיות מעשיות מיוחדות לדימות בילדים: חוסר שיתוף פעולה, כאב ואי שקט בזמן הבדיקה, הרגעת הילד וההורים, יישום מיזעור הקרינה והקטנת טראומת בדיקת הדימות.

### 9. התמחות בדימות מערכת העצבים, ראש-צוואר

בלי לגרוע מהפרקים הכלליים לעיל, הדרישות מהמתמחה בשטח דימות מערכת העצבים (נורורדיולוגיה) וראש-צוואר כוללות:

#### 9.1 ידע

השטחים הנכללים בנוירורדיולוגיה:

- גולגולת
- מח
- חוט שדרה
- עצבים קרניאליים וספינליים
- כלי הדם של המוח, הראש, הצוואר וחוט השדרה.

השטחים הנכללים בדימות ראש-צוואר (כולל א.א.ג.):

- פנים, ארובות עיניים, סינוסים פרנזליים ואזניים
- פרינקס (בית הבליעה)
- לרינקס (בית הדיבור)
- חלל הפה, בלוטות הרוק
- צוואר, כולל תירואיד ופרתירואיד.

אמצעי הדימות (טכנולוגיות, טכניקות) הנכללים בתחום הנוירורדיולוגיה ודימות ראש-צוואר:

- צילומי רנטגן, שיקוף.
- טומוגרפיה מחשבית, כולל CTA.
- תהודה מגנטית, כולל MRA.
- אולטראסאונד של הצוואר, כולל דופלר.
- אנגיוגרפיה.
- מיאלוגרפיה.
- הכרת פעולות פולשניות בשטח הנוירורדיולוגיה וראש-צוואר.
- הכרת יישומי MRI פונקציונלי וספקטרוסקופיה.
- הכרת יישומי רפואה גרעינית בנוירורדיולוגיה, ראש צוואר.

-אנטומיה ופיזיולוגיה נורמליים המתייחסים לנוירורדיולוגיה ודימות ראש צוואר.  
 -רפואה קלינית המתייחסת לנוירורדיולוגיה ודימות ראש צוואר.  
 -פתולוגיה ופתופיזיולוגיה כללית המתייחסים לנוירורדיולוגיה ודימות ראש צוואר.  
 -אנטומיה ופיזיולוגיה נורמליים של מערכת העצבים, ראש וצוואר במכלול אמצעי הדימות.  
 -פתולוגיה ופתופיזיולוגיה של מערכת העצבים, ראש וצוואר במכלול אמצעי הדימות.  
 -הוראות (אינדיקציות) והוראות נגד לבדיקות דימות ופעולות פולשניות בנוירורדיולוגיה ודימות ראש צוואר.  
 -סיכונים וסיבוכים של בדיקות דימות בנוירורדיולוגיה ודימות ראש צוואר, מניעה וטיפול.

## 9.2 מיומנות

-פיקוח – בקרת ההפניה ועמידתה באינדיקציה, מתן הנחיות ובקרת איכות של תוצאות בדיקות נוירורדיולוגיות וראש-צוואר באמצעי הדימות הנ"ל (רנטגן רגיל, CT, MRI ו-US).  
 -פיענוח – הבחנה, תיאור וקביעת משמעות הממצאים הפתולוגיים וקבעת אבחנה, על סמך תוצאות בדיקות נוירורדיולוגיות וראש-צוואר באמצעי הדימות הנ"ל (רנטגן רגיל, CT, MRI ו-US).  
 -דיווח – תיאור הממצא, דיון, קביעת אבחנה ואבחנה מובדלת והמלצות – בכתב או בע"פ בלשון בהירה ומובנת לרופא המפנה.

## 9.3 התנסות

- השתתפות סבילה ו/או עזרה פעילה ב: -
- בדיקות כלי הדם של המח והצוואר באמצעות דופלר, CTA, MRA, ואנגיוגרפיה.
  - בדיקות מח וראש-צוואר ברפואה גרעינית. (רשות).
  - בדיקות MRI פונקציונלי וספקטרוסקופיה (רשות).
  - מיאלוגרפיה (רשות).
  - פעולות נוירורדיולוגיות פולשניות טיפוליות (רשות).
  - בדיקות US של ארובות וגלגלי העיניים (רשות).

## 10. התמחות בדימות מערכת השלד

בלי לגרוע מהפרקים הכללים לעיל, הדרישות מהמתמחה בשטח דימות מערכת השלד כוללות:

### 10.1 ידע

השטחים הנכללים בידע דימות מערכת השלד:

- עצמות.
- פרקים.
- רקמות רכות כולל שרירים, גידים, שומן תת-עורי ועור.
- עמוד שדרה.

טכנולוגיות וטכניקות (סוגי בדיקות) הנכללות בתחום דימות מערכת השלד:

- צילומים קונבנציונליים ודיגיטליים.
- טומוגרפיה מחשבית (CT) של מערכת השלד, כולל טכניקות לשיחזור במישורים שונים ובשלושה ממדים.
- בדיקות מערכת השלד באמצעות תהודה מגנטית (MRI).
- בדיקות מערכת השלד באמצעות גלי על שמע (ULTRASOUND).
- בדיקות ארתרוגרפיות, כולל משולבות CT ו-MRI.
- פעולות פולשניות במערכת השלד באמצעות דימות (ביאופסיות, ניקוזים).
- הכרה של בדיקות מערכת השלד באמצעות איזוטופים.

-אנטומיה ופיזיולוגיה נורמלים של מערכת השלד.

-וריאציות ואנומליות של מערכת השלד החשובים לאבחנה רדיוגרפית של מערכת השלד.

-רפואה קלינית המתייחסת לדימות מערכת השלד.

-אנטומיה ופיזיולוגיה נורמלים של מערכת השלד באמצעי הדימות המקובלים.

-פתולוגיה ופתופיזיולוגיה של מערכת השלד באמצעי הדימות המקובלים.

-אבחנה, אבחנה מבדלת ודירוג של מחלות ותהליכים פתולוגיים באמצעות דימות מערכת השלד.

-הוראות והוראות-נגד לבדיקות אבחנתיות ופעולות פולשניות בהנחיית דימות מערכת השלד.

-סיכונים וסיבוכים של פעולות פולשניות בהנחיית דימות מערכת השלד, מניעה וטיפול.

## 10.2 מיומנות

-פיקוח – בקרת ההפניה וההוראה (אינדיקציה), מתן הנחיות, בקרת איכות – של פעולה/בדיקת דימות מערכת השלד.

-פיענוח – הבחנה, תיאור, קביעת משמעות הממצאים הפתולוגיים וקביעת אבחנה.

-דיווח – תיאור הממצא, דיון, אבחנה, אבחנה מבדלת, המלצות – בכתב או בע"פ, בלשון בהירה ומובנת לרופא המפנה.

-ייעוץ – מתן הסבר על טיב ומשמעות תוצאות פעולה/בדיקת דימות מערכת השלד והשלכותיה על מהלך הבריור והמחלה, והמלצות לגבי מהלכים נוספים בשטח הדימות. כל זאת בצורה מובנת ומועילה לנמען (רופא או מטופל).

## 10.3 התנסות

השתתפות, סבילה ו/או פעילה, בארתרוגרפיות ובפעולות פולשניות במערכת השלד בניטור

שיטות דימות שונות (ביאופסיות, ניקוזים).

## 11. התמחות בדימות שד

בלי לגרוע מהפרקים הכלליים לעיל, הדרישות מהמתמחה בשטח דימות שד כוללות:

### 11.1 ידע

השטחים הנכללים בידע דימות שד:

-שדיים

-בתי שחי

טכנולוגיות וטכניקות (סוגי בדיקות) הנכללות בתחום דימות שד:

- ממוגרפיה סוקרת (screening)

- ממוגרפיה אבחנתית (symptomatic)

- אולטראסאונד שדיים

- MRI שדיים

פעולות פולשניות בשדיים:

- סימון נגע לניתוח, ביופסיות בהנחיית אולטראסאונד/ממוגרפיה.

- אנטומיה של השד בגילאים השונים של התפתחות תקינה.

- רפואה קלינית המתייחסת לדימות שד.

- פתולוגיה של השד באישה ובגבר וביטוייה בדימות השד.

- אבחנה, אבחנה מבודלת ודירוג על פי שיטת BI – RADS.

- הוראות והוראות-נגד לבדיקות ולפעולות השונות בדימות שד.

- הכרת גורמי סיכון של סרטן השד כולל היבטים גנטיים כבסיס להמלצות לבדיקות ממוגרפיה סוקרת.

- ידע בסיסי בבקרת איכות של מכשירי ממוגרפיה ופיתוח.

### 11.2 מיומנות

-פיקוח: בקרת ההפניה וההוראה (אינדיקציה), מתן הנחיות לרנטגנאי/ת ובקרת איכות של צילומי/תמונות הממוגרפיה.

-פענוח: הבחנה, תיאור וקביעת אבחנה ומשמעות הממצאים בבדיקות ממוגרפיה/אולטראסאונד שד.

-דווח: תיאור הממצאים, מתן דרגת BI - RADS והמלצות להמשך בירור או מעקב, בלשון בהירה ומובנת לרופא המפנה.

-ייעוץ: מתן הסבר על טיב ומשמעות תוצאות הבדיקה/פעולה והשלכותיה על המשך הבירור, הטיפול ומהלך המחלה. כל אלה בצורה מובנת ומועילה לרופא ולמטופל.

11.3 התנסות

- השתתפות סבילה ופעילה בבדיקות ממוגרפיה/אולטראסאונד שד.
- השתתפות בדיוני הצוות הרב תחומי של מרפאת השד.
- השתתפות רשות בפעולות פולשניות בשד.

12 התמחות באולטראסאונד

בלי לגרוע מהפרקים הכלליים לעיל, הדרישות מהמתמחה בשטח הדימות באולטראסאונד (US) כוללות:

12.1 ידע

הטכניקות בדימות אולטראסאונד כוללות:

- US כללי / קונבנציונלי
- US דופלר/צבע
- US פולשני (ביופסיות מחט, דיקורים, ניקוזים)
- US אינטראקטיבי
- US אינטראופרטיבי
- חמרי ניגוד ב-US

השטחים הנכללים בדימות אולטראסאונד

- בטן ואגן
- צוואר
- גפיים
- כלי דם
- שד
- מח ניאונטלי
- אברי המין הזכריים

ידע הפסיקה והעקרונות הבסיסיים של אולטראסאונד כולל מתמרים, תדירויות אופטימליות, וארטפקטים שכיחים בטכניקות האולטראסאונד הנ"ל.

אנטומיה ופיזיולוגיה נורמליים ב-US.

אנטומיה פתולוגית ופתופיזיולוגיה ב-US.

אבחנה, אבחנה מبدלת ודירוג של מחלות ומצבים פתולוגיים ב – US.

הוראות (אינדיקציות), הוראות נגד וקביעת עדיפויות של בדיקות US במכלול בדיקות הדימות.

סיכונים וסיבוכים של פעולות US פולשניות, מניעה וטיפול (ראה גם התמחות בכלי דם, פולשני).

## 12.2 מיומנות

- ביצוע עצמאי של בדיקות אולטראסאונד כלליות, כולל "חלקים קטנים" ודופלר.

- פיקוח – בקרת ההפניה וההוראה (אינדיקציה) לבדיקה, מתן הנחיות לרנטגנאי המבצע ובקרת איכות של בדיקות US.

- פיענוח – הבחנה, תיאור, קביעת משמעות הממצאים ב-US וקביעת אבחנה.

- דיווח – תיאור ממצא ה-US, דיון, אבחנה ואבחנה מبدלת, המלצות – בכתב או בע"פ בלשון בהירה ומובנת לרופא המפנה.

- יעוץ – מתן הסבר על טיב ומשמעות תוצאת בדיקת/פעולת ה-US והשלכותיה על המשך הבירור, הטיפול ומהלך המחלה. כל אלה בצורה מובנת ומועילה לרופא ולמטופל.

## 12.3 התנסות

השתתפות – סבילה ו/או פעילה בפעולות US פולשניות.

השתתפות רשות ב-:

- US אנדוקביטרי בתחומי גסטרו, גינקו, אורו וקרדיוסקולרי.

- US גינקולוגי ומילדותי.

- US קרדילוגי.

- US אינטראופרטיבי.

ניתן להשתתף בחלק מפעולות אלה גם במסגרת רוטציות ספציפיות אחרות בתוך ומחוץ למחלקה.

## 13. התמחות בדימות כלי דם ופולשני

בלי לגרוע מהפרקים הכלליים לעיל, הדרישות מהמתמחה בשטח דימות כלי דם ופולשני כוללות:

### 13.1 ידע

השטחים הנכללים בדימות כלי דם ודימות פולשני:



- המערכת הקרדיווסקולרית המרכזית והפריפריית.
- פעולות פולשניות בניטור דימות בבטן (דרכי עיכול, שתן, מרה), בית החזה, מערכת השלד והשרירים, מערכת העצבים המרכזית, ילדים, אונקולוגיה, טראומה.
- אמצעי הדימות (טכנולוגיות וטכניקות) הנכללים בתחום דימות כלי הדם ופעולות פולשניות אחרות, אבחנתיות וטיפוליות, בניטור דימות (שיקוף, US, CT, MRI) :
- אנגיוגרפיה ישירה.
- פלבוגרפיה (כולל Shunt).
- CTA כולל ישומים קרדיאליים.
- אולטראסאונד-ווסקולרי כולל דופלר.
- הכרה של יישומי MRI וסקולריים, MRA.
- הכרה של יישומים וסקולריים של רפואה גרעינית.
- פעולות טיפוליות בניטור דימות כוללות:
- אנגיופלסטיה והרחבות אחרות (לא וסקולריות).
- תומכנים וסקולריים ואחרים.
- פילטר וריד חלול תחתון.
- צנתר מרכזי.
- אמבוליזציה.
- טרומבוליזה (כולל מכנית).
- ביופסית מחט.
- ניקוזים מילעוריים, כולל דרכי שתן, דרכי מרה, מורסות.
- אבלציות.

-אנטומיה ופיזיולוגיה נורמליים של המערכת הקרדיווסקולרית והמערכות הרלוונטיות האחרות הנכללות בתחום הדימות הפולשני (ראה לעיל).

-רפואה קלינית המתייחסת לדימות כלי דם ודימות פולשני.

-אנטומיה ופיזיולוגיה נורמלית בכל אמצעי הדימות, של המערכת הקרדיווסקולרית והמערכות האחרות הנכללות בתחום הדימות הפולשני.

-פתולוגיה ופתופיזיולוגיה בכל אמצעי הדימות, של המערכת הקרדיווסקולרית והמערכות האחרות הנכללות בתחום הדימות הפולשני.

-הוראות (אינדיקציות) והוראות נגד לבדיקות כלי דם, פעולות דימות פולשניות ופעולות טיפוליות בניטור דימות.

-הכנה (כולל הסכמה מדעת), ניטור בזמן הפעולה ומעקב לאחר פעולות פולשניות.

-סיבוכים של פעולות דימות פולשניות ופעולות טיפוליות בניטור דימות, מניעה וטיפול.

### 13.2 מיומנות

פיקוח – בקרת ההפניה ועמידתה באינדיקציה, מתן הנחיות ובקרת איכות של בדיקות דימות פולשניות.

פיענוח ודיווח – של בדיקות דימות וסקולריות. הבחנה, תיאור, קביעת משמעות הממצאים הפתולוגיים, דיון, קביעת אבחנה ואבחנה מבדלת והמלצות. דיווח פעולות פולשניות – מתן הוראות הכנה (כולל הסכמה מדעת), תיאור הפעולה, התוצאות, הוראות ומעקב לאחר הפעולה. ביצוע עצמאי, בהשגחה, של צינתור פמורלי עורקי ווריד.

### 13.3 התנסות

השתתפות סבילה ו/או עזרה פעילה בפעולות פולשניות מתקדמות:

- טרומבוליזיס
- אנגיופלסטיה
- תומכנים
- אמבוליזציה
- IVC פילטר
- צנתר מרכזי
- טיפול ב- Shunt דיאליזה
- ביופסיות מחט
- ניקוזים
- אבלציות (רשות)

ניתן להשתתף בחלק מהפעולות הנ"ל במסגרת רוטציות ספציפיות אחרות בתוך ומחוץ למחלקת האם.

## ספרות מקצועית

**Grainger & allison's Diagnostic Radiology**  
**A textbook of Medical Imaging,**  
**By Ronald G. Grainger, David J. Allison,**  
**Andreas Adam, and Adrian K. Dixon**  
 2 Volume set, 5th Edition, 2007  
 Churchill – Livingstone

**Christensen's Physics of Diagnostic Radiology**

**By Thomas S. Curry, James E. Dowdy and**

**Robert E. Murry**

Lippincot Williams & Wilkins

4<sup>th</sup> Edition

**Imaging Atlas of Human Anatomy**

**By jamie Weir and Peter H Abrahams**

3rd Edition

Mosby – Wolfe

**Basic Atlas of Sectional Anatomy with**

**Correlated Imaging**

**By Walter J Bo, Neil T Wolfman, Wayne A Krueger,**

**J. Jeffrey Carr, Robert L Bowden and Isadore Meschan**

4<sup>rd</sup> Edition, 2007

Saunders

רשימה של ספרות מומלצת נוספת בתת-תחומים השונים ראה באתר איגוד הרדיולוגים

[www.israel-radiology.org.il](http://www.israel-radiology.org.il)

---