

ההסתדרות הרפואית בישראל
המועצה המדעית

התמחות בהמטולוגיה

Syllabus

ינואר 2025

גרסה 1.0 – 2007, גרסה 1.1 – 2013, גרסה 1.2 – 2014, גרסה 2.0 – 2025

תוכן העניינים

פרק	עמוד
מסלול ההתמחות	3
הגדרת המקצוע	3
מטרות ההתמחות	3
תקופות ההתמחות	4
כשירויות	4
תחומי הידע הנדרש	5
חובות המתמחה ודרכי הלימוד	6
הערכת המתמחה	7
אחריות המנהל להקניית הידע	7
ספרות מקצועית	7
בחינות	8
נספח : כשירויות נדרשות	9

מסלול ההתמחות

1. תואר מומחה ברפואה פנימית

2.5 שנים המטולוגיה

2. **1 שנה** רפואה פנימית

1 שנה המטולוגיה

2 שנים רפואה פנימית

1.5 שנים המטולוגיה

6 חודשים מדעי יסוד

3. **3 שנים** רפואה פנימית

2.5 שנים המטולוגיה

6 חודשים מדעי יסוד

לידיעת המתמחים במסלולים 2 ו-3 להתמחות כפולה ברפואה פנימית והמטולוגיה:

על המתמחה לעמוד בנוסף לדרישות הנזכרות במסמך זה במקצוע ההמטולוגיה, בכל דרישות ההתמחות ברפואה פנימית, לרבות בחינות שלב א' ושלב ב'. המתמחה יגיש בקשה לתואר מומחה בשני המקצועות.

הגדרת המקצוע

ההמטולוגיה הינו תחום ברפואה העוסק במערכת תאי הדם, באיברים ורקמות המייצרים אותם, ובמנגנון קרישת הדם.

ההמטולוגיה עוסקת באבחנה, טיפול, מניעה ומחקר של מחלות מערכות הדם והקרישה.

מטרות ההתמחות

הכשרת מומחה בהמטולוגיה המיומן בטיפול בחולים במחלות מערכות הדם והקרישה באמצעות הקניית:

- ידע מקצועי נרחב ומעודכן ומיומנויות קליניות בכל שטחי ההמטולוגיה השפירה והממארת.
- כישורים בנטילת אנמנזה ובדיקת חולה.
- שליטה במגוון אמצעי העזר המעבדתיים וההזמיתיים הנדרשים לאבחנה וטיפול בחולים המטולוגים.
- מתן אבחון מדויק על סמך אנמנזה, ממצאים קליניים ובדיקות עזר.
- בניית תכנית טיפול ומעקב כוללנית המתבססת על הספרות המקצועית העדכנית ביותר ותוך שקלול החלופות הטיפוליות הקיימות.
- התמודדות עם החולה והמשפחה בנושאים פרה-רפואיים.
- עצמאות מקצועית.
- יכולת ייעוץ בתחום התמחותו למקצועות עמיתים.
- שליטה בכתבי העת, בספרות המקצועית ובמקורות המידע האלקטרוניים.
- הכרת שיטות מחקר קליניות והשתתפות פעילה במחקרים קליניים.

תקופות ההתמחות

ההתמחות מחולקת לתקופות כמפורט להלן, כדי שהמתמחה יוכל להיחשף באופן מיטבי לתחומי ההמטולוגיה השונים, וירכוש בהם ידע וניסיון:

1. **מרפאה להמטולוגיה שפירה** – אבחון וטיפול במחלות המטולוגיות שפירות.
2. **מרפאה להמטו-אונקולוגיה** – אבחון וטיפול במחלות המטולוגיות ממאירות.
3. **יחידה או מחלקת אשפוז המטולוגית** – טיפול בחולים המטולוגים המקבלים טיפולים מורכבים המחייבים אשפוז כמו לויקמיות חריפות, לימפומות אגרסיביות, מיאלומה נפוצה, אנמיה אפלסטית, סיבוכים זיהומיים בחולים המטולוגים וכדומה (8 שבועות).
4. **מרפאת קרישה** (4-6 שבועות) במרכזים בהם מרפאת הקרישה היא מרפאה עצמאית.
5. **מחלקה להשתלות מח עצם** (4-6 שבועות).
6. **רפואת עירויים** (בנקאות דם).
7. **המעבדות ההמטולוגיות השונות**: כללית, קרישה, איפיון תאי, ביולוגיה מולקולרית וציטוגנטקה (שבועיים).

את מירב תקופת ההתמחות יעשה המתמחה ב- 3 התחנות הראשונות.

מכון המטולוגי החסר אחת או יותר מן התחנות הנ"ל, יפנה את מתמחיו לרוטציה במכון המטולוגי אחר בו הן קיימות. הדבר נוגע בעיקר לסעיפים 3 ו-5 שאינם קיימים בכל המכונים ההמטולוגיים. משך הרוטציה בתחנות החסרות יהיה בהתאם למצויין מעלה ותקופת הרוטציה תהיה ברצף.

כשירויות

במהלך התמחותו המתמחה ירכוש את הכשירויות הבאות:

1. ידע מקצועי נרחב ומעודכן ומיומנויות קליניות בכל שטחי ההמטולוגיה השפירה והממארת.
2. נטילת אנמנזה ובדיקת חולה.
3. שליטה במגוון אמצעי העזר המעבדתיים וההדמיתיים הנדרשים לאבחנה וטיפול בחולים המטולוגים.
4. מתן אבחון מדויק על סמך אנמנזה, ממצאים קליניים ובדיקות עזר.
5. בניית תכנית טיפול ומעקב כוללנית המתבססת על הספרות המקצועית העדכנית ביותר ותוך שקלול החלופות הטיפוליות הקיימות.
6. התמודדות עם החולה והמשפחה בנושאים פרה-רפואיים.
7. רכישת עצמאות מקצועית ויכולת ייעוץ בתחום התמחותו למקצועות עמיתים.
8. שליטה בכתבי העת, בספרות המקצועית ובמקורות המידע האלקטרוניים.
9. הכרת שיטות מחקר קליניות והשתתפות פעילה במחקרים קליניים.

תחומי הידע הנדרש

המתמחה ייחשף לרשימת המקרים הקליניים המצורפת מטה, ויידרש לנהל חולים בתחומים אלה כרופא אחראי תחת השגחה של רופא בכיר.

ראו פירוט הכשירויות בנספח.

1. המטו-אונקולוגיה

AML

APL

ALL

MDS

CML

MF ,ET ,PV – MPN

DLBCL

לימפומות אינדולנטיות

מחלות לימפופרוליפרטיבית נדירות כולל HCL , PTCL , MCL , WM

CLL

HODGKIN'S LYMPHOMA

MULTIPLE-MYELOMA including – PLASMA CELL DYSCRASIAS
MGUS ,Smoldering

2. המטולוגיה שפירה

AIHA

COLD AGGLUTININ DISEASE

בירור ציטופניות

בירור ספלנומגליה

בירור לימפאדנופתיה

בירור אוזינופיליה

תלסמיה והמוגלובינופתיות

3. קרישה

ITP כולל בהריון

בירור PTT מוארך

בירור PT מוארך

חסר פקטורים 7, 11

VWD

בירור נטייה לדמם

and UNPROVOKED DVT / PE PROVOKED

VTE and malignancy

VTE בהריון

UNUSUAL SITES of VTE

APLS

סיבוכים מילדותיים כגון IUGR, רעלת הריון, הפלות

יעוץ טרומבופיליה בעקבות סיפור משפחתי

בירור CVA או MI בגיל צעיר

אנמיה המוליטית מיקרואנגיופתית

DIC

ניהול דמם תחת טיפול אנטיקואגולנטי / נוגד טסיות

הכנה לניתוחים בחולים שמקבלים אנטיקואגולציה או נוגדי טסיות

התאמת טיפול נוגד קרישה במקרים ייחודיים : אי ספיקת כליות / השמנה / ניתוח קיבה

4. מקרי חירום בהמטולוגיה

ממאירות

LEUCOSTASIS

SVC SYNDROME

HYPERCALCEMIA OF MALIGNANCY

CORD COMPRESSION

קרישה

דימום מסכן חיים

ניתוח / פרוצדורה דחופים תחת טיפול נוגד קרישה

TTP

תסחיף ריאתי בסיכון גבוה

חובות המתמחה ודרכי הלימוד

על המתמחה להשתתף באופן קבוע ופעיל בכל תקופת התמחותו בכל פעילויות המכון, כולל :

1. ביקורים מודרכים.
2. פגישות הצוות של המחלקה / מכון. במפגשים אלו יהיה עליו להציג מקרים, בהתאם להנחיית מנהל המחלקה או המכון.
3. ישיבות פתולוגיה.
4. ישיבות רנטגן.

5. ישיבות מעבדה.
6. Journal club.
7. מומלץ להשתתף בסדנאות למתמחים של האיגוד להמטולוגיה ורפואת עירויים במורפולוגיה ונושאים בתחום ההמטולוגיה השפירה, הקרישה, המטו-אונקולוגיה והשתלות מח עצם.

הערכת המתמחה

במהלך התמחותו יעבור המתמחה הערכה ומשוב על מידת התקדמותו ומוכנותו לבחינות ההתמחות בעזרת:

1. שיחות משוב – עם מנהל המכון והאחראי על המתמחים.
2. סימולציות בחינה עם רופאים בכירים ומומחי תחום במכון ההמטולוגי.
3. משובים קצרים וממוקדים לאורך כל ההתמחות.

אחריות המנהל להקניית הידע

1. המנהל יכין תכנית התמחות אישית למתמחה בתחילת התמחותו.
2. בכל פעולותיו במחלקה / מכון יהיה המתמחה כפוף למנהל, ישירות או דרך רופא בכיר שמונה על ידו, אשר יהיו אחראים להתקדמותו המקצועית, ויעמדו לרשותו הכל עת.
3. מנהל המכון יקיים שיחת הערכה אישית לכל מתמחה, אחת לחצי שנה, על מנת לתת משוב על התקדמות המתמחה ולעדכן את תכנית ההתמחות האישית.
4. המנהל יעודד את המתמחה:
 - א. להרחיב את ידיעותיו בקריאת ספרות נוספת.
 - ב. להשתתף בקורסים ובכינוסים אזוריים וארציים בתחום מקצועו ולהציג באופן פעיל את עבודות המכון.
 - ג. לעסוק בפעילות מחקר, כתיבת מאמרים רפואיים ופרסומם.

ספרות מקצועית

ספרי לימוד (Textbooks):

1. Hematology: Basic Principles and Practice (Hoffman)
2. Hematology (Williams)
3. Clinical Hematology (Wintrobe)

כתבי עת ועיתונים:

1. The yearly education book of the American Society of Hematology
2. New England Journal of Medicine
3. Blood
4. Journal of Clinical Oncology

5. British Journal of Haematology
6. Lancet

בחינות

מתמחה במסלול א (בעל תואר מומחה ברפואה פנימית) נדרש בבחינה בהמטולוגיה בלבד.

בחינת סיום ההתמחות בהמטולוגיה נערכת אחת לשנה.

הבחינה נחלקת לשני חלקים : בחינה בכתב של שאלות רב ברירה ובחינה בעל פה.

על המתמחה לעבור בהצלחה את שני חלקי הבחינה כדי לקבל את הסמכתו כרופא מומחה בהמטולוגיה.

מסלול כפול : על המתמחה במסלול ב' או ג' להתמחות כפולה לעמוד בבחינות הבאות :

- שלב א' ברפואה פנימית
- שלב ב' ברפואה פנימית
- בחינות סיום ההתמחות בהמטולוגיה

מידע על הבחינות ניתן למצוא באתר המתמחים של ההסתדרות הרפואית באינטרנט:
<http://www.ima.org.il/internes>

עדכון רשימת הקריאה מתפרסם על ידי ועדת הבחינות, בסמוך למועד הבחינה, בכתובת אתר האינטרנט המופיעה מעלה. על הרופאים הניגשים לבחינה מוטלת האחריות והחובה לעקוב אחר המהדורות הקובעות ורשימת הקריאה המעודכנת לקראת הבחינות.

נספח : כשירויות נדרשות

על המתמחה לרכוש את הכשירויות המפורטות להלן שכוללות : ידע (Knowledge), מיומנויות (Skills) והתנהגות (Attitude).

א. מחלות המטולוגיות שפירות וממאירות של תאי הדם

מיומנויות	ידע	התנהגות	1. המטופואזיס נורמלי
	X		א. תהליכי הבשלה והתמיינות בשורות תאים המטופואטיים החל מתאי אב פלורופוטנטיים
	X		ב. שינויים בקולטנים וחלבונים על פני השטח של התאים בתהליכי הבשלה והתמיינות
	X		ג. תפקידים של ציטוקינים ושל גורמי גדילה
	X		ד. השפעה של מין והריון על ערכים המטולוגיים ותפקוד
	X		ה. המבנה והתפקוד של המוגלובין
	X		ו. יצור המוגלובין כולל ביוסינזה של Heme
	X		ז. תהליכים יסודיים בביטוי הגנים של המוגלובין מהעובר ועד המבוגר
	X		ח. חילוף חומרים של ברזל
	X		ט. ביוכימיה של חומצה פולית ושל ויטמין B12
	X		י. יצור ותפקוד של טסיות במצב הנורמלי
			2. מחלות של כדוריות אדומות
			A. Anemia המנגנונים האבחנה והטיפול לחוסר דם כולל
X			א. הפרעות ביצור 1. חסר תזונתי, חסר ברזל, ויטמין B12 וחומצה פולית ומחלות הגורמות לחוסרים אלו
X			2. אנמיה של מחלות כרוניות
X			3. חוסר יצור חלקי או מלא של כדוריות אדומות כגון אנמיה ע"ש פנקוני, ואנמיה אפלטטית נרכשת ראשונית או כתוצאה מנזק למוח העצם על ידי מחלות זיהומיות, רעלים, או נזקים מטבולים
X			4. אנמיות סידרובלסטיות
			ב. מחלות הקשורות להרס מוגבר של הכדוריות האדומות
X			1. תלאסמיות
X			2. תסמונת תאים חרמשיים
	X		3. המגלובינופטיות אחרות כדוגמה HbC HbE. המוגלובינים עם אופניות גבוהה או נמוכה לחמצן, המוגלובינים בלתי יציבים ומטהמגלובינים
X			4. אנמיה המולטית אימונית- אנמיות המולטיות אוטואימוניות ואנמיות המולטיות אלואימונית כתוצאה מתגובות לעירוי דם ואנמיה המולטית של הילוד
X			5. חוסר אנזימים כגון pyruvate kinase -I G6PD
	X		6. paroxysmal nocturnal hemoglobinuria (PNH)
X			7. מחלות ממברנות של הכדוריות כגון ספרוציטוזיס ואליפטוציטוזיס תורשתי
X			8. מחלות המוליטיות נרכשות אחרות כגון microangiopathic hemolytic anemia

מיומנויות	ידע	התנהגות	B. Erythrocytosis
X			מחלות הגורמות לריבוי מספר כדוריות אדומות או עליה בנפחן
X			יכולת להבדיל בין אריטרוציטוזיס ראשוני ומשני
	X		פסיולוגיה ותפקידו של אריטרופואטין באריטרופואזיס
X			פענוח של רמות אריטרופואטין
X			שימוש באריטרופואטין
			C. Porphyria
		X	הצורות השונות, הלקויים באנזימים, הביטויים הקליניים והטיפול
			D. Hemochromatosis
			הביטויים הקליניים אבחנה וטיפול של
X			א. המוכרומטוזיס ראשוני
X			ב. עודף ברזל משני
			3. מחלות של הכדוריות הלבנות
			A. ליקויים במספר הכדוריות הלבנות
			א. ציטופניות
			ו. גרנולוציטופניה
	X		1. תהליכים פטופיסיולוגיים הגורמים להתפתחות של גרנולוציטופניה במחלות שונות
X			2. איבחון סיבת הגרנולוציטופניה
X			3. התוויות וסיכונים בשימוש של ציטוקנים [כגון GM-CSF ו G-CSF] בטיפול
			ו. הכרה בדיקות וטיפול של ציטופניות אחרות כגון מונוציטופניה ולימפופניה
			ב. לויקוציטוזיס
	X		1. המנגנוניים לריבוי תאי דם לבנים שונים במחלות השונות
X			2. קביעת סיבת הלוקוציטוזיס וטיפול במקרה הצורך
			B. הפרעות בתפקוד הכדוריות הלבנות
			ו. הפרעה בתפקוד נטרופילים
		X	1. Chediak Higashi syndrome
		X	2. Chronic granulomatous disease
		X	3. Leucocyte adhesion deficiency
		X	4. Leucocyte enzyme deficiencies and storage disorders
			ו. לימפופניה ותסמונת של הפרעה בתפקוד הליפוציטים
	X		1. Common variable immunodeficiency
	X		2. Adenosine deaminase deficiency
		X	3. Wiskott-Aldrich syndrome
		X	4. Ataxia-telangiectasia
		X	5. Di-George syndrome
X			6. Selective immunoglobulin deficiencies eg IgA
X			7. מחלה קשורה ל- HIV
X			8. כשל חיסוני כתוצאה מטיפול בציטוטוקסיקה או נוגדנים מונוקלונליים

- The 2022 revision of the World Health Organization classification of lymphoid neoplasms
- The 2022 revision to the World Health Organization classification of myeloid neoplasms and acute leukemia

4. מחלות המטולוגיות ממאירות			
מיומנויות	ידע	התנהגות	A. ביולוגיה של מחלות ממאירות
	X		מכניקה וקינטיקה של גידול התא הסרטני, טומורגניסיס, חיי נצח, יצור כלי דם, פולשנות של התא וגרורות.
	X		תפקידים של טלומרים והזדקנות בתהליך הסרטני
B. מחלות מיאלופרוליפרטיביות כרונית			
	X		1. לוקמיה מיאלודית כרונית Chronic Myeloid Leukemia א. אפידמיולוגיה, תהליכים מולקולריים, פטופיסיולוגיה, התפקיד של הטרנסלוקציה bcr / abl (Philadelphia chromosome) בהתפתחות המחלה.
	X		ב. השלבים בהתקדמות המחלה ב-CML. הפרוגנוזה הקשורה לכל שלב
X			ג. אבחנה של CML על ידי בדיקות ציטוגנטיות ומולקולריות לטרנסלוקציה bcr/abl ותכונות מורפולוגיות של הדם ההקפי ומח העצם בשלבים השונים. של המחלה.
X			ד. הטיפול ב- CML. אפשרויות טיפול בשלבי מחלה שונים. התרופות השונות (מעכבי TKI, אינטרפרון, הידריאה, אסינמיניב), מנגנונים, פרופיל רעילות, יעדי תגובה, מנגנוני עמידות, טיפול בהריון, אפשרויות הפסקת הטיפול. מקומן של השתלות מח עצם אלוגנאיות.
X			ה. אבחנה וטיפול במחלה עמידה, שלב מואץ ושלב בלסטי.
2. פוליציטמיה ורה – Polycythemia Rubra Vera			
	X		א. קריטריונים לאבחון ודירוג של פוליציטמיה ורה אפידמיולוגיה גורמי סיכון ומהלך הטבעי של המחלה.
X			ב. טיפול כגון תפקודה של הקזת הדם חומרים פרמקולוגיים וזרחן רדיואקטיבי התווית פרמקולוגיה סיכונים ותופעות לוואי הקשורים בכל הטיפולים הללו.
3. מיאלופיברוזיס כרונית אידיופטית Agnogenic Myeloid Metaplasia \ Chronic Idiopathic Myelofibrosis			
	X		א. אפידמיולוגיה, גורמי סיכון להתפתחות המחלה, תופעות קליניות וידיעת מהלך המחלה בחולים עם מיאלופיברוזיס כרונית אידיופטית
X			ב. אבחנה וטיפול
X			ג. קביעת הפרוגנוזה והצפי לטווח הארוך בחולים במיאלופיברוזיס כרונית אידיופטית
4. טרומבוצטמיה ראשונית - Essential Thrombocythemia			

א. אבחנה והכרת מהלך המחלה. סיכונים הקשורים לדימום ופקקת		X	
ב. ההתוויות להתחלת הטיפול, חלקם של פרזיס של טסיות, הידרוקסיאוריה ואנגרליד בטיפול. פרמקולוגיה, מינון, שימוש ותופעות לוואי הקשורים לטיפולים אלו			X
5. תסמונות היפראזינופיליות - Hypereosinophilic syndromes			
סיווג גישות טיפוליות ופרוגנוזה של הפרעות האלו			X
6. מסטוציטוזיס - Mastocytosis	התנהגות	ידע	מיומנויות
א. ביולוגיה של תאי מסט, תכולת גירגור בתאי המסט		X	
ב. התבטאות קלינית, אבחון וטיפול במחלה סיסטמית, ההתוויות ושימוש בביופסיות של רקמות כולל שאיבה וביופסיה של מח העצם, השימוש בצביעות אימונהיסטוכמיות ובדיקות מולקולריות. וציטוגנטיות.			X
ג. השימוש בתכשירים פרמקולוגים וביולוגים לטיפול בתסמינים, וסימנים הנובעים משחרור תכולת התאים וטיפול במחלה היסודית.			X
C. לויקמיות מיאלואידיות חריפות AML			
1. שליטה גנטית על התמיינות שגשוג והשרדות של תאים בהמטופואזיס תקין		X	
2. המנגנונים הפטופיסיולוגיים והמולקולריים הבסיסים של לוקמיה מיאלואידית חדה, השינויים המולקולריים המגדירים תת קבוצה של חולים בעלי ביולוגיה ופרוגנוזה שונה. המנגנון של יצור לוקמיה בכל תת קבוצה			X
3. סיווג ALM לפי WHO וגם לפני FAB ההיסטורי. השימוש בשיטות טכניות כגון מורפולוגיה, צביעות אימונהיסטוכמיות, ציטוגנטיקה. Flow cytometry, RT-PCR and FISH			X
4. שימוש בסמנים מולקולריים כאמצעי לחלוקה לתת קבוצות עם פרוגנוזה שונה.			X
5. יכולת להבדיל בין AML ראשוני ומשני. תכשירים פרמקולוגים וגורמים סביבתיים המעלים את הסיכון של התפתחות sAML. השינויים הציטוגנטיים הקשורים לחשיפות סגוליות והמשמעותיות הפרוגנוסטיות של הממצאים האלו			X
6. הפרוגנוזה בסוגים שונים של AML. הערכת מדדים פרוגנוסטיים ושיקלולם (כגון, תת סוג, ציטוגנטיקה, גיל, הפרעות מולקולריות, מצב בריאותי). בהתאם למדדים הפרוגנוסטיים תכנון הטיפול המיטבי.			X
7. תפקיד, טווח הפעילות ורעילות של אנטרציקלינים, ציטריבין וטיפולים כימים וביולוגים אחרים.			X
8. שלבי טיפול כולל אינדוקציה, מיצוק ותחזוקה בכל תת קבוצה וקבוצה פרוגנוסטית ב- AML. מיגוון הטיפולים הקיימים (כימי, ביולוגי, אימוני, נוגדנים, target therapy).			X
9. ניטור מחלה שאריתית מינימלית, משמעות פרוגנוסטית, השלכות טיפוליות.			X
10. אבחנה וטיפול בלוקמיה פרומיאלוציטית חדה טיפוסית ולא טיפוסית. שלבי הטיפול כולל אינדוקציה, מיצוק ואחזקה. הכרה, טיפול ומניעת תסמונת "חומצת רטינואית" ותסמונת ההתמיינות. הכרה וטיפול של הפרעות בקרישת הדם. טכניקות אופטימליות ולוח זמנים לניטור מחלה שאריתית מינימלית.			X

11. סוגים שונים של השתלות תאי אב בטיפול ב-AML. ההתוויות להשתלה. הסיבוכים הצפויים. החשיבות של תגובת השתל נגד לוקמיה בהשתלות אלוגניות והאפשרות של עירוי לימפוציטים לאחר ההשתלה.			X
12. אבחנה וטיפול בהישנות המחלה וב-AML עמיד. טיפולי הצלה, טיפול פליאטיבי.			X
13. גורמי גדילה (e.g. G-CSF etc) בטיפול חולי AML			X
14. אבחנה וטיפול של זיהומים ב-AML. טיפולים תרופתיים מונעים.			X
15. טיפול של AML בחולה המבוגר. הבדלים ביולוגים ואטיולוגיים בקשישים. שיקולים ומטרות הטיפול בגיל זה. טיפול תמיכתי ופליאטיבי מתאים.			X
D. התסמונות המיאלודיספלסטיות -MDS			
מנגנונים מולקולריים בסיסיים ופטופיסיולוגים. האבחנה, והסיווגים השונים (WHO, IPSS וכולי). מדדים פרוגנוסטיים. הפרעות ציטוגנטיות ומולקולריות. שימוש בצוגנטיקה לאבחנה וטיפול. ההתוויות לטיפול. הטפולים הקיימים (כמותרפיה, ביולוגי, target therapy). מקומן של השתלות מח עצם אלוגנאיות.			X
E. ממאירויות של לימפוציטים מסוג B			
1. לויקמיה/לימפומה של לימפובלסטים B - B-ALL			
א. מנגנונים מולקולריים ופטופיסיולוגים יסודיים	X		
ב. תסמונות קליניות			X
ג. אבחנה וסיווג בהסתמך על מורפולוגיה, אימונוהיסטוכמיה, ציטוגנטיקה, FACS ו-RT-PCR.			X
ד. תפקיד הציטוגנטיקה בקביעת הפרוגנוזה (לדוגמא כרומוזום פולדלפיה).			X
ה. אבחון של מעורבות מערכת העצבים המרכזית			X
ו. טיפול, תכשירים פרמקולוגים, מנגנוני פעולה, התוויות, מינונים, דרך נתינתם ורעילות. פרוטוקולים של טיפולים משולבים, כימיים וביולוגים. השתלת תאי אב			X
ז. אבחון וטיפול במחלה נשנית ועמידה.			X
ח. אבחון, מניעה וטיפול בזיהומים ב-ALL.			X
ט. מעקב, איבחון וטיפול במחלה שאריתית.			
2. לוקמיה לימפוציטית כרונית/לימפומה לימפוציטית של תאים קטנים - CLL/SLL			
א. אפידמיולוגיה, גורמי סיכון, גורמים פרוגנוסטיים ודרוג (לדוגמא BINET ו-RAI)			X
ב. פענוח של Flow cytometry באבחנה ואבחנה מבדלת			X
ג. תופעות קליניות ואבחון כולל התרחשויות פרניאופלסטיות			
ד. מדדים פרוגנוסטיים: קלינים, ציטוגנטים, מולקולרים			
ה. דרכי טיפול: התוויות טיפול, תכשירים ביולוגים ופרמקולוגים, מולקולות חדשות. משלבים, מינונים, תופעות לוואי. טיפולים מומלצים בהתאם לגורמי סיכון וגיל.			X
ו. הזיהומים האופייניים למחלה, מניעה וטיפול.			X

3. לויקמיה של תאים שעירים Hairy cell leukemia-			
א. אפידמיולוגיה, אבחון, התבטאות קלינית ופרוגנוזה. ב. מורפולוגיה, אימונוהיסטוכמיה, FACS וביולוגיה מולקולרית.			X
ג. התוויות לטיפול. תרופות קיימות, משלבים, תופעות לוואי. טיפולים במחלה עמידה ובהישנות.			X
ד. הזיהומים האופייניים למחלה, מניעה וטיפול.			X
4. לימפומה לימפופלסמציטית Waldenstrom Macroglobulinemia			
א. אפידמיולוגיה, התייגות, אבחנה וטיפול. ב. סיבוכים קליניים דוגמת תסמונת צמיגות יתר, Bing-Neel. ג. טיפולים כולל פרמקולוגים, ביולוגים ומולקולות חדשות.			X
5. מחלות של תאי פלסמה			
מיאלומה נפוצה, פלסמציטומה, POEMS, עמיליוידוזיס ומחלות אחרות של תאי הפלסמה.			
א. ביולוגיה של התפתחות והתמיינות של תאי הפלסמה. המחלות הגורמות ליצור של חלבונים מונוקלונלים והמחלות הנחשבות לדיסקרזיות של תאי הפלסמה. מנגנונים מולקולריים ופטופיזיולוגים.	X		
ב. הגדרה, אבחנה וטיפול ב-MGUS, smoldering myeloma, I – multiple myeloma. שלבי מחלה. מדדים פרוגנוסטיים: קליניים, מעבדתיים, ציטוגנטים ומולקולרים.			X
ג. סיבוכים מטבולים ומחלת עצם.			X
ד. טיפול במחלה: קבוצות תרופות, מנגנונים, תופעות לוואי ורעילות. משלבים טיפוליים מקובלים בקוי הטיפול השונים. טיפולים מותאמים לגיל, מצב גופני, ציטוגנטיקה ושלבי מחלה. טיפולי אחזקה. מקומן של השתלות מח עצם עצמיות. טיפול במחלת עצם – ביפוספונטים ועוד. קרינה – התוויות.			X
ה. הכרת טיפולים חדישים כולל BITE, CAR-T, I.			
ו. המנגנונים הפטופיסיולוגים, אבחון וטיפול של מחלות תאי פלסמה פחות שכיחות כגון מיאלומה נפוצה לא מפרישה, לוקמיה של תאי פלסמה, תסמונת POEMS, Heavy chain disease.			X
ז. עמילואידוזיס (AL): הביולוגיה והפטופיסיולוגיה המולקולרית של חלבוני העמילואיד והפרעות קליניות הנובעות משקיעתם באברים. המהלך הטבעי, התייגות קלינית, אבחון. שימוש בשיטות מעבדה כגון צביעות אימונוהיסטוכמיות כלליות וסגוליות וספקטרומטריה לאבחנה בין סיווגי העמילואיד השונים. בדיקת מעורבות איברים במחלה. מדדים פרוגנוסטיים והערכת פרגנוזה של חולים (קליניקה, מעורבות איברים, בדיקות מעבדה ועוד). התוויות להתחלת טיפול. תרופות, תופעות לוואי, משלבים.			X

התוויות להשתלת מח עצם עצמית.			
6. מחלות לימפואידיות אטיפיות			
א. מחלה ע"ש קסטלמן. מנגנונים פטופיסיולוגיים. התייצגויות קליניות, אבחון, מהלך קליני ופרוגנוזה של הסוגים השונים של מחלה זו. טיפול.			X
7. Non-Hodgkin's lymphoma from B cells			
א. אפידמיולוגיה, התייצגות קלינית, גנטיקה, גורמי סיכון, סיווג, מיון ופרוגנוזה של סוגים שונים של לימפומות ממקור תאי B. שיטות הסיווג ההיסטוריות וסיווג על פי ה-WHO. הגרסה האחרונה היא המחייבת.		X	
ב. אבחון, פרוגנוסטיקה וטיפול בכל אחת מן הלימפומות: Splenic marginal zone lymphoma Mucosa associated lymphoid tissue lymphoma (MALT) Nodal marginal zone B-cell lymphoma Follicular lymphoma Mantle cell lymphoma Diffuse large B-cell lymphoma Mediastinal large B-cell lymphoma Intravascular large B-cell lymphoma Primary effusion lymphoma Burkitt's lymphoma/leukemia			X
ג. אמצעי אבחון: ביופסיה – מורפולוגיה, ציטוגנטיקה, FISH, ביולוגיה מולקולרית הדמיה – רנטגן, CT, CT, MRI, CT-PET, מיפויים. ד. מדדים פרוגנוסטיים בכל אבחנה פתולוגית: מדדים קליניים, מעבדתיים, אימונהיסטוכימיים, גנטיים, מולקולריים.			X
ה. הגדרת מטרות הטיפול בהתבסס על תוצאות צפויות והכרת הסקאלות הפרוגנוסטיות		X	
ו. טיפול, התוויות ותפקידם של חומרים פרמקולוגיים, תרופות ביולוגיות, אימונוטרפיה, רדיואימונוטרפיה. משלבים טיפוליים מומלצים, תופעות לוואי, סיבוכים. התוויות להשתלות מח עצם. טיפול בתאי CAR-T.			X
ז. טיפול במחלה עמידה ונשנית.			X
ח. טיפול מניעתי למערכת העצבים המרכזית			
ט. אבחנה וטיפול בלימפומות ראשוניות ובמעורבות משנית של מערכת העצבים המרכזית. בדיקות הדמיה. טיפולים: כימותרפיה, טיפולים ביולוגיים, קרינה, ואחרים. משלבים מקובלים.			X
י. נגיפים הקשורים ללימפומות כגון HTLV-1, HIV, HCV, KSHV		X	
8. מחלות לימפופרוליפרטיביות אחרי השתלות איברים ומח עצם אלוגנאיות			
א. גורמי סיכון, המהלך הטבעי וביולוגיה. חלקם של טיפולים מדכאי חיסון ונגיפים באטיולוגיה. השלכות של סוג ההשתלה על פרוגנוזה ואפידמיולוגיה		X	

ב. אבחון ודרוג השלכות פרוגנוסטיות בין סוגים שבטיים ולא שבטיים. בדיקות הדמיה באבחון ודרוג.			X
ג. טיפול בחירת טיפול עם דיכוי חיסוני מופחת טיפול נגד נגיפים. טיפול כימי, הקרנה טיפול ביולוגי (כגון אינטרפרון אלפא ונוגדנים מונוקלונליים) וגישות טיפוליות מחקריות. תוצאת הטיפול על האבר המושל			X
Hodgkin's Lymphoma .F			
1. אפידמיולוגיה, גורמי סיכון ומהלך טבעי. סיווג של הסוגים השונים של לימפומה ע"ש הודגקין והתבטאותם הקלינית. מקורו ותפקידו של התא ע"ש Reed Stenberg. שלבי מחלה, מדדים פרוגנוסטיים.			X
2. הגישות ההיסטריות לאבחון וטיפול של חולים. תפקידם בעבר והיום של ניתוח לקביעת דרוג כריתת טחול והקרנה	X		
3. אבחון ודרוג. מקומה של ביופסית מח עצם.			X
4. מטרות הטיפול. בחירת הטיפול על סמך מדדים פרוגנוסטיים.			X
5. טיפול התוויות והתפקידים של החומרים הפרמקולוגיים. פרמקולוגיה, מינונים, דרך נתינתם, תופעות לוואי לטווח קצר וארוך. פרוטוקולים סטנדרטים וחדשים. מקומן שת השתלות מח עצם.			X
6. אבחון, הערכה וטיפול של חולים עם מחלה עמידה או נישנית.			X
Histiocytic And Dendritic Cell .G Neoplasms			
1. ביולוגיה ומנגנונים מולקולריים ופוטופיסיולוגים בסיסיים בתפקוד התקין של היסטיוציטים.	X		
2. התייצגות קלינית, אבחון, וטיפול של Langerhans cell histiocytosis ושל מחלות אחרות של היסטיוציטים ותאים דנדריטים.	X		
T-Cell And NK-Cell Neoplasms .H			
1. Adult T-cell Leukemia/Lymphoma			
א. אפידמיולוגיה התייצגות וגורמי סיכון הקשורים לחמלה זיהום של HTLV-1	X		
ב. תכונות מורפולוגיות ומאפיינים פנוטיפים במשטחי דם הקפי, flow cytometry ובדיקות מולקולריות			X
ג. טיפול			X
2. Mycosis Fungoides, Sezary Syndrome and Cutaneous T- cell Lymphoma			
א. אפידמיולוגיה, התייצגות וביולוגיה	X		
ב. אבחון וטיפול השימוש בחומרים פרמקולוגיים, ביולוגים, PUVA, electron beam, irradiation, וכו'			X
3. T-cell Large granular Lymphocytic Leukemia			
א. אפידמיולוגיה, התייצגות וביולוגיה של T-cell large granular lymphocytic leukemia			X
ב. אבחון וטיפול בהשלכות ההמטופואטיות			X
4. לימפומות של תאי T			
אבחון, סיווג, אפידמיולוגיה, מהלך טבעי, גנטיקה, גורמי סיכון, דירוג, פרוגנוזה וטיפול של: Peripheral T-cell lymphoma			X

Anglo-immunoblastic T-cell lymphoma Precursor T-lymphoblastic leukemia/lymphoma Nasal T/NK-cell lymphoma Intestinal T-cell lymphoma Anaplastic large cell lymphoma PTCL NOS			
5. השתלת תאי אב			
1. ביולוגיה תאית ומולקולריות של תאים המטופואטים ותאי אב			X
2. אימונולוגיה של גידולים	X		
3. יחסי גומלין ביולוגים מע' בחיסון בין תאי התורם והמקבל	X		
4. בדיקת סיווג רקמות, התאמה בין מושל ותורם			
5. אינדיקציות, תועלת וסיכון של השתלות עצמיות, ואלוגנאיות			X
6. סוגי התניה: אבלטיבית, שאינה אבלטיבית			
7. תכנית זיהוי תורמים ארצית להשתלות מתורם זר	X		
8. בחירת תורמים ומקורות לתאי אב אלוגנאים: בן משפחה, זר, תורם ללא התאמה מלאה, הפלואידנטי, דם חבל טבור		X	
9. פרוטוקלי הכנה להשתלות עצמיות ואלוגנאיות			X
10. מוביליזציה של תאי אב מדם היקפי ומלשד עצם			X
11. איסוף ומניפולציות של תאי אב (הסרת תאי T)	X		
12. הטיפול בחולה המושל בהשתלה עצמית			X
13. הטיפול בחולה המושל בהשתלה אלוגנאית			X
14. טיפול מונע וטיפול תומך בחולה המושל. אמצעים למניעת זיהומים הן פיסיקלים (אוויר מסונן) והן פרמקולוגים			X
15. מניעה וטיפול במחלת השתל כנגד המאכסן.			X
16. מניעה וטיפול ב-VOD			
17. סיבוכים מוקדמים ומאוחרים לאחר השתלות מח עצם עצמיות ואלוגנאיות			X
18. התמודדות עם אי קליטה של שתל			X
6. טיפול בתאי CAR-T			
1. עקרונות טיפול			X
2. אופן פעולה			
3. אופן הכנה של התאים			
4. סוגים שונים של תאי CAR-T: מבנה, חלבוני המטרה כנגדם הם מכוונים			
5. התוויות מאושרות לטיפול בתאי CAR-T			X
6. מקורות לתאי CAR-T: עצמי, אלוגנאי, NK			
7. יעילות הטיפול בהתוויות השונות			
8. התכשירים הקיימים וההבדלים ביניהם			
9. טיפולי גישור לפני טיפול בתאי CAR-T			X
10. טיפול מכין (התניה) לפני החזר תאי CAR-T			
11. סיבוכים לאחר החזר תאים: CRS, ICANS			X
12. דירוג דרגת חומרה של הסיבוכים ואופני הטיפול			
7. גישה טיפולית כללית במחלות המטולוגיות			
1. טיפול כימי, מנגנוני פעולה של תרופות, פרמקולוגיה ומנגנוני עמידות לתרופות			X
2. טיפול בקרינה, מנגנוני פעולה, מנגנוני עמידות	X		
3. נוגדנים חד שבטיים פשוטים, ומצומדים			X

4. BITE			
5. חומרים מדכאי חיסון			X
6. גורמי גדילה			X
7. Gene therapy	X		
8. התפתחויות טיפוליות חדשות	X		
8. סיבוכים לטווח קצר וארוך אחרי טיפול של מחלות המטולוגיות			
סיבוכים זיהומיים: חום ונויטרופניה, מנגנונים פתופיזיולוגיים, השלכות קליניות, מחוללים מיקרוביולוגיים שכיחים, טיפול, הערכת חומרת המחלה, בחירת טיפול אנטי-מיקרוביולוגי מתאים			X
פגיעה בפוריות: תרופות העלולות לגרום לעקרות בחולים פוריים. מהם הצעדים להתגבר על בעיה זו			X
ממאירויות שניוניות, הערכת סיכון בתרופות שונות, והיכולת לדון על כך עם החולה			X
9. טיפולי חירום			
1. Tumor Lysis Syndrome - גורמי סיכון, מניעה, אבחון וטיפול			X
2. לחץ על חוט השדרה - Cord Compression, אבחון, השלכות קליניות, וטיפול			X
3. קרישה תוך כלית ממושטת-DIC, מנגנונים פתופיזיולוגיים, הכרת גורמי סיכון אבחון, השלכות קליניות וטיפול, כולל שימוש במוצרי דם			X
4. TTP ומחלות מיקרו-אנגיופטיות (ראה D3)			X
5. היפר-לוקוציטוזיס			X
6. צמיגות יתר - Hyperviscosity			X
7. Superior Vena Cava Syndrome – גורמים, מנגנונים פתופיזיולוגיים, אבחון וטיפול			X
8. סיבוכים זיהומיים של מחלות המטולוגיות (פטריית נגיפי וחיידקי) מניעה, אבחון וטיפול			X
9. הירפקלצמיה בממאירות – גורמים, איבחון, סכנה וטיפול			
10. אי ספיקת כליות בממאירות – גורמים, איבחון וטיפול			X
11. עירוי דם התווית יתרונות וסיבוכים			X
12. דלקת בריריות בעקבות טיפולים כימים וקרינתיים			X
13. הקאות			X
14. הפרעות נוירולוגיות ופסיכיאטריות	X		
15. כאבים			X
16. תזונה (דרך מערכת העיכול ופרנטרלי)	X		
17. צנתרים מרכזיים			X
18. טיפול פליאטיבי, יכולת להשתמש בטיפול סימפטומטי יעיל ולדווח על השירותים הפליאטיביים שניתן להשיג עבור החולה			X
10. נושאים שונים			
1. הטחול, המבנה והתפקוד. השפעות המטולוגיות של מחלות הטחול. סיבות להגדלת טחול. איבחון. התוויות לכריתת טחול. סיבוכים של כריתת טחול לטווח קצר וארוך ומניעתם			X
2. מצבים פרא-ניאופלסטיות כתוצאה ממחלות המטולוגיות. הכרה, הערכה וטיפול			X
3. הגדלת בלוטות לימפה - הערכת החולה, בדיקות רלוונטיות. מתי לעשות ביופסיה/כריתה. טיפול נכון בדגימה כדי להגיע לאבחנה נכונה			X
4. מחלות אגירה של ליפידים			
א. Gaucher Disease - הכרה של התאים האופייניים בשאיבת לשד העצם, אבחנה, תכונות			X

קליניות והמטולוגיות, הפגמים הגנטיים, שיטות הטיפול המודרניות			
ב. Nieman pick disease	X		
ג. The Sea-Blue Histiocyte Syndrome	X		
5. מחלות מטבוליות אחרות Mucopolysaccharidoses	X		
6. שינויים המטולוגים בהריון. שינויים המטולוגים בהריון תקין. אבחון של מחלות המטולוגיות שכיחות בהריון והדרכים למניעתן. טיפול בחולות הרות עם מחלה המטולוגית קודמת או מחלה המטולוגית המופיעה לראשונה בהריון.			X
7. ממאירויות המטולוגיות בהריון. הטיפול הנכון, כולל ידע על ההנחיות לקבלת קרינה וטיפול כימי. בדיקות לאבחון. החלטות לגבי הפסקת הריון או המשך הריון. תוצאות טרטוגנטיות בטיפולים בטרומסטרים השונים. החלטה על עיתוי הטיפול למחלות הממאירות השונות, מייד, דחייה ולמתי לדחות. יילוד מוקדם			X
8. שינויים המטולוגים ב-HIV ומחלות זיהומיות אחרות. השפעות המטולוגיות של זיהום ב-parvovirus, cytomegalovirus, HIV, ונגיפים אחרים. זיהום חיידקי חריף וקרוני (לדוגמא mycobacterium) מחלות הנגרמות עי טפילים (לדוגמא קדחת). הכרת טפילים של מלריה ובורליה במשטחי דם היקפי.			X
9. מחלות זקנה			
א. ההשפעות של זקנה על המטופואזיס והמוסטזיס תקין והשלכתם על מחלות המטולוגיות בעת זקנה		X	
ב. הערכת מדדים לאיכות חיים. שימוש בהערכות גריאטריות בטיפול בחולים המטולוגים בעת זקנה.			X

ב. אבחנה – שיטות מעבדתיות

המיומנויות מתחלקות לכישורים טכניים (כט) - כישורים ויכולת ביצוע של בדיקות מעבדתיות ייחודיות באופן עצמאי וכשורי והפענוח (כפ) של תוצאות.

מיומנויות	ידע	התנהגות	A. שיטות מעבדתיות בסיסיות הבנת הרגישות, ייחודיות, התוויות, והמוגבלויות של בדיקות מעבדה. כמו כן חייב המתמחה לדעת לפענח את התוצאות בצורה נכונה.
	X		1. הכרה של שיטות בסיסיות למדידת המוגלובין, PCV, ספירת רטיקולוציטים כדוריות לבנות אדומות וטסיות
כפ	X		2. עקרונות הפעלת מכשירים אוטומטיים לספירת הדם ויכולת זיהוי תוצאות שגויות ולא מדויקות
כט			3. דגימה, הכנות, קיבוע וצביעות של משטחי דם היקפי ושאיבת מח עצם
כט			4. בדיקות מורפולוגיות של משטחי דם היקפי ויכולת לבצע ספירה מבדלת ידנית של הכדוריות הלבנות
כט			5. בדיקה מורפולוגית של מח עצם והיכולת לפענח ולקשר בין הממצאים במשטחי דם היקפי ותוצאות ספירת דם
כפ			6. צביעות מיוחדות של משטחי דם היקפי ומח העצם כגון צביעה לברזל, פוספטזה בסיסית וחומצית ומיאלופרוקסידזה
כט			7. צביעות supravital של משטחי דם היקפי
כט			8. לקיחות ביופסיות מח עצם ומשטחי מגע
כט			9. מורפולוגיה של משטחי מגע
	X		10. מורפולוגיה של ביופסיות מח עצם
כט			11. דגימת נוזל שדרה ונוזלים מחללי הגוף השונים במחלות המטולוגיות ממאירות
	X		12. הפעות מורפולוגיות בנוזל חוט השדרה ובתפליטים השונים
	X		13. מורפולוגיה, היסטולוגיה של הטחול, בלוטות לימפה ושאיבת (FNA) של בלוטות הלימפה
	X		14. צביעות אימונוהיסטוכימיות
			B. שיטות מעבדתיות בבדיקות כד"א
כפ			1. אלקטרופורזיס של המוגלובין
	X		2. גלוי של המוגלובינופסיות ותלסמיה על ידי HPLC
כפ			3. מבחני "חרמשיות"
כפ			4. שבהרות אוסמוטית
	X		5. Oxygen affinity
כפ			6. מבחן "HAM"
כט			7. בדיקות משטחים לגלוי טפילים בכדוריות האדומות
	X		8. בדיקות לאנזימים של כדוריות אדומות
כפ			9. מדידות של ברזל, ויטמין B12 ופולית
			C. אימונו המטולוגיה
			1. שיטות עבודה במעבדת בנק הדם
כט			א. זיהוי סוגי דם Rh ו ABO
כפ			ב. סקר נוגדנים
כפ			ג. תהליכים בזיהוי נוגדנים
כט			ד. הצלבת דם
כט			ה. Direct antiglobulin tests
כפ			2. כייל נוגדני קור
	X		3. סיווג רקמות
כפ			4. אלקטרופורזיס של חלבונים בנסיוב ושתן

5. אימונואלקטורופוראזיס\אימונופיקסציה של נסיוב ושתן			כפ
6. זיהוי קריוגלובולין			כפ
D. זיהוי אימונופונטיפי - Flow Cytometry			
1. עקרונות כלליים של "FLOW CYTOMETRY" בדם היקפי, מח עצם, נוזלי גוף, בלוטות לימפה ורקמות אחרות		X	
2. פיענוח של נתוני "FLOW CYTOMETRY"			
א. אבחון וסיווג של לימפומות ולויקמיות			כפ
ב. הבדלים בין מחלות המטולוגיות ממאירות ושפירות			כפ
ג. האבחון של PNH			כפ
ד. הערכה של תסמונת מילודיספלסטיות			כפ
ה. גלוי "מחלה שאיריתית מינימלית" בלויקמיה חדה ומחלות לימפופרוליפרטיביות כרוניות			כפ
ו. מספר תאי CD34 בבדיקה כמותית של תאי אב			כפ
E. גנטיקה וביוכימיה מולקולרית			
1. מבנה הכרומוזום והגן		X	
2. תפקיד ומבנה של DNA/RNA וחלבונים בתהליכים נורמליים של התאים		X	
3. עקרונות בסיסיים של מעבר סיגנלים, תרגום, שיעתוק וויסות מעגל החיים של התא ומוות מתוכנן		X	
4. ציטוגנטיקה קונבנציונאלית		X	
5. Fluorescence In Situ Hybridization (FISH)		X	
6. הבנת מושגים כלליים של שיטות מעבדה של: Northern blot, Southern blot, Western blot Polymerase Chain Reaction Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction qualitative and quantitative and micro arrays כדי להעריך את התהליכים התאיים ברמת RNA וDNA וחלבון		X	
7. המאפיינים הגנטיים העיקריים במחלות המטולוגיות (כגון שינויים במספר ובמבנה של כרומוזומים ומוטציות של גנים) התורמים להבנת תהליכים מולקולריים קלונליים. אבחון, הגדרת תת קבוצות ביולוגיות ופרוגנוסטיות, ואיתור מחלה שאריתית מינימלית			כפ
F. המוסטזיס			
1. שיטות הכוללות אוטומטציה להערכת קרישיות ומניעת קרישיות הדם, פיברינוליזה, המוסטזיס ראשוני ותפקוד הטסיות		X	
2. מיכשור, שיטות ובעיותיהן		X	
3. עקרונות ניהול המעבדה		X	
4. הכרת הגדרת טווחים, הבטחת איכות ומיחשוב במעבדה	X		

ג. טרומבוזיס והמוסטזיס

הפרק של טרומבוזיס והמוסטזיס בתכני ההתמחות בהמטולוגיה הוצב במטרה להביא את המתמחים להשגת היעדים הבאים: יכולת לבצע באופן עצמאי ובלתי-תלוי אבחון, טיפול ומעקב של חולים עם בעיות בתחומים של טרומבוזיס והמוסטזיס הפונים למרפאה המטולוגית של בית חולים כללי או בקהילה; יכולת לבצע באופן עצמאי ובלתי-תלוי ייעוץ, אבחון וטיפול ומעקב אחר חולים עם בעיות דחופות בתחומים של טרומבוזיס והמוסטזיס המתקבלים לטיפול במחלקה לרפואה דחופה (חדר מיון) של בית חולים כללי; יכולת לבצע באופן עצמאי ובלתי-תלוי ייעוץ מספק לבי חולים עם בעיות בתחומים של טרומבוזיס והמוסטזיס הנמצאים בטיפול במחלקות האשפוז של בית חולים כללי; יכולת להנחות את הצוות הטכני במעבדה של המכוון ו/או המחלקה ההמטולוגיים בפתרון בעיות הקשורות בהתווית לבצוע ופענוח התוצאות של בדיקות מעבדה בתחומי טרומבוזיס והמוסטזיס; יכולת לבצע הפניה מושכלת ומבוססת למרפאת קרישה ספציפית במקרים נבחרים.

הערה: הפרעות של טסיות הן חלק מובנה של הפרק של טרומבוזיס והמוסטזיס.

מיומנויות	ידע	התנהגות	A. מחלות דם נרכשות
x			1. מנגנוני דם ב- - דם איאטרוגני - דם כרוגני (כולל בהפעלת מכונת לב-ריאה) - דם מיילדותי - קרישה תוך כלית ממושטת (DIC) - עירוי דם מרובים - מחלות כליה - מחלות כבד - מעכבי פקטור VII, פקטור וון-וילברנד (VWF)
x			2. פיענוח הולם של תוצאות הבדיקות המעבדתיות ויישומן הקליני, קביעת מדיניות טיפול מיטבית ויכולת לשתף פעולה עם מומחים במקצועות רפואה אחרים
		x	3. מחלות דם נדירות יותר כגון עמילואידוזיס ומעכבי פקטורים נדירים
x			4. טיפולים קיימים, כולל טיפולים במחלות רקע, מוצרי דם נחוצים, פקטור VIIa רקומביננטי, תרכיזי פקטורי קרישה, טיפולים אימונוסופרסיביים ותופעות לוואי שלהם
x			5. ייעוץ על שימוש מושכל במוצרי דם וטיפולים אחרים כולל ויטמין K ופרוטאמין סולפאט
			B. מחלות דם מולדות
	x		1. פקטורי קרישה והבנה של מנגנוני קרישה
	x		2. מהלך טבעי, צורת התייצגות קלינית וסיבוכים של מחלות דם מולדות, כולל המופיליה A ו-B ומחלות וון-וילברנד על תת-סוגיה
x			3. קבלת אנמזה רלוונטית, כולל סיפור משפחתי ובמצבי צורך בקרישה תקינה, ביצוע בדיקה קלינית המתמקדת בהערכה של דם פתולוגי
x			4. יכולת לבנות אבחנה מבדלת מליאה ותכנית טיפול
	x		5. חסרים פחות שכיחים של פקטורי קרישה כגון II, V, VII, X, XI וכן אפיברינגנמיה ודיספרינגנמיה
	x		6. חסרים נדירים כמו חסר פקטור XIII ואנטיפלזמין
x			7. שיטות אבחון, כולל בדיקות סריקה ותבחינים ספציפיים של פקטורים ומעכבים
x			8. פענוח מדויק של תוצאות מעבדה בהקשר לרקע הקליני של המקרה

9. שימוש בטכניקות של ביולוגיה מולקולרית לזיהוין והגדרתן של מחלות גנטיות	x		
10. ייעוץ לגבי שימוש בטכניקות של ביולוגיה מולקולרית לאבחון		x	
11. שימוש של טכניקות ביולוגיה מולקולרית בבדיקות טרום לידתיות ומשפחתיות	x		
12. שימוש נכון בחומרים טיפוליים: מוצרים רקומביננטיים, מוצרי דם וטיפולים נלווים כגון desmopressin וחומרים אנטי-פיברינוליטיים, התוויות לשימוש ותופעות לוואי			x
C. הפרעות ומחלות של טסיות			
1. מבנה ותפקוד של טסיות		X	
2. אינטארקציה של טסיות ודופן כלי דם		X	
3. קביעת ספירת טסיות במכשירים אוטומטים			X
4. פענוח של ממצאי מעבדה והכרת מגבלות השיטות			X
5. אבחנה וטיפול של הצורות השונות של תרומבוציטופניה כולל (ITP) thrombocytopenic purpura Idiopathic			X
6. האופציות הטיפוליות ב-ITP כולל מעקב, טיפול אימונוסופרסיבי, כריתת טחול, רוטוקסימב, טרומבומימטי, פוסטמטיניב			X
7. ביצוע של בדיקות סריקה של המוסטזיס ראשוני, בדיקות של איגור טסיות ותבחיני שחרור (release assays), שימוש מושכל בהן ופענוח של התוצאות		X	
8. אבחון של מחלות מולדות של טסיות כולל מחלת גלנצמן, תסמונת ברנרד-סוליה, Storage Pool Disorders, Gray Platelet Syndrome, ואנזימופתיות		X	
9. טיפול במחלות טסיות תורשתיות נדירות (כגון Hermansky-Pudlak)		X	
10. אבחון וטיפול בהפרעות נרכשות של טסיות, כולל הפרעות כחלק ממחלות מיאלופרוליפרטיביות והפרעות הנגרמות ע"י תרופות כגון אספירין ופלבליקס			X
11. התסמונת (TTP) Thrombotic Thrombocytopenic Purpura ומחלות מיקרואנגיופטית אחרות, המנגנונים המעורבים, הסיווג והאבחון			X
12. גישה טיפולית ב-TTP כולל טיפול בהחלפת פלסמה' טיפולים תומכים, סטרואידים, ריטוקסימב, Caplacizumab			X
13. אבחון טיפול של חסר טסיות בהריון			X
14. פתוחים טכניים חדישים כגון Platelet Function Analyzer	X		
15. אנטיפיברינוליטיים, התוויות לשימוש בהם ומתאר תופעות הלוואי			

D. תרומבופיליה ותרומבוזיס			
1. מעכבי קרישה פיזיולוגיים, כולל אפידמיולוגיה ובסיס מולקולרי של תרומבופיליה תורשתית, כגון Factor V Leiden, Factor II G20210A, MTHFR וסריס של אנטיקוגולנטים פיזיולוגיים			X
2. שימוש נכון בשיטות קליניות ומעבדתיות לקביעת האבחנה, כולל סיפור אישי ומשפחתי, בדיקות ביולוגיות, אימוניות ומולקולריות			X
3. הבנה ביעוץ גנטי			X
4. מנגנונים של תרומבופיליה נרכשת כולל PNH, APLS, מחלות מיאלופרוליפרטיביות, תרומבוסיס בהקשר של סרטן, כירורגיה והריון	X		
5. שימוש באמצעים קליניים ומעבדתיים מתאימים			X
6. הבנה של פעולות גומלין של גנים וסביבה בתרומבוזיס, כולל תפקידם של גורמים נרכשים, כגון הריון, שימוש בהורמונים והגבלת נידות	X		
7. הערכה אופטימלית של גורמי סיכון, וסיכוי חזרת על סמך מידע קליני			X
8. המהלך הטבעי, התייצגות קלינית וסיבוכים של תרומבופיליה תורשתית ונרכשת (כולל ילודים וילדים)	X		
9. ייעוץ על טיפול ומניעה של תרומבופיליה			X
10. גישה טיפולית ב- antiphospholipid syndrome וסיבוכי הריון הקשורים			X
11. תפקיד התרומבופיליה התורשתית בכשלון הריונות	X		
12. Post-Thrombotic Syndrome	X		
13. שיטות הדמיה איבחוניות באירועים תרומבובטיים	X		
14. שימוש בבדיקות מעבדה אבחוניות מתאימות כולל D-dimer assay			X
E. טיפולים אנטי תרומבובטיים			
1. פרמקולוגיה, כולל שיטות הפעולה, פרמוקינטיקה והתווית להפרין שלם, והפרינים במשקל מולקולרי נמוך, אנטיקוגולנטים פומיים כולל מעכבי ויטמין K ו- DOACS, וחומרים תרומבוליטיים (ממיסי קרישים)	X		
2. התוויות לטיפול מונע, בכלל זה בחולי סרטן, בנשים בהריון וסמוך לניתוחים			X
3. התחלת טיפול, קביעת מינון ומעקב מעבדתי של טיפול אנטיקוגולנטי ותרומבוליטי			X
4. שימוש באנטיקוגולנטים וטיפולים תרומבוליטיים בהריון			X
5. בדיקות מתאימות לבקרה על הטיפול אנטי-קוגולנטי, ובקאות בצורות השונות של מתן טיפולים נוגדי קרישה, ושימוש בגישה רב-מקצועיות בקביעות טיפולים נוגדי קרישה	X		
6. ייעוץ וטיפול במעקב של חולים המקבלים טיפול נוגד קרישה, כולל ייעוץ לגבי משך ומינון של הטיפולים השונים, וכן הכנת חולים אלה לפעולות הכירורגיות השונות			X
7. התערבויות נוספות והתוויות לביצוען כולל פילטרים בווריד הנבוב התחתון ופעולות ניתוחיות	X		

8. רעילות של אנטיקואגולנטים וטיפול אנטי תרומבוטי			X
9. אבחנה וטיפול (HIT) Heparin Induced Thrombocytopenia כולל פענוח של בדיקות ביולוגיות ואימונולוגיות ושימוש בטיפולים אנטי-תרומבוטיים אחרים המתאימים למצב			X
10. טיפול במקרים של דמם וסיבוכים אחרים עקב מינון-יתר של אנטי-קואגולנטים			X
11. מנגנוני פעולה של תרופות נוגדות טסיות (antiplatelet agents)			X
12. ייעוץ בבחירת תרופות נוגדות טסיות (antiplatelet agents)			X

ד. רפואת עירויים

מיומנויות	ידע	התנהגות	A. תרומות דם
	X		1. הגדרת התאמת תורם לתרומות דם
		X	2. אפידמיולוגיה של מחלות זיהומיות
כט			3. הכנת תורם דם וביצוע ההתרמה
	X		4. בדיקות הסקר המבוצעות לתרומת דם
	X		5. תופעות לוואי של תרומת דם
	X		6. הכנה ושימור של תוצרי דם ותוצרי דם מיוחדים, דם מלא, כדוריות אדומות מוקפאות, פלסמה, טסיות, קריופרציפיטט. הקרנת תוצרי דם
			B. סוגי דם, תוצרי, והתוויות לשימוש קליני
	X		1. אינקטיביה וירלית ובידוד
	X		2. כדוריות אדומות דחוסות (PRBC)
	X		3. פלסמה שהוקפאה טרייה (FFP)
	X		4. קריופרציפיטט
	X		5. פקטורי קרישה VII, VIII, IX ופיברינוגן
	X		6. אימונוגלובולינים
	X		7. טסיות: מספר נדרש במנה, מבחני איכות לטסיות, הטיפול בחולה עמיד לטסיות (אינו מעלה ספירת טסיות לאחר עירוי)
	X		8. עירוי גרנולוציטים
X			9. טיפול במקום ערוי מוצרי דם כגון שימוש r-huEPO, ברזל וכו'. עירוי דם אוטולוגי
			C. מתן עירויים
	X		1. ההנחיות הלאומיות והמקומיות המיועדות לצמצום סיכון של מתן מנת דם לא מתאימה לחולה. בסעיף זה ההנחיות למניעה של סיכון לא נכון של מבחנת הלקיחה בעת נטילת דגימה לסוג והצלבה באמצעי הזהירות המחויבים לאבטחת מנת הדם, כולל אמצעי הזהירות הנדרשים ליד מיטת החולה
	X		2. קצב מתן דם, תנאי מתן הדם והניטור הנדרש
	X		3. עירויים בעת שיגרה ובשעת חירום
			D. תופעות לוואי
	X		1. תגובות מיידיות ומושגות לאחר מתן דם, לדוגמה תגובה המולטית, תגובות חום, אלואימוניזציה, זיהום, תגובה אלרגית, פגיעה ריאתית חריפה, TRALI, מחלת השתל כנגד המאכסן
X			2. זיהוי של תגובות
X			3. רישום ודיווח
X			4. טיפול בתופעות הלוואי
			E. פרוצדורות מיוחדות
	X		1. פלזמפרזיס
	X		2. פרזיס של טסיות
	X		3. לויקופרזיס טיפולי
	X		4. תרומה באמצעות פרזיס
	X		5. החלפת דם
	X		6. איסוף תאי אב עצמים ואלוגנאים, מוביליזציה, איסוף, ספירה ושימור תאי אב
כט			7. הקזת דם טיפולי

ה. מיומנויות כלליות

מיומנויות	ידע	התנהגות	A. מחקרים קליניים \ Good Clinical Practice המלצות כלליות: לכל מתמחה צריכה להינתן ההזדמנות להשתתף באופן פעיל בהרצת ניסוי קליני, כולל הבנת המרכיב הסטטיסטי.
X			1. הבנת תהליך האקראיות והיכולת להסבירה בשפה פשוטה לחולה
X			2. היכולת להסביר את מטרות המחקר לחולים מעדות ותרבויות שונות וכן בעלי בעיות בהבנת השפה
X			3. היכולת לטפל ולנהל טיפול בחולים לפי דרישות הפרוטוקול והידיעה מתי יש לסטות ממנו
X			4. החוקים למתן הסבר לחולה והשגת הסכמה מדעת כולל לאוכלוסיות מיוחדות כמו קטינים ומוגבלים
X			5. הגדרה, הכרה ודיווח על תופעות לוואי קשות צפויות או בלתי צפויות
	X		6. מחקרים קליניים: שלבים I, II, III – מטרות ומיבנה
	X		7. ההבדלים, היתרונות והחסרונות של מחקרים במרכז אחד מול מחקרים רב מרכזיים, מחקרים ביוזמת חוקר מול מחקרי חברה
	X		8. העקרונות של בחירת חולים וגיוס חולים
		X	9. טיפול בנתוני תוצאות המחקר
		X	10. גרסות עכשוויות של נהלים וחוקים קשורים למחקרים קליניים כגון: International Conference On Harmonization- good clinical practice guidelines. European union directive on clinical trials. European Commission Directive On Good Clinical Practice and World Medical Association Declaration Of Helsinki On Ethical Principles For Medical Research Involving Human Subjects. הכרת הנהלים והחוקים בארץ
		X	11. חוקר ראשי וחוקרי מישנה – הגדרת תפקידים
	X		12. יכולת להשתמש ולפענח מדדים של איכות חיים
			B. Evidence Based Medicine / Critical Appraisal המלצות כלליות: למתמחה חייבת להיות גישה למחשב עם קשר לאינטרנט בזמן ההתמחות. מומלץ שישתתף באופן פעיל בישיבות עיתונות באופן ישיר או באמצעות האינטרנט. בנתונים להלן נכללה ההבנה של סטטיסטיקה המתאימה
X			1. שימוש ביישומים המתאימים במחשב
X			2. שימוש במנועי חיפוש, והיכולת למצוא מידע רלוונטי באינטרנט (כגון: מספריות רפואיות)
X			3. שימוש במסדי נתונים רפואיים כדי להגיע להחלטות קליניות בחולה הבודד
X			4. יכולת לקרוא ספרות מדעית ולעשות ביקורת מידע
	X		5. עקרונות Evidence Based Medicine
	X		6. Simple Electronic Databases. ידע בסיסי ב-
			C. כישורים בתקשורת המלצות כלליות: המתמחה צריך להיות בעל יכולות מתאימות וחיוניות לתקשורת מקצועית. מומלץ להשתתף בקורס הכשרה. המתמחה צריך להיות מסוגל ל:
	X		1. לזהות את העקרונות של ניהול משאבי אנוש
X			2. לתקשר באופן יעיל עם צוות רב תכליתי
X			3. למסור את האבחנה ההמטולוגית והטיפול
X			4. להתמודד עם תגובות רגשיות עמוקות
X			5. להתקשר עם חולים מעדות שונות
X			6. להשתמש בשיטות תקשורת בין חולה ורופא
	X		7. לדעת מתי יש צורך להשתמש בעזרה של עובדים סוציאליים ופסיכולוגים
X			8. לדון עם חולה ובני משפחתו בשינויים הנדרשים במהלך המחלה
X			9. להגיש תמיכה בשלבים השונים של המחלה

D. נושאים פסיכו-סוציאליים המלצות כלליות: צריך לתת הזדמנות למתמחה להכיר ולהפנים את ההבטים הפסיכו-סוציאליים בהמטולוגיה. ניתן לכלול הכשרה ייחודית.			
1. השפעות מחלות המטולוגיות על החולים ובני משפחותיהם. לרכוש יכולת להתמודד עם התגובות הפסיכולוגיות הנורמליות למחלות אלו.		X	
2. הכרה וטיפול במשברים פסיכולוגיים ומתן ייעוצים מתאימים לחולים.			X
3. האפשרויות של תמיכה וטיפול פסיכיאטרי ופסיכו-סוציאלי	X		
4. ניסיון להעריך את הצרכים התקציביים והסוציאליים			X
5. זכויות החולה לפי החוק	X		
6. תגובות מתאימות לצרכים שונים של חולים ובני משפחה מעדות שונות.			X
E. אתיקה רפואית			
1. הבנה מעשית של נושאים איתם מתמודדים החולה, בני משפחותיהם והמטפלים. קבלת החלטות טיפוליות על השלכותיהן.			X
2. חובת הטיפול בנזק הבלתי מכוון שנגרם לחולה.		X	
3. היכולת ליזום ולהשתתף בדיונים רב מקצועיים הקשורים לבעיות אתיקה ולניגוד אינטרסים.			X
4. עקרונות של אתיקה רפואית, כגון הקדימות של רווחת החולה, כבודו, עצמאותו וקידום הצדק החברתי.		X	
5. עקרונות הגיון מוסרי.		X	
6. הקשר בין שירותי הבריאות ובין חברות התרופות, כולל הנחיות וחקיקה.		X	
7. הקשר בין שירותי הבריאות, משרד הבריאות, חברות ביטוח ובנקי רקמות, כולל החקיקה.		X	
F. סוף החיים			
1. יכולת לדבר עם החולים ובני המשפחה על מוות וגסיסה.			X
2. ניסיון בטיפול רפואי ופסיכו-סוציאלי בחולים הנוטים למוות.		X	
3. דאגה לאיכות החיים בחולה הנוטה למוות.			X
4. יכולת להשתתף בצוות רב-מקצועי כדי לעודד הבנה ושיתוף פעולה של משפחת החולה.			X
5. כישורים למתן טיפול תומך יעיל בתסמיני החולה הנוטה למוות.			X
6. יעוץ לחולים ולמשפחותיהם על שירותים פליאטיביים והוספיס.			X
7. יכולת להיפגש ולדבר עם קרובי המשפחה אחרי מות החולה			X
G. בקרה פרמקולוגית המלצות כלליות: זיהוי, הערכה, הבנה ומניעה של תופעות לוואי של תרופות.			
1. להגדיר ולהבין מושגים הקשורים לנזק שעלולות לגרום תרופות כגון: Adverse event, adverse drug reaction, adverse drug event, medication error, side effect			X
2. להכיר ולטפל בתופעות לוואי תרופתיות			X
3. לתעד תופעות לוואי, כולל חומרתם, קשר נסיבתי בין התרופה ובין האירוע, ומשתנים הקשורים למינון			X
4. להבין ולהקפיד על הנחיות לאומיות לגבי בקרה פרמקולוגית		X	
5. להבין את ההבדלים בדיווח למשרד הבריאות, לחברות התרופות, ומרכזים אחרים.		X	
H. ניסיון במחקר ההמלצות הבאות הן הדרישות המינימליות עבור המתמחה בהמטולוגיה:			
1. המתמחה צריך להבין את שיטות המחקר הקליני כולל הבנת הסטטיסטיקה.		X	

2. המתמחה צריך להבין את עקרונות ושיטות המחקר המעבדתי		X	
3. חשוב מאוד שהמתמחה ישתתף בכנס' האיגוד להמטולוגיה ורפואת עירויים, יתנסה בהצגת עבודה קלינית או מעבדתית. כמו כן כדאי שישתתף בכנס בינלאומי בהמטולוגיה כללית.		X	