



מכות דם, צפרדע

מתוך נפלאות הבריאה

מלקט ועורך ש. אייזיקוביץ

[Eisikovits1@gmail.com](mailto:Eisikovits1@gmail.com)

הגיליון מופיע באתר 'לדעת' וכן ניתן לקבלו לאימייל מדי שבוע על ידי שליחת בקשה. ל, [eisikovits1@gmail.com](mailto:eisikovits1@gmail.com)

058-4852-443

אודה לכם אם תעבירו את העלון לאנשיכם או כתובות של נציג בעלון. אשמח לקבל הערות מחכימות ובל"נ אשתדל להתייחס אליהם. גם רשות להדפיס / לחלק / להעתיק / לשמור. - בשעת הצורך הרשות נתונה לאמור מהדברים שבעלון אף שלא בשם אומרם. אבל הבא להדפיס וידפיס בשם אומרם. יביא גאולה לעולם. כמו כן יש אפשרות לקבל כל עלון בכל שפה כמעט שתרצו בתרגום של ווארד.

### דם - הנוזל הזורם בגוף.

יש להפריד בין המושג דם, סוגי דם (כולל זוחלים) ודם האדם.

דם הוא נוזל המכיל פלזמה (55%) (החלק הנוזלי השקוף) ותאים (45%) גופיפים שונים, תאי דם, הורמונים ועוד. במקומות רבים יש התייחסות לדם כאל רקמה, כגון: "רקמת הדם" היות שהדם, כמו כל רקמה, בנוי מתאים בעלי תפקוד זהה. ההבדל העיקרי בין רקמת הדם לרקמות אחרות היא העובדה שתאים אלו אינם מחוברים האחד לשני אלא רק סמוכים לתאים אחרים מאותו סוג במהלך שיוטם בכלי הדם.

### תפקידי הדם.

הדם הוא אמצעי הולכה. הוא מעביר חמצן מהריאות או הזימים ואת תוצרי מערכת העיכול אל התאים ומסלק מהתאים עודפי הפחמן הדו-חמצני וכל סוג פסולת אחרת. כמו כן הדם מוביל חומרי מזון לכל תאי הגוף. חמצן אינו מסיס היטב במים ולכן דרושים תאי הדם האדומים שמכילים המוגלובין הנקשרים למולקולות החמצן, ומעבירים אותן לתאי הגוף. הפחמן הדו-חמצני מועבר מהתאים (בהם ריכוז הפחמן הדו-חמצני גבוה) אל הדם (בו ריכוז הפחמן הדו-חמצני נמוך) באמצעות דיפוזיה. כאשר הדם המועשר בפחמן דו-חמצני מגיע לריאות ריכוז הפחמן הדו-חמצני בו, גבוה משל ריכוז הפחמן הדו-חמצני בנדידת האוויר שבריאות ולכן הוא עובר בדיפוזיה אל הריאות. חומרי הפסולת התאית מועברים גם הם באמצעות דיפוזיה אל הדם. הדם מוביל חומרים נוספים כגון הורמונים ותאי דם לבנים.

### דם האדם

דם הוא נוזל הזורם בכלי דם (כגון ורידים ועורקים). זרימתו, המכונה מחזור הדם, מווסתת על ידי הלב. חלק ניכר מצרכי הגוף מתקבל באמצעות הדם אשר

מספק לתאי הגוף חמצן וחומרי מזון ומסלק מהם פחמן דו-חמצני וחומרי פסולת נוספים לכיוון הריאות, הכליות ועוד, אשר מפרישים אותם אל מחוץ לגוף.

צבע דם האדם הוא אדום, כאשר הצבע משתנה במידה זניחה בין העורקים לוורידים, בשל הריכוז המשתנה של החמצן. בעורקים, המובילים דם מהלב אל הגוף במחזור הדם הגדול, ובוורידים, המובילים דם מהריאות אל הלב במחזור הדם הקטן, הדם עשיר יותר בחמצן ולכן צבעו יהיה אדום. בוורידים, המובילים דם מהגוף אל הלב במחזור הדם הגדול ובעורקים, המובילים דם מהלב אל הריאות במחזור הדם הקטן, הדם עני יותר בחמצן ולכן צבעו יהיה אדום פחות. משתמשים בהבדלי צבע אלו כדי לגלות את כמות החמצן בדם באמצעות מתקן אופטי אשר מאיר דרך האצבע, ובודק את מידת הבליעה של האור.

### הרכב דם האדם

הדם מורכב מ-55% פלזמה (החלק הנוזלי) ו-45% החלק התאי. בבדיקת הדם ניתן לעמוד על ריכוזו של כל אחד מן המרכיבים. חומציותו נעה בין 7.34 ל-7.45 pH ומווסתת על ידי בופרים. צפיפות:  $1050 \text{ Kg/m}^3$ .

בכל יום מיוצרים בגופנו מיליארדים של תאי דם אדומים, לבנים וטסיות, והם מחליפים תאים שהזדקנו ונהרסו. תהליך זה ניקרא המטופויזיס והוא מתרחש בעיקר במח העצם. בהתחלה נוצרים תאי גזע פשוטים רב-תכליתיים; מהם מתפתחים בהמשך תאי אם חד-תכליתיים שמבשילים ומייצרים את תאי הדם השונים. לאדם מבוגר יש כ-25,000 מיליארד תאי דם אדומים שמתוכם 1.1% מוחלפים בכל יום. חישוב פשוט מראה שאוכלוסיית תאי הדם האדומים כולה מתחדשת כל 100 ימים.

### החלק התאי

החלק התאי - ההמטוקריט - ריכוז תאי הדם 40%-45%.

99% תאי דם אדומים, תאים אלו חסרי גרעין והם נושאים את ההמוגלובין של הדם שאחראי לקשירת החמצן בדם.

0.6-1% טסיות דם, בעלות תפקיד בתהליך קרישת הדם.

0.2% תאי דם לבנים המהווים חלק מהמערכת החיסונית.

תאי דם אדומים.

תאי דם אדומים צעירים (רטיקולוציט) נמצאים בדם בכמות של 25-75 אלף בממ"ק. עליה בכמותם מרמזת על תהליך הרס של תאי דם אדומים.

תאי דם אדומים - 6-8 מיליון בממ"ק. נוצרים במח העצם. מכילים המוגלובין, חלבון המכיל ברזל וקושר חמצן, רמתו התקינה היא כ-15%. הקשרים בין החמצן להמוגלובין הם רופפים במטרה לאפשר ניתוק מהיר ויעיל של החמצן מתאי

הדם ומעברו לתאים. הקשר הנ"ל מעניק לדם את צבעו האדום. לתאי הדם האדומים קרום גמיש מאוד כדי לאפשר מעבר בנימים שהם כלי דם קטנים אף מתאי הדם עצמם. כל מולקולת המוגלובין קושרת 4 מולקולות חמצן. ניתן למדוד את רווית החמצן באמצעות מכשיר הקרוי pulse oximeter אשר מצוי בנט"ן.

### תאים אחרים

טסיות דם - 130-450 אלף לממ"ק. אחראיות על מסלולי קרישת הדם בשיתוף עם פקטורי קרישה - 15

הטסיות מסייעות במקרה של חתך או פציעה לקרישת הדם. במקרה של פציעה, טסיות הדם מתפרקות ומפרישות חומר שמתחיל תגובת שרשרת למען קרישת הדם. Megakaryocytes הם המקור של טסיות הדם בהתחלה יש לנו Megakaryoblast, לאחר מכן נראה שיש Pro-Megakaryocyte, ורק לאחר מכן יהיה התא מיגאקריוציט, מיגאקריוציט לא ינדד לדם בשום פנים ואופן (נודד = מצב פטולוגי), לאחר מכן ייחתך המגקריוציט לפי ה-demaraction lines שהם נקבעו מההתחלה, ורק אז נקבל טסיות דם שינדדו ממח העצם למערכת הדם ההיקפית

### מחלות

#### מחלות של מערכת הדם

המופיליה היא מחלה בה יש חוסר בפקטורי קרישה מסוימים דבר אשר מונע היווצרות של קרישי דם וכך אדם חולה המופיליה יכול למות ולו מהשריטה הקטנה ביותר שכן אין גורם פנימי שיעצור את הדימום. משפחה מפורסמת אשר סבלה מהמחלה היא משפחה הצאר הרוסי האחרון, שבה יורש העצר, אלכסיי היה חולה במחלה. תרופות מטיפוס אספירין מקטינות את מידת הקרישה של הדם. תרופה זו משמשת כאמצעי מנע, נגד יצירת קרישי דם, אצל אנשים החולים בטרשת עורקים - אנשים אלה בעלי כלי דם צרים, וקריש דם קטן יחסית עלול להרוג אותם. קרישי דם עלולים להיווצר במהלך טיסה, להסחף למוח או ללב ולגרום למוות. כדי למנוע אירועים כאלה מומלץ להפעיל את הרגליים במהלך טיסה.

### סוג דם

#### סוגי הדם השונים

סוג דם הוא תכונה של דם הנקבעת בהתאם לסמנים הסוכריים (קבוצה גדולה של אנטיגנים) הנמצאים על פני כדוריות הדם האדומות.

עירוויים בין סוגי דם לא תואמים עלולים לגרום לתוצאות חמורות ואף למוות, ומכאן חשיבותה הרבה של ההבחנה בין סוגי הדם השונים. שני הסיווגים העיקריים של דם אנושי הם A,B,O וגורם Rh.

### קבוצות ABO

אדם שעל גבי כדוריות הדם שלו קיים אנטיגן מסוג A ונוגדן נגד אנטיגן מסוג B הוא בעל סוג דם A. אדם שעל גבי כדוריות הדם שלו קיים אנטיגן מסוג B ונוגדן נגד אנטיגן מסוג A הוא בעל סוג דם B. אדם שעל גבי כדוריות הדם שלו קיימים שני האנטיגנים A ו-B, אך לא הנוגדנים שלהם, הוא בעל סוג דם AB. אדם שאין אנטיגן על גבי כדוריות הדם שלו, אבל קיימים שני הנוגדנים של האנטיגנים A ו-B, הוא בעל סוג דם O.

לפיכך, אדם בעל סוג דם AB יכול לקבל תרומות דם מכל סוגי הדם האחרים (ולכן נקרא "מקבל אוניברסלי"), ואדם בעל סוג דם O יכול לתרום לכל סוגי הדם האחרים (ולכן נקרא "תורם אוניברסלי").

O הוא סוג הדם הנפוץ בעולם. האנטיגן A נפוץ יותר מהאנטיגן B, ואילו סוג הדם AB הוא הנדיר ביותר.

בישראל, סוג הדם הנפוץ ביותר הוא A+ וסוג הדם הנדיר ביותר הוא AB-

ניתן לטפל במנות דם מסוג A, B ו-AB כך שיהפכו ל-O באמצעות אנזים המפרק את הסמנים הסוכריים מהכדוריות האדומות, ואולם, מעולם לא נעשה שימוש בטכנולוגיה זו, מחשש להסבה חלקית בלבד שעשויה לגרום תגובות קליניות קשות ואף מוות.

### גורם Rh – גורם רזוס

דרך אחרת לסווג את הדם היא לפי הימצאות חלבון הניקרא גורם רזוס (Rhesus factor) או בקיצור גורם Rh. אלו שיש בדמם גורם Rh מוגדרים כבעלי סוג דם Rh+, בעוד שאלו שאין בהם גורם Rh מוגדרים כבעלי סוג דם Rh-. כ-85% מהאוכלוסייה הם בעלי סוג דם Rh+. לגן ל-Rh שני אללים: אלל שולטני (דומיננטי), הוא Rh+, ואלל נסגני (רצסיבי), הוא Rh-.

כאשר מציינים את סוג הדם, נהוג לשלב את סיווג Rh עם ABO. בסיווג המשולב, סוג הדם A+ הוא הנפוץ ביותר בישראל, אך ישנם אזורים בעולם שבהם O+ נפוץ יותר.

מקור השם הוא בקופי רזוס שבדמם זוהה לראשונה גורם זה.

### התפלגות סוגי דם

ההתפלגות בין סוגי הדם השונים משתנה בין קבוצות מוצא שונות. להלן דוגמאות:

O-	AB+	B+	A+	O+	אוכלוסייה			מדינה		
					-AB	B-	A-			
1%	3%	8%	7%	6%	12%	33%	30%	8,210,281	אוסטריה	
1%	2%	7%	9%	2%	8%	31%	40%	21,262,641	אוסטרליה	
	4.6%	8.4%	1.6%	9.3%	26.4%		47.6%	306,694	איסלנד	
								0.4%	1.7%	
1%	2%	5%	8%	2%	9%	26%	47%	4,203,200	אירלנד	
1%	2%	7%	7%	3%	8%	35%	37%	61,113,205	אנגליה	
1%	3%	4.5%	4.5%	6%	20%	31%	30%	1,299,371	אסטוניה	
1.5%	0.6%	6.3%	6.6%	3.4%	8.5%	35.7%	37.4%	307,212,123	ארצות הברית	
	0.8%	1.5%	6%	7%	4.1%	8.5%	34%	38%	10,414,336	בלגיה
	0.5%	2%	8%	9%	2.5%	8%	34%	36%	198,739,269	ברזיל
1%	2%	6%	6%	4%	9%	37%	35%	82,329,758	גרמניה	
	1%	2%	7%	6%	4%	8%	37%	35%	5,500,510	דנמרק
	1.1%	0.8%	2.0%	6.4%	30.9%	22.1%	36.5%	1,166,079,217	הודו	
								0.2%		
	0.5%	1.3%	7%	7.5%	2.5%	6.7%	35%	39.5%	16,715,999	הולנד
0.05%	0.14%	0.19%	0.31%		7%	27%	26%	40%	7,055,071	הונג קונג
	1.6%	4.7%	3.9%	7.2%	14.2%	37.8%	29.8%	76,805,524	טורקיה	
								0.8%		
	1%	2%	4%	3%	7%	17%	34%	32%	8,133,701	ישראל
	1%	2%	6%	4%	7%	15%	38%	27%	5,250,275	פינלנד
	1.2%	7.5%	6%	3.4%	6.8%	42.5%	34%	4,660,539	נורבגיה	
								0.6%		
1%	2%	6%	9%	3%	9%	32%	38%	4,213,418	ניו זילנד	
	0.5%	2%	8%	9%	2.5%	8%	34%	36%	40,525,002	ספרד
	1%	2%	4%	4%	17%	24%	48%	28,686,633	ערב הסעודית	
								0.23%		

1%	2%	6%	6%	7%	15%	32%	31%	פולין 38,482,919
1.1%	6.6%	6.0%	2.9%	6.6%	39.8%	36.2%	10,707,924	פורטוגל 0.5%
1%	1%	7%	6%	3%	9%	37%	36%	צרפת 62,150,775
0.5%	1.4%	6%	7%	2.5%	7.6%	36%	39%	קנדה 33,487,208
1%	2%	7%	6%	5%	10%	37%	32%	שבדיה 9,059,651

קיימים סוגי דם נדירים נוספים, כגון סוג הדם "מומביי". סוג דם זה נקרא על שם העיר מומביי שבהודו, שם הוא נתגלה לראשונה בשנת 1952 לאחר שאדם נפטר שם מעירווי דם O (אשר יכול להיתרם לכל אדם). סוג דם זה נדיר ביותר ושכיחותו היא 4 אנשים למיליון ורק בעל דם מומביי יכול לתרום לעוד מישהו כמוהו. בעבר זוהו בעלי סוג דם זה כבעלי סוג דם O כיוון שהדם שלהם הכיל נוגדנים לאנטיגני A ו-B, אך התברר שבסוג דם זה הייתה חסרה גם מולקולת הבסיס O. בסוגי הדם הנפוצים קיימת מולקולת הבסיס O ובנוסף לה ייתכן קיומם של הסוכרים A או B. בסוג דם מומביי גם מולקולת הבסיס חסרה, והדם מכיל נוגדים לאנטיגני A ו-B. לכן נפטר האדם במומביי. האלל של מומביי הוא רצסיבי לכל אלל אחר, גם ל-i, ולכן זהו סוג דם נדיר.

### תורשה של סוגי דם

סוגי הדם מועברים בתורשה משני ההורים. סוגי הדם ABO נקבעים על ידי גן שלו שלושה אללים שונים: A, B ו-i. אלל A נותן את סוג הדם A, אלל B - את סוג הדם B ואלל i - את סוג הדם O. האללים A ו-B דומיננטיים על האלל i, ושניהם יכולים להתקיים יחד. לפיכך,

אדם שירש את האללים AB הוא בעל סוג דם AB

אדם שירש את האללים AA או Ai הוא בעל סוג דם A

אדם שירש את האללים BB או Bi הוא בעל סוג דם B

אדם שירש את האללים ii הוא בעל סוג דם O.

גם סוגי הדם Rh מועברים בתורשה באופן דומה, אלא שלגן זה יש שני אללים, והאלל של +Rh הוא הדומיננטי.

### מחזור הדם

מחזור הדם (נקרא גם מערכת הדם, מערכת ההובלה והמערכת הקרדיוסקולרית; קרדיו - לב, וסקולרי - בעל צינורות) הוא מערכת שתפקידה לספק לכל התאים החיים בגוף את כל צורכי הקיום שלהם, באמצעות הדם. היא

משמשת כמערכת של "ייבוא" ו"ייצוא" לתאים ומתווכת בין מערכות הגוף השונות. אורכם הכולל של כלי הדם בגופו של אדם יחיד הוא כ-100,000 ק"מ.

### מרכיבי מערכת ההובלה

מיקום הלב ביחס לצלעות

הלב - איבר שרירי אשר מטרתו היא להזרים דם דרך כלי הדם על ידי התכווצויות קצובות.

אבי העורקים (ותין) - זהו כלי הדם הגדול ביותר אשר מוביל דם מן הלב ומתפצל לעורקים.

עורקים - כלי דם גדולים בעלי שכבת שריר עבה על-מנת להתגבר על לחץ הדם הגבוה בכל התכווצות של הלב. מתפצלים לעורקיקים העוברים לאורך כל הגוף. העורקים מובילים דם מהלב אל כל חלקי הגוף.

עורקיקים - כלי דם קטנים המתפצלים לנימים.

נימים - כלי הדם הקטנים ביותר במערכת ההובלה. דופןם הדק (העשוי משכבת תאים אחת בלבד) מאפשר חילוף חומרים עם התאים אשר צמודים אליהם. כמעט כל תא בגוף צמוד לנים אחד או יותר. קבוצת נימים מתאחדת ליצירת ורידון.

בריאות הנימים נמצאים בצמוד לנאדיות הריאה, שם בין השניים מבוצע חילוף חומרים בעוד שהפחמן דו-חמצני (הרעיל לגוף) מועבר מהדם שבנימים אל הנאדיות והחמצן (הדרוש לגוף) עובר מן הנאדיות אל הדם.

ורידונים - כלי דם קטנים אשר מתאחדים ליצירת וריד אחד.

ורידים - כלי דם גדולים בהם ישנם שסתומים חד-כיווניים המאפשרים זרימת דם לכיוון הלב בלבד, משאבת השרירים מסייעת בהזרמת הדם ללב. הורידים מתאחדים מכל חלקי הגוף אל הוריד הנבוב.

וריד נבוב - זהו כלי הדם הגדול ביותר אשר מוביל דם אל הלב.

### מערכת ההובלה ביונקים

ביונקים, ובהם בני האדם, ישנו מחזור דם כפול:

נקרא גם "המערכת הכללית הסיסטמית" או "המחזור הסיסטמי", מספק חמצן לכל הרקמות בגוף. מחזור זה מעביר דם בין איברי הגוף השונים ללב ובחזרה: דם עשיר בחמצן נכנס לעליה השמאלית וממשיך אל חדר שמאל. מהחדר השמאלי יוצא הדם אל האאורטה - אבי העורקים. האאורטה עוברת לאורך הגוף וממנה מתפצלים עורקים גדולים המעבירים דם לאורך הגוף.



מהעורקים מתפצלים עורקיקים ומהם נימים, המהווים חלק מהאיברים והרקמות והאחראים להעברת מזון לכל תא ותא.

בנימים מתרחש שחלוף: חמצן ומזון נכנס יוצא מהדם ונכנס אל התאים ואילו מהתאים יוצא פחמן דו-חמצני. בשלב זה הנימים מתלכדים לורידונים ומתחילים במסע חזרה אל הלב. מהורידונים מגיע הדם ללשני ורידים גדולים בשם הוריד הנבוב העליון והתחתון, המחזירים דם לעליה הימנית של הלב. מהעלייה הימנית של הלב ממשיך הדם, שכעת עשיר בפחמן דו-חמצני ועני מאד בחמצן אל החדר הימני. מהחדר הימני הוא עובר לעורק הפולמונרי, ומעביר את הדם אל הריאות. כעת מבצעת המערכת את השלב האחרון במחזור הדם: שחלוף הפוך של הגזים: חמצן נכנס מהריאות לדם ופחמן דו-חמצני נכנס מהדם אל הריאות, משם הוא נפלט החוצה. הדם, שוב עשיר בחמצן, נכנס אל העלייה השמאלית, משם אל החדר השמאלי, ובזאת מסתיים מחזור הדם.

מחזור הדם הקטן נקרא גם המערכת הריאתית, הופך דם דל בחמצן ועשיר בפחמן דו-חמצני לדם עשיר בחמצן ודל בפחמן דו-חמצני.

מחזור זה מעביר דם מהלב אל הריאות ובחזרה: דם דליל בחמצן (ועשיר בפחמן דו-חמצני) נכנס מהוריד הנבוב לעליה הימנית וממשיך אל החדר הימני. משם הוא זורם לריאות דרך עורק הריאה, המתפצל ל-2 (עורק אחד לכל ריאה), ומובל לנאדיות הריאה שם הוא מועשר בחמצן (ומשחרר לנאדיות את הפחמן הדו-חמצני שהיה בו). מנאדיות הריאה הוא עובר לוריד הריאה, דרכו הוא זורם אל העלייה השמאלית. מחזור זה מכונה גם "מחזור הדם הריאתי".

### גילוי מחזור הדם

גילוי מחזור הדם היה תהליך הדרגתי שהתמשך מימי קדם ועד המאה ה-17. בימי קדם לא הבינו את תפקידו של הדם, אם כי ידעו שהוא נחוץ לחיים. מרכזיותו של הלב במערכת הייתה ידועה, והיו מוכרים מסתמי הלב. בעת החדשה החלו להבין את תפקידיו השונים של הדם, אך לא הבינו את פעולת מערכת הדם. העובדה שהדם זורם במחזוריות בגוף התקבלה רק לאחר גילוי מסתמי הוורידים במאה ה-16, והבנת המערכת הושלמה במאה ה-17 עם גילוי הנימיות.

### בדיקת דם

בדיקת דם היא בדיקת מעבדה המבוצעת בדגימה של דם שנלקחת מגוף חי. היא מאפשרת להגביר את יכולת האבחון של מצב מחלה וכן להבין את תפקודו של נותן הדגימה. היות שהדם מעביר חמצן וחומרים אחרים לכל חלקי הגוף, אוסף את חומרי הפסולת השונים מהגוף, ומנקז אותם לאברי הפרשה, מושפע הרכב הדם ממספר גדול של תופעות וגורם למגוון רחב של מחלות. לפיכך, בדיקות דם הן הליכים נפוצים מאוד במסגרת בדיקות רפואיות.

דגימת דם נלקחת בדרך כלל מווריד נוח לגישה בקרבת מרפק הזרוע. אצל ילדים נלקחת דגימת הדם מכרית האצבע. בבדיקות דם לבדיקת סוכר באמצעות ערכה אישית נלקחת דגימת הדם מכרית האצבע. לצורך בדיקות פתולוגיות ניתן לבצע בדיקות דם מסוימות גם בדגימת דם שנלקחת מגוף מת.

בבדיקות דם שגרתיות בודקים בין היתר, במסגרת ספירת דם את הכמויות של כדוריות הדם הלבנות (לויקוציטים) ותת-הסוגים שלהם (נויטרופילים, לימפוציטים, אאוזינופילים, באזופילים, מונוציטים), ושל כדוריות הדם האדומות וחלבונים הקשורים להם כמו המוגלובין. ובמסגרת כימיה בדם בודקים את ריכוזם של חומרים שונים כמו גלוקוז, שתנן, חומצת שתן, סידן, כולסטרול (LDL ו HDL), טריגליצרידים ויטמין B12 ועוד. כמו כן ניתן למצוא כמות האנזים G6PD. בבדיקות סקר גנטיות נעשות באמצעות בדיקת דם מיוחדת.

בשנים האחרונות בוצעו מחקרים שמטרתם לקשור ממצאי בדיקות דם מסוג CTC עם מצב חולי הסרטן. מחקרים אלו טרם הובשלו ובדיקות אלה אינן נחשבות לאמינות.

### ערכי נורמה בבדיקת דם

ערכי הנורמה בבדיקת דם היא רשימה המקובלת על רופאים. הערכים נקבעים אחרי מחקרי סריקה מעמיקים שבודקים סטטיסטית את השפעת הערכים של בדיקות הדם על מקרי תחלואה ועל מקרי מוות. למרות זאת קיימות פרשנויות של מחקרים קליניים, הגורמות לחלק מהרופאים לקבוע ערכי נורמה שונים.

### ספירת דם (CBC)

שם הבדיקה	יחידות	ערכים נורמליים בגברים	ערכים נורמליים בנשים
Hb - המוגלובין	% (או gr/dL)	14-18	12-16
RBC - תאי דם אדומים	mill/ $\mu$ L (מיליון תאים למיקרוליטר)	4.2-8.1	4.7-6.1
HCT - המטוקריט	%	42-53	37-52
MCV - נפח תאי דם אדומים	fL (פמטוליטר)	80-96	80-96
MCH - תכולת המוגלובין	pg (פיקוגרם לתא)	27-31	27-31
MCHC - ריכוז המוגלובין	% (או gr/dL)	32-36	32-36
RDW - התפלגות גודל תאי דם אדומים	%	9-14.5	9-14.5
Plt - טסיות דם	$\mu$ L (תאים למיקרוליטר)	130,000-450,000	130,000-450,000

7-11	7-11	fL	MPV - נפח טסיות דם
4,800-10,800	4,800-10,800	$\mu\text{L}/$	WBC - תאי דם לבנים
2,000-8,000	2,000-8,000	$\mu\text{L}/$	נויטרופילים
	48-73	48-73	%
900-5,000	900-5,000	$\mu\text{L}/$	לימפוציטים
	18-48	18-48	%
150-1,000	150-1,000	$\mu\text{L}/$	מונוציטים
	0-9	0-9	%
	50-500	50-500	$\mu\text{L}/$ אאוזינופילים
	0-5	0-5	%
	25-180	25-180	$\mu\text{L}/$ באזופילים
	0-2	0-2	%
25,000-75,000	25,000-75,000	$\mu\text{L}/$	רטיקולוציטים
1.5-3.5	1.5-3.5	gr/dL) או %	HbA2 - המוגלובין A2
2 >	2 <	gr/dL) או %	HbF - המוגלובין עוברי
<b>כימיה בדם</b>			
שם הבדיקה יחידות ערכים נורמליים ערך אופטימלי במבוגר			
8760-110	mg/dL	Glucose))	גלוקוז (מיליגרם לדציליטר דם)
	19-45	mg/dL Urea))	שתנן
1.050.8-1.2	mg/dL	Creatinine))	קריאטינין
5.52.5-7.5	mg/dL	Uric Acid))	חומצת שתן
9.4	8.5-10.3	mg/dL	Calcium)) סידן
150	110-200	mg/dL	Cholesterol)) כולסטרול
100	0-150	mg/dL	Triglycerides)) טריגליצרידים
U/L	Alkaline Phosphatase))	פוספטזה בסיסית	(פעילות אנזים לליטר דם)
	72.520-125		

טרנסאמינזות (AST) U/L 0-42 21

### פירוש המדדים הנפוצים

**HYPO%** - אחוז התאים האדומים שצבעם חלש (במקום אדום חזק) מתוך סך כל התאים האדומים

**WBC** - תאי דם לבנים white blood cells - תאי הדם שהם חלק ממערכת החיסון - ההגנה של הגוף

**RBC** - תאי דם אדומים red blood cells - התאים שנושאים חמצן לכל תאי הגוף ומחליפים אותם בפסולת - \*פחמן דו-חמצני שנוצר בתאים בתהליך הנשימה התאית.

**HB** - המוגלובין - חלבון הנמצא בתאי הדם האדומים ותפקידו לשאת את החמצן אל תאי הגוף השונים ולהחליפו \*בפחמן דו-חמצני - פסולת הנשימה התאית ולהובילו מהתאים השונים.

**HCT** - נפח סך כל כדוריות הדם האדומות מתוך כלל הדם

**MCV** - נפח ממוצע של כדורית דם אדומה

**RDW** - אחוז השונות בין כדוריות הדם האדומות

**PLT** - כמות הטסיות (אחד מסוגי כדוריות הדם האחראיות על קרישת הדם)

**MPV** - נפחן הממוצע של הטסיות בדם (נפח ממוצע של כל אחת)

**NEUT%** - אחוז תאי הדם הלבנים האחראים על חיסול חיידקים בעיקר

**LYM** - לימפוציטים (סוג של תאי דם לבנים)

**MONO** - תאי דם לבנים האחראים על הריגת חיידקים נגיפים ופטריית

**EOS** - תאי דם לבנים הנלחמים בזיהומים ומשתתפים גם בתהליכי אלרגיה

**BASO** - תאי דם לבנים המשתתפים בתהליכי אלרגיה

**GLOCOSE** - סוכר בדם

**SODIUM** - נתרן - מלח

**POTASSIUM** - אשלגן

**TRIGLYCERIDES** - טריגליצרידים - סוג שומן שרמתו משקפת את חילוף החומרים של הגוף.

CHOLESTEROL - HDL - הכולסטרול ה"טוב" - מסייע לגוף להיפטר מעודפי שומנים - נושא כולסטרול אל הכבד

CHOLESTEROL- LDL - הכולסטרול ה"רע" - נושא כולסטרול לרקמות הגוף השונות

BILIRUBIN - תוצר פירוק של המוגלובין

UREA - חנקן השתנן - תוצר פירוק של חלבון

CREATININE - מייצג מסת שריר + תפקודי כליות - רכיב חשוב ברקמת השריר

URIC ACID - חומצת שתן - תוצר פירוק תרכובות חנקן בגוף

CALCIUM - סידן

שלושת הבאים הם אנזימי כבד שונים

ALK. PHOSPHATASE

AST GOT

ALT GPT

IRON - ברזל

TRANSFERRIN - חלבון המעביר ברזל מהדם למח העצם ליצירת תאי דם חדשים

FOLIC ACID - חומצה פולית

VITAMIN B12 - ויטמין B12

FERRITIN - תרכובת של ברזל וחלבון - תפקידו להיות מאגר הברזל בגוף

EBV - נוגדני מונוקלאוזיס זיהומי (מחלת הנשיקה)

בדיקת דם – הומוציסטאין

בדיקת דם - הומוציסטאין, לגילוי מוקדם ומניעה של מחלות לב. הומוציסטאין נחשב היום כגורם סיכון נוסף למחלות לב ויתר קרישיות הדם. עודף הומוציסטאין בדם פוגע בדפנות העורקים ומחיש את התהליך הטרשתי, אשר עלול להביא לחסימת זרימת הדם בעורק. שכיחות רמת הומוציסטאין בדם, הגבוהה מהנורמה, קיימת בכ- 5%-10% מהאוכלוסייה הכללית. מציאת הומוציסטאין מוגבר היא בעלת ערך נוסף באבחון של חסרים תזונתיים, או של מפגעים במערכת העיכול, הגורמים לתת-ספיגה של הוויטמינים מקבוצה B.

## מחלות קשורות

יש כמה וכמה סוגים של מחלות ניתנות לגילוי ומעקב על ידי בדיקת דם- אנמיה, בעיות קרישה, סוכרת, התייבשות, אי ספיקת כליות, מצבי דלקת, זיהומים שונים, מחלות של הכבד, סרטן הדם, נזק לשריר הלב ועוד.

### אלטרנטיבות עתידיות

#### בדיקות הרוק

בשנת 2008, החוקרים הודיעו כי בדיקות הרוק יכולות לבסוף להחליף כמה בדיקות דם, כך שהרוק כולל בתוכו 20% מהחלבונים הנמצאים בדם.

#### מיקרו אמולסיה

חוקרים קנדיים פיתחו שבב לבדיקות דם בפברואר 2011. וזה נקרא מיקרו אמולסיה, טיפה של דם הנתפס בתוך שכבה של חומר אחר. זה יכול לשלוט בגודל המדויק וברוח של הטיפות. בדיקה חדשה זו יכולה לשפר את יעילות, דיוק והמהירות של בדיקות מעבדה ויש להוסיף שהעלות היא די נמוכה. השבב עולה \$25, אך מכשירים רובוטיים בשימוש עולים בסביבות \$10,000.

#### הסימבאס

במרץ 2011, צוות של חוקרים מאוניברסיטת ברקלי בקליפורניה, ואוניברסיטת ולפראיסו פיתחו מכשיר המשלב פונקציית מעבדה אחת או יותר על שבב יחיד בגודל של מילימטרים, שבב זה יכול לאבחן מחלות תוך 10 דקות ללא השימוש בצינורות חיצוניים ורכיבים נוספים. זה נקרא מערכת מופעל עצמית. היא משתמשת בתעלות זעירות לתאי דם נפרדים מפלזמה (99 אחוזים מתאי דם נלכדו במהלך ניסויים). חוקרים משתמשים ברכיבי פלסטיק כדי להפחית את עלויות ייצור. ( SIMBAS(Stand-alone self-powered integrated microfluidic blood analysis system

#### המטופוביה

המטופוביה או המופוביה (המו = דם, פוביה = פחד קיצוני) היא פוביה מפני דם. היא מוגדרת במדריך הפרעות הפסיכיאטרי DSM-IV-TR כפוביה ספציפית מסוג דם-פצע. אנשים הסובלים מהתופעה מתקשים לתפקד כאשר הם רואים דם ולעתים גם כשהם שומעים על דם. הקושי מתבטא בנשימה כבדה, הזעה, תחושת בחילה, סחרחורת ולעתים עילפון. הפחד מתגבר ככל שכמות הדם גדולה יותר (פצע גדול יותר) וככל שהדם מוחשי יותר (החל מצפייה באדם פצוע בטלוויזיה ועד דם של האדם עצמו). לא ברור לגמרי מהו מקור התופעה, אך חוקרים מסוימים מעריכים את מקורה עוד בימי קדם, ולדעתם התופעה הייתה רפלקס ששימש כהגנה מחיות טרף, בכך שגרמה לאדם חיוורון ועילפון ממראהו

של דם, המצביע על סכנה, ובכך גרמה לאדם להיראות כמת, ועזרה לו להינצל מחיות טרף שונות.

### **איסור אכילת הדם – כי הדם הוא הנפש** (ד"ר יצחק קניגסברג)

איסור אכילת הדם מוזכר בתורה מספר פעמים.. בפרשת "ויקרא" האיסור מוגדר כחוקה שאין לה טעם: "חוקת עולם לדורותיכם בכל מושבותיכם כל חלב וכל דם לא תאכלו (ג', י"ז). מאידך, בפרשת "אחרי מות" התורה מביאה טעם לאיסור אכילת הדם: "כי נפש הבשר בדם היא ואני נתתיו לכם על המזבח לכפר על נפשותיכם כי הדם הוא בנפש יכפר (י"ז, י"א) ובהמשך: " כי נפש כל בשר דמו בנפשו הוא ואומר לבני ישראל דם כל בשר לא תאכלו כי נפש כל בשר דמו היא כל אוכליו יכרת" (י"ז, י"ד).

הטעם לאיסור אכילת הדם, קשה יותר להבנה מהאיסור על בסיס של חוקה.

הקשר הזה בין דם לנפש מוזכר בספר בראשית: "כל רמש אשר הוא חי לכם יהיה לאוכלה... אך בשר בנפשו דמו לא תאכלו" (ט', ג'-ד). וכן בספר דברים: "רק חזק לבלתי אכול הדם כי הדם הוא הנפש לא תאכל הנפש עם הבשר" (י"ב, כ"ג).

מדוע אסרה התורה את אכילת הדם? מה הקשר בין הדם לנפש? מדוע נבחר הדם כמייצג את הנפש?

הרמב"ם במורה נבוכים (ג', מ"ו) מסביר את טעם האיסור בכך, שעובדי עבודה זרה נהגו לאכול את הדם, כי ראו בזה מזון לשדים. התורה אסרה על אכילת הדם כדי להרחיק את בני ישראל ממנהג המזכיר עבודה זרה. הרמב"ם לומד זאת מדמיון הפסוקים באיסור אכילת הדם: "ונתתי פני בנפש האוכלת את הדם" (י"ז, י'), ומי שנותן מזרעו למולך: "ונתתי את פני באיש ההוא" (כ', ו'). אין עוד מקרה בתורה שיש בו אזהרה בלשון הזו.

הרמב"ן רואה במושג נפש, המובא בהקשר עם איסור אכילת הדם, את התשובה. אחרי המבול הותר לאכול בשר מן החי - החלק הגשמי שבו. כדי לא להגיע למידת אכזריות קיצונית, נאסרה עליו אכילת הדם - "נוזל החיים" המוגדר כאן כנפש: "כי הדם הוא הנפש".

זה עדיין לא מסביר מדוע נבחר הדם הגשמי לייצג את הנפש הרוחנית ומהו ההקשר ביניהם?

חומר גשמי מאופיין על ידי תכונות פיזיקאליות: צבע, צורה, משקל סגולי וכו', הרכב ופעילות כימית ובחלקם פעילות ביולוגית. אי אפשר לאפיין מושג רוחני בכלים אלה.

הדם עונה על קריטריונים של חומר גשמי, הנפש על קריטריונים של מושג רוחני.

אפילו מושג רוחני כמחשבה ניתן להסביר כפעילות אלקטרוכימית וביוכימית בתאי המוח, בדומה לפעילות האלקטרונים בתוך תאי הסיליקון במחשב. תכונות הנפש הרוחניות של האדם קשורות בלב. נפש נאצלת מוגדרת כמי שיש לו לב טוב, לב טהור, לב רחום, וכו'. תכונות הפוכות מגדירות נפש שפלה. לב ונפש קשורים יחדיו באהבת האדם לאלוקיו: "ואהבת את ה' אלוקיך בכל לבבך ובכל נפשך..."

הלב אחראי על תנועת הדם לכל חלקי הגוף. הדם מכיל את החמצן, מרכיבי המזון והאנרגיה לבניית התאים בגוף החי. הפרשות מהתאים מועברות באמצעות הדם לאיברים המוציאים הפרשות אלו אל מחוץ לגוף. הלב ממלא תפקיד גשמי יחד עם מימד רוחני. כך הדם הנגזר ממנו מוציא אל הפועל תפקיד גשמי ומשמש כערך רוחני - "כי הדם הוא הנפש". על אדם שעבר עבירה נאמר: "נפש כי תחטא". לא האיברים הגשמיים אחראים על ביצוע העבירה, נפשו הרוחנית אחראית לכך. לכן, יבוא הדם המבטא את הנפש ויכפר על הנפש החוטאת: "כי הדם הוא בנפש יכפר" אכילת הבשר הותרה בשל הצורך בחלבון מן החי לקיום החיים. "נוזל החיים" - דם הבהמה שודרגה לרמה רוחנית ומהווה ביטוי לנפש הבהמה. איננו זקוקים לנפש זאת לקיום החיים. אי לכך יש לנהוג בה באמות מידה רוחניות.

איסור אכילת הדם – כי הדם הוא הנפש מהווה ביטוי להתייחסותנו באמת מידה רוחנית אל נפש הבהמה.

## עלילת דם

עלילת דם היא סיפור שקרי בעל מאפיינים אנטישמיים. העלילות הראשונות צמחו על רקע דתי, אולם מעבר לקנאות הדתית, ביקשו המעלילים להיפטר מן היהודים על מנת לזכות ברכושם או להוציא מהם פיצויים. בעת החדשה התווספו גם השנאה הגזעית והתחרות הכלכלית כמניעים להפצת עלילות השווא על היהודים. עלילות הדם החלו להופיע בעת העתיקה ונעשו נפוצות בשלהי ימי הביניים. לאורך ההיסטוריה שימשו עלילות הדם כמניעים לביצוע פוגרומים, רציחות, שריפת התלמוד והתנכלות ליהודים.

עלילת הדם.

עלילות דם היו בתרבות האנושית עוד מתקופות קודמות, והופנו נגד אוכלוסיות מיעוט שונות. היוונים הפנו עלילות דם נגד קבוצות ועמים שונים.

העלילות השונות על היהודים ברחבי העולם ולאורך ההיסטוריה הן רבות, אולם הנפוצה והמפורסמת ביותר היא העלילה בדבר שימוש בדם ילדים נוצרים לשם אפיית מצות לפסח. על שמה של עלילה זו מכונות כלל העלילות על היהודים "עלילות דם"



אף-על-פי שקיים ביהדות איסור חמור ביותר על רציחת אדם (ראו לא תרצח) וכן איסור על אכילת בשר אדם או דמו, העלילו עליהם בכל זאת שונאי ישראל, כי בטקסים דתיים מיוחדים הם שמים במאכלותיהם ובמשקאותיהם דמי נוצרים, ולשם כך הם רוצחים בחשאי אנשים מבני הדת הנוצרית, למען הוציא מגופותיהם את הדם.

תחילה הסבירו המעלילים את המעשה כנקמת היהודים בנוצרים, ואמרו כי הריגת נוצרי על ידי היהודים היא בידיהם כעין זכר לצליבת אותו האיש, או כעין חזרה סמלית על מעשה הצליבה. אולם אחר כך נשתרשה סברה אחרת, שהייתה יעילה יותר ביד צוררי ישראל, והיא שהיהודים משתמשים בדם נוצרי באפיית המצות לפסח. סברה זו נתנה בידם את האפשרות לחדש את העלילה בכל שנה, בבוא חג הפסח; ואף-על-פי שמספר עלילות הדם ב-800 השנים האחרונות הגיע לכדי מאתיים, לא טרחו אפילו המעלילים לשנות את מתכונתה, וצורתה בכל הדורות הייתה אחת וקבועה: ימים מועטים לפני חג הפסח נעלם לפתע ילד נוצרי, כעבור זמן-מה נמצאה גופתו בקרבת ביתו של יהודי, בגופה נתגלו סימנים שהוצא מתוכה הדם, והמסקנה הייתה ברורה - היהודים הם שעשו את הנבלה, למען יהיה להם דם נוצרי לחג הפסח.

#### עלילת הדם בעת העתיקה

בספרו הפולמוסי נגד אפיון, הנועד לשמש ככתב הגנה על היהדות, מספר יוסף בן מתתיהו על עלילת דם שהופצה על ידי אפיון בעקבות פוסידוניוס ואפולוניוס מולון. לפי עלילה זו, בשעה שאנטיוכוס הרביעי נכנס לבית המקדש הוא מצא שם איש יווני שהיה כלוא שם. כששאל אותו המלך מי הוא ומה פשר מעשיו, האיש סיפר לו שהוא איש יווני שנפל בשבי היהודים בשעה שביקר ביהודה, נלקח לבית המקדש שם הפך לאסיר ופוטם במאכלים שונים. כששאל את שוביו על פשר הדברים סיפרו לו שאחד מהחוקים היהודיים קובע שעל היהודים לתפוס איש יווני הבא מארץ זרה, לפטם אותו שנה שלמה ואז ללכת להקריבו כקורבן לא-לוהים ותוך אכילה מבשרו להישבע להיות שונאים ליוונים לנצח. העובדה שיוסף ראה לנכון להפריך את עלילת הדם מעידה על תפוצתה הגבוהה בעולם היווני-רומאי, ועל כך שהיא נחשבה אמינה.

היסטוריון לא-ידוע בשם דאמוקריטוס, המצוטט בסודא, מילון יווני מהמאה ה-10, טען בספרו על היהודים כי הם עובדים לראש חמור עשוי זהב, וכי אחת לשבע שנים תופסים היהודים זר (נוכרי) ומקריבים אותו בבית המקדש על ידי קריעתו לגזרים.

הרומאים הפיצו עלילת דם כנגד הבככאנטים, וטענו נגדם שהם עורכים טקסים הכוללים הקרבת אדם, אכילה טקסית של בשרו, וכל זאת תוך כדי אורגיה. נאומו של קיקרו נגד קאטילינה כלל שארית של עלילת הדם נגד הבככאנטים הרוצים להרוג קונסול.

מאוחר יותר הופנתה עלילת הדם כפשוטה נגד הנוצרים. טעות בהבנת המיסה, בה שותים יין המסמל את דמו של אותו האיש הובילה להאשמה ולעלילות דם.

גינוי עלילות הדם בעולם הנוצרי

אפיפיוורים ומלכים אחדים הוציאו בתקופתם צווים והוראות כנגד עלילות הדם על היהודים, שנשאו לעתים אף עונש מוות על המעלילים. מבין האפיפיוורים נכללו אינוקנטיוס הרביעי (מפקודות בתאריכים 28/05/1247, 02/07/1247, 22/09/1258), גרגוריוס העשירי (בתאריך 07/10/1272), מרטינוס החמישי (בתאריך 20/02/1422), מיכאל החמישי (בתאריך 05/11/1447) ופאול החמישי (בתאריך 12/05/1440). מבין הצווים המלכותיים התבלטו אלו של מלכי פולין, בהם: יאן אלברכט (1496), זיגמונד הראשון (1514), זיגמונד אוגוסט (1548), סטיפאן באטורי (1576 ו-1580), זיגמונד השלישי (1592), וולאדיסלו הרביעי (1663), יאן קאזימיר (1694), מיכאל הראשון (1696), אוגוסט השני (1736), אוגוסט השלישי (1763) וסטניסלו אוגוסט (1765)[4].

הסברים לעלילות הדם

היסטוריונים מנו כמה גורמים שיש בהם כדי להסביר את תפוצת עלילות הדם בימי הביניים. שניים מההסברים המעניינים ביותר הם קוטביים ממש.

השלכת אשמת הזנחת הילדים.

מגדלנה שולץ מציינת את היחס הגרוע והמזניח לילדים בימי הביניים, בעיקר בשכבות הנמוכות. נראה שבקרב היהודים היחס לילדים עלה בהרבה על היחס בקרב הנוצרים. גם לא היו אצלם מקרי רצח של ילדים שנולדו מחוץ לנישואין. שולץ סבורה שעלילות הדם היוו השלכה של רגשי האשמה שחשו הנוצרים על יחסם לילדיהם, ותירוץ למותם של אלו מהזנחה ומחוסר טיפול. בחלק מהמקרים, הסבר זה נראה כסביר ביותר: מותם של חמשת ילדי הטוחן מפולדה יוחס ליהודים, ונראה שהיה בכך כדי לשחרר את הטוחן ואת אשתו מהאחריות למות ילדיהם שהופקרו לבדם בבית

פרשנות נוצרית לאירוועי קידוש השם

על פי מקורות היסטוריים, במהלך מסעי הצלב, כשנדרשו להמיר את דתם לנצרות, היו מקרים בהם הרגו יהודים בני אשכנז את ילדיהם והתאבדו. מטרתם הייתה למנוע את המרתם של הילדים לנצרות, או את הריגתם בידי הנוצרים.

במאמר שפרסם ב-1993, בכתב העת ציון, טען ישראל יעקב יובל כי אירוועים אלו היו ידועים לנוצרים בני התקופה, והביאו אותם להאמין ביתר קלות באמיתות עלילות הדם, ובטענות כאילו היהודים הם רוצחי ילדים מועדים. הפרשנות הנוצרית, אליבא דיובל, לא הבדילה בין הרג ילדיך שלך להרג ילדיהם של אחרים, וסברה שאלו המסוגלים לדבר הראשון, מסוגלים על אחת כמה וכמה

גם לדבר השני. דעתו של יובל, שמשמע ממנה כי היהודים, בהתנהגותם האכזרית כלפי צאצאיהם, הביאו במידה מסוימת את עלילות הדם על עצמם, זכתה לגינויים חריפים, ועוררה סערה שאינה שכיחה בחוגים האקדמיים העוסקים בהיסטוריה של ימי הביניים. כך, למשל, כתב חוקר הפיוטים עזרא פליישר על דבריו של יובל: "ראוי היה שלא ייאמרו, משנאמרו ראוי היה שלא ייכתבו, משנכתבו ראוי להם להישכח".

בעיני אחדים ממבקריו של יובל, העובדה כי חלק ניכר מעלילות דם התרחשו זמן רב לאחר מסעות הצלב, יש בה כדי לערער על תקפותה של התאוריה. בעיני יובל ההסבר להמשך קיומן של עלילות הדם קשור בתרבות הזיכרון של קידוש השם אותה טיפחו יהודי אשכנז.

#### עלילות דם בימי הביניים

הראשונות שבעלילות הדם של ימי הביניים התרחשו באנגליה ובצרפת, ומשם התפשטו ועברו לשאר ארצות אירופה.

#### עלילת ויליאם מנוריץ' - עלילת הדם הראשונה

עלילת הדם המפורסמת הראשונה הייתה עלילת הדם בנוריץ' שבמזרח אנגליה. העלילה הופצה והתפרסמה על ידי נזיר בשם תומאס בשנת 1149 ומתעדת אירוע שהתרחש חמש שנים קודם לכן. תומאס סיפר כי גופתו של ילד קטן, ויליאם שמו, התגלתה ביער. הגופה לא הרקיבה ו"נתגלו עליה סימני מות קדושים". תומאס אסף כמה עדויות לכך שיד היהודים הייתה במעל: משרתת בבית אחד מנכבדי היהודים סיפרה שראתה שם ילד עקוד. נוצרי אחר סיפר כי פגש ביהודים המובילים את הגופה ליער. בנוסף, נודע לו מידיד, יהודי שהמיר דתו, כי מדי שנה מתכנסים היהודים בנרבון וקובעים שם על איזו מעיירות היהודים יוטל להביא קורבן נוצרי עבור פסח של אותה שנה. היסטוריונים הסיקו, לפי סימנים שונים, כי אכן מסתבר שיהודי מומר הוא שהשמיע טענה זו באוזני תומאס. על יהודי זה אמר אחד ההיסטוריונים כי עדותו הייתה ל"אחד השקרים המפורסמים והרי האסון ביותר בהיסטוריה". אף שהממסד השלטוני לא שיתף פעולה עם האשמתיו של תומאס, דבריו פתחו פתח למאות עלילות דם בדורות שיבואו אחר כך.

#### עלילת הדם בבלואה

עלילת הדם בעיר בלואה (Blois) שבצרפת בשנת 1171, הייתה מיוחדת בכמה מובנים. זו הייתה עלילה שהופצה אפילו מבלי שהתגלתה גופה, או שנטען שילד נעדר. נראה שחבילת עור מעובד שנפלה מיהודי בעת שפגש משרת נוצרי היא שהציתה את ההאשמה. המשרת חשד שהחבילה היא גופת ילד ודיווח זאת לאדונו. האדון, שהסתכסך עם גבירה יהודיה כלשהי, ניצל את ההזדמנות. בניגוד למקרים אחרים, השלטונות בבלואה שיתפו פעולה עם המאשימים ומיהרו להרשיע בדין את כל יהודי העיר. המחיר בנפש היה גבוה: 31 מיהודי הקהילה

נכלאו בתוך בית ונשרפו חיים[5]. העלילה הותירה חותם עמוק על יהודי אותה תקופה. נקבע לזכרה צום בכ' בסיוון, קביעה שיוחסה לרבנו תם[6], מגדולי חכמי ישראל באותה תקופה. נאמר על הצום: "גדול יהיה צום זה מצום גדליהו בן אחיקם". רבנו אפרים בן יעקב מבין כותבי "ספר הזכירה" שלו, שקהילת בלואה, אנשים נשים וטף, עלתה על המוקד עם שירת עלינו לשבח בפייה, והוא מתאר את המנגינה שאותה שרו, "כי תחילה היה הקול נמוך ולבסוף הרימו קולם בקול גדול ויענו יחד 'עלינו לשבח' ותבער האש"[5].

#### עלילת הדם בפולדה

בשנת 1235 נרצחו בביתם חמשת ילדיו של טוחן נוצרי בעיר פולדה שבגרמניה. במהרה התפשטה הטענה כי יד היהודים בדבר, ו32 מיהודי העיר נטבחו בידי ההמון הזועם. הקיסר פרידריך השני, ששהה במקום, מיהר להתערב. הוא כינס ועדת מלומדים יהודים מומרים, וביקש מהם חוות דעת. הללו השיבו לו באופן חד משמעי, כי אין כל שימוש בדם נוצרי בפולחן היהודים. פרידריך קיבל את דבריהם, והוציא מנשר שלפיו עלילות הדם הן שקר, והאחראים להן ייענשו בחומרה. ב-1247 יצא גם האפיפיור אינוקנטיוס הרביעי בתקיפות נגד עלילות הדם. הוא שלח איגרת לארכיבישופים ולבישופים שתוכנה היה: "שמענו את שוועתם של היהודים, כי כוהנים ושרים וגם אצילים ופקידים ברחבי גרמניה ממציאים אשמות מנוולות על היהודים כדי לבזז את רכושם. האנשים האלה שכחו נראה שדווקא ספרי הברית הישנה של היהודים הם יסודי התורה הנוצרית. כתוב בתורה: לא תרצח. ובחג הפסח אסור להם אפילו לגעת במת, ואתם מאשימים אשמת שווא שהם אוכלים בחג זה ילד הרוג. בכל מקום שנמצא חלל ולא נודע מי הרגו מאשימים את היהודים מתוך כוונה רעה. כל זה אינו אלא תואנה כדי לרדוף אותם באכזריות בלי חקירת בית דין, בלי ראיה כנגד הנאשמים ובלי הודאתם. מזלזלים בזכויות שנתן בחסדו הכיסא הקדוש ברומי ליהודים ונוטלים להם שלא כדת ויושר את נכסיהם, מענים אותם ברעב, בכלא ובעינויים אחרים ודנים אותם למיתות שונות... האצילים או השרים עימדו על המשמר שלא יופרו החוקים, ואל תרשו שיציקו להם בלי שום פשע מצדם" האיגרת צוטטה שוב ושוב בידי אפיפיורים ממשיכי דרכו.

#### עלילת הדם בלינקולן

בשנת 1255 נעלם ילד בן עניים בשם יו בעיר לינקולן שבאנגליה. גופתו התגלתה בבאר, ובמהרה הוחשבה למחוללת ניסים לרוב. סופר אפילו שביכולתה להשיב מאור עיניים לעיוור. היהודים היו החשודים המידיים ברצח הילד ואחד מהם אף הודה בעינויים[7]. ההודאה לא הצילה אותו, והוא נקשר לזנבו של סוס ואחר כך הועלה לגרדום[8]. לפחות 18 יהודים אחרים הוצאו להורג לאחר שדרשו להישפט בפני חבר מושבעים מעורב של יהודים ונוצרים[7]. לעלילת לינקולן יש הד בסיפורה של אם המנזר, בתוך היצירה הימי-ביניימית המפורסמת, סיפורי קנטרברי, אף שזו חוברה למעלה ממאה שנים אחר כך.

## עלילת הדם בטרואס

בשנת 1288 שפט בית-דין האינקוויזיציה בעיר טרואס שבספרד 13 יהודים בעוון רצח ילד נוצרי לשם שימוש בדמו לצורכי פולחן, והטיל עליהם עונש מוות בשריפה.

עלילת הרעלת הבארות בשווייץ בשנים 1348-1349 הואשמו יהודי שווייץ בהרעלת בארות שבעטיה נגרמה כביכול מגפת הדבר הקטלנית שכונתה "המגפה השחורה". יהודים רבים נטבחו ומאות רבות הועלו על המוקד חיים. 600 יהודי קהילת בזל נכלאו בצריף ונשרפו חיים.

## עלילת סימון מטרנטו

גופת הפעוט סימון בן השנתיים וחצי נמצאה ב־1475 במרתף ביתם של יהודים בעיר טרנטו שבאיטליה. היהודים הבינו את הצפוי להם והיו אובדי עצות, אך לא היו להם מנוס מלדווח לשלטונות על הגופה. במהרה נמצאו נוצרים שהעידו כי שמעו קול ילד בוכה מביתו של היהודי. בני הבית הודו, בייסורי העינויים, וגם סיפקו תיאור מפורט של הרצח כביכול לחוקריהם. את ראשם של אלו שהסכימו להיטבל ערפו, והאחרים נידונו למוות בשריפה, אחרי שבשרם יקרע מעליהם במלקחיים מלובנים. בסך הכול הוצאו להורג בעינויים 13 יהודים, ואילו שאר יהודי טרנטו גורשו מן העיר. השתדלות יהודי רומא הובילה למינוי חוקר מיוחד לפרשה מטעם האפיפיור. אף שאדם זה לא היה ידיד גדול ליהודים, הוא גילה יושר, פסל את ההודאות שנתקבלו בעינויים ואת הליך המשפט הלא הוגן, וספקנותו כמעט שסיכנה את חייו. בעקבות חקירתו הקים האפיפיור ועדה לבירור העובדות. זו אשררה מצד אחד את איסורו של האפיפיור אינוקנטיוס הרביעי על עלילת הדם, אך מאידך קבעה שההליכים המשפטיים בטרנטו היו תקינים ואין סיבה להתערב בהם. מאות נסים תועדו בספרי זיכרון לסימון, בשנים שאחרי הפרשה, ואלו הביאו את האפיפיור סיקסטוס החמישי להכיר בו כקדוש ב־1588. רק ב־1965 נאות האפיפיור פאולוס השישי לבטל הכרה זו. היום חקוקה בכנסייה בטרנטו כתובת האומרת כי "במקום זה כתבה אי הסובלנות דף שחור בתולדות האדם".

על גישה זו של האפיפיור חלק ההיסטוריון הישראלי פרופסור אריאל טואף, אשר טען בספרו "פסח של דם" כי אכן הרצח היה מעשי ידי קבוצה יהודית קיצונית אשר פעלה בניגוד להלכה היהודית. לדבריו עיון בעדויות העלה שהן אמינות כמו גם קיומו של סוחר אמתי מוונציה אשר סחר בדם ובסוכר ושמו הועלה במשפט. ספרו של טואף ספג ביקורת נוקבת ונטען נגדו שהוא פרסם את ספרו בהוצאה לא-מדעית וללא ביקורת עמיתים כמקובל בפרסומים מדעיים. אחת הטענות המרכזיות נגדו מתמקדת במתודולוגיה שלו שעיקרה פירוש מאולץ למקורות ידועים שנבחנו בעבר. עוד נטען נגדו שכיום אין שום אפשרות לבחון מחדש את אמינות העדויות שנגבו בעינויים.

## עלילת עקירת הלב בלה גווארדיה

ב־1491, ערב גירוש ספרד, הואשמו יהודים מלה גווארדיה ברצח פולחני אכזרי של ילד, שכלל את עקירת לבו מגופו. היהודים הוצאו להורג, אף שלא דווח על אף ילד נעדר ושום גופה לא נמצאה. הילד אולי לא היה ולא נברא, אך סיפורים שנפוצו תיארו כיצד בשעה שנעקד בידי היהודים רעדה האדמה וחשכה השמש. העדר הגופה תורץ בעלייתו של הילד הישר השמימה. ההיסטוריונים חלוקים בשאלה האם העלילה הייתה אירוע חריג, או חלק ממסע שיטתי שנועד להכשיר את הקרקע לגירוש המתקרב. סיפורו של הילד מלה גווארדיה הומחז והושר בספרות הספרדית במשך מאות שנים אחר כך.

### עלילות דם בעת החדשה

#### גל עלילות הדם בפולין ורוסיה

במאה ה־17 חדרה עלילת הדם לפולין. גם שם, בדומה לעלילות הדם במערב ומרכז אירופה, הממסד הקתולי, בניגוד להמון, לא חרג מעמדתו המסורתית ודחה אותה מכל וכל. במאה ה-18 ובראשית המאה ה-19 הציף את פולין ואת רוסיה גל של עלילות דם אשר הובילו למעשי אכזריות רבים של התעללות ורצח. הקשות שבעלילות אלו אירעו בפונזן, בזסלב, בז'יטומיר ובוולוז'ה. בעלילת הדם בפונזן בשנת 1736 עונו והומתו ארבעה מנכבדי הקהילה. בעלילת הדם בזסלב בשנת 1747 ארבעה יהודים הוציאו את נשמתם במיתות עינויים. בעלילת הדם בז'יטומיר בשנת 1753 12 יהודים נחרכו באש, ואחר, בעודם חיים, נגזרו לנתחים. בעלילת הדם בולוז'ה בשנת 1823 יהודים רבים נאסרו ועונו במשך שנים בבתי סוהר.

#### משפטי עלילות הדם ברוסיה

במאה ה־19 נערכו כמה משפטים ברוסיה ליהודים שנאשמו בהאשמות הקשורות לרצח פולחני. בכל המקרים, מלבד מקרה אחד, הנאשמים זוכו. אף על פי כן, הצאר לעתידי ניקולאי הראשון הכריז בפומבי ב־1817, כי יש בין היהודים הנזקקים לדם הנוצרים. המקרה היחיד שבו הורשעו היהודים ברצח פולחני הוא עלילת הדם שבעיר סרטוב בשנים 1852-1853, אשר בגללה עונו שני יהודים בבית הסוהר במשך 15 שנים. אף-על-פי-כן, בשנת 1855 מונתה ועדה ברוסיה לבדיקת אמיתות עלילות הדם, וזו הפריכה אותן מכל וכל.

#### עלילות איזמיר וקונסטנטינופול

בשנים 1872-1874 נפוצו עלילות דם בערים איזמיר ואיסטנבול, אשר גרמו סבל רב ליהודים מידי היוונים שישבו אז בערים אלו.

## עלילת דמשק

עלילת הדם בדמשק ב־1840 חוללה זעזוע גדול בקרב יהדות העולם. הרקע לעלילה היה היעלמותו של נזיר צרפתי בשם תומאסו יחד עם משרתו המוסלמי, אחרי שתלו מודעה בשוק היהודי בדמשק בא' באדר א' ה'ת"ר (5 בפברואר 1840). ספר יהודי נחשד והובא לחקירה. בעיניים קשים נאלץ להודות באשמה ונקב בשמות שבעה מנכבדי הקהילה שידם הייתה כביכול במעל. אלו נעצרו מיד, חלקם עונו עד מותם, והאחרים הודו. השמועה הגיעה אל יהדות העולם, אך תחילה ידה הייתה קצרה מלהושיע. רבים, הן מקרב עם ישראל והן מקרב האומות, עשו רבות למען הצלת החטופים: בהשתדלות משה מונטיפיורי נאות גם הסולטאן העות'מאני, אף שהפרשה לא הייתה בתחומו, לנקוט בפעולה ולהכריז כי חל איסור מוחלט על הפצת עלילת הדם. גם ממשלת אנגליה עשתה הרבה להצלת המעונים החפים מפשע. בסופו של דבר, בסיוע הקונסול האוסטרי, הצליחה משפחת רוטשילד להניח ידה על מסמכים שתיעדו את הפרשה, והפיצה אותם בעיתונות הבינלאומית. משלחת יהודים צרפתיים בראשות אדולף כרמייה פעלה אצל שליט מצרים, מוחמד עלי, ודרשה ממנו להתערב, ואכן, שבעת האסירים שנותרו בחיים שוחררו לבסוף, אחרי חודשים ארוכים של עינויים, ומושל דמשק הוצא להורג.

## עלילת טיסאסלר

היעלמותה של הנערה הנוצריה אסתר שוימושי ב־1882 בכפר טיסאסלר שבהונגריה, גררה אחריה האשמות שהוטחו ביהודים ולובו בהסתת צירי פרלמנט אנטישמיים. חמישה עשר יהודים הועמדו לדין, ביניהם היה שוחט הקהילה שלמה שוורץ. שני בניו של שמש הקהילה, יוסף שארף, נחטפו והוחזקו בידי הכנסייה, והגדול בהם (שהיה כשיר להעיד) עבר שטיפת מוח עד שהסכים להעיד שראה, כביכול מבעד לחור המנעול של בית הכנסת, כיצד השוחט שוורץ חותך את גרונה של הנערה במרתף בית הכנסת.

הסנגור, הסופר ההונגרי קרל אטווש, הביא את השופטים לבית הכנסת כדי שיווכחו במו עיניהם שלא ניתן לראות דבר מהמקום שציין הנער, ולמעשה לא היה כלל חור מנעול באותה דלת. המשפט גרם למהומות אנטישמיות ואף לפוגרומים בפרשבורג (כיום ברטיסלבה) ובערים אחרות, והממשלה נאלצה להכריז על משטר צבאי ולשלוח פלוגות צבא לאזורים שבהם התגוררה אוכלוסייה יהודית.

באחד הימים נמשתה גופת נערה מהנהר טיסא והתברר שלא היו עליה כל סימני אלימות. אמה של הנערה, בלחץ הכנסייה, סירבה לזהות את הגופה כבתה הנעדרת, והדייגים שמשו את הגופה עונו בידי השופט החוקר, עד שהעידו שהיהודים מסרו להם גופה הלבושה בבגדי הנעדרת, אותה גנבו מאחד מבתי החולים בעיר, כדי שישליכוה בנהר וימשוה לאחר כמה ימים. הגופה נשלחה לבדפשט ושם קבעו פתולוגים ממשלתיים שמדובר בגופת הנעדרת שהייתה

בהריון וכנראה התאבדה בטביעה. הסניגוריה הנלהבת של אטווש הביאה לזיכוי כל הנאשמים וערעור התביעה לבית המשפט בבודפשט נדחה.

עלילת רצח הנערה בפולנה

ב־1899 בעיר פולנה שבצ'כיה, נרצחה נערה בת 19, אנזקה הרוצובה. הרצח, שבוצע בסמוך לפסח, הביא להאשמתו של לאפולד הילזנר, צעיר יהודי מפגר. הראיות נגד הילזנר היו קלושות ונסובות. למשפט היו מניעים פוליטיים אנטישמיים ברורים והוא לווה בהסתה בעיתונות. תומאס מסריק התערב לטובת הילזנר, אך ללא הועיל. הילזנר נידון למוות, אך פסק הדין הומתק למאסר עולם, עקב לחצים שהופעלו על הקיסר. רק אחרי 17 שנה שוחרר הילזנר מכלאו.

עלילת קורפו

לקראת סוף המאה ה־19 התגוררו בקורפו שביוון כ־5,000 יהודים, מחולקים בין שתי קהילות - יוצאי איטליה, המכונים "פולייזים", ויוצאי יוון, המכונים "גרקים". מצבם הכלכלי של יהודי קורפו היה טוב וביניהם לבין שכניהם הנוצרים היו קיימים יחסי כבוד הדדי, אך מתחת לפני השטח ביעבעעו רגשות אנטישמיים שהתפרצו ב־1891 בעקבות גילוי שק ובו גופה ערופת ראש של ילדה בחצרו של אחד היהודים. הילדה שנרצחה, רובינה סרדס, הייתה ילדה יהודיה, בתו של חייט, אך הנוצרים ראו אותה כמריה דסילה, נערה נוצרייה שאומצה על ידי חייט יהודי. הרוחות בקרב הנוצרים סערו והתושבים יצאו לרחובות במטרה לעשות שפטים ביהודים. רק התערבות הבישוף של קורפו, שבאה בעקבות בקשתו של רב הקהילה, מנעה פוגרום. עקב מקרה זה היגרו כ־3,000 מיהודי קורפו, בעיקר בעלי היכולות שביניהם, לטריאסטה שבאיטליה ולא לכסנדריה שבמצרים, והקהילה היהודית בקורפו קטנה לכדי מחצית מגודלה.

עלילת בייליס מקייב

ב־1911 הואשם מנחם בייליס ברצח ילד בקייב (כיום בירת אוקראינה) למטרות פולחן. משפטו היה חלק ממאבק פוליטי בין זרמים ריאקציוניים שהיו בשלטון לבין זרמים ליברליים שהתנגדו להם באימפריה הרוסית של אותה תקופה. להגנתו באו המוני מלומדים רוסים ודעת הקהל הנאורה צידדה בו. משפט בייליס נמשך שנתיים, ולכל אורכו ישב בייליס במאסר, אך לבסוף זוכה בידי חבר מושבעים.

עלילת הדם בגרמניה הנאצית

הנאצים י"ש החיו את עלילת הדם, תיארו אותה בהרחבה ב"דר שטירמר", ואף קיימו כמה משפטים שנסובו סביבה.



## עלילת קיילצה

בשנת 1946 נפוצה שמועה בעיר קיילצה שבפולין, כי יהודים השתמשו בדם ילד נוצרי לצורך טקס דתי. ילד בן 9 שנעלם ליומיים סיפר בתחנת המשטרה המקומית, שיהודים החזיקו אותו בבית הוועד היהודי של העיר. לדבריו, הוא ראה יהודים שהרגו ילד נוצרי. השערת השוטרים הייתה, כי נעשה רצח פולחני של ילדים על ידי יהודים, המשתמשים בדםם לאפיית מצות. כאשר יצאו אנשי המשטרה המקומית לכיוון בית הוועד היהודי, הצטרף אליהם אספסוף זועם, שהתקיף בנשק קר את היהודים ששהו בבית, לאחר שנלקחו כלי נשקם של היהודים מוקדם יותר על ידי המשטרה. לפי העדויות, גם אנשי המשטרה עצמם ואף חיילים פולנים השתתפו בפוגרום. בפוגרום נרצחו 42 מתוך כ-200 היהודים ניצולי השואה ששהו בעיר, וכ-80 נפצעו. יחד עם זאת, נהרגו שניים מהתוקפים. המשטר הסובייטי והימין הלאומי בפולין האשימו אלה את אלה בפוגרום. כמה ממשותפי הפוגרום הועמדו לדין, אך ביניהם לא נכללו השוטרים. ב-4 ביולי 2006, לציון 60 שנים לפוגרום, התנצלה ממשלת פולין באופן רשמי על האירוע, שהוגדר על ידה כ"מעשה זוועה, בושה גדולה, טרגדיה ליהודים וטרגדיה גם עבור הפולנים".

## עלילת הדם בארצות הברית

בארצות הברית נפוצה עלילת הדם על ידי ארגונים שדוגלים בעליונות הגזע הלבן דוגמת הקו קלקס קלאן. עיקר דבריהם הוא שהיהודים שולטים במרכז השלטוני, התקשורת, והכלכלי של ארצות הברית. דוגמה לכך ניתן לראות בספר יומני טרנר בו מתוארת השתלטות הגזע הלבן על העולם וחיסול כל "אויביו", בהם יהודים וגזעים לא לבנים.

## עלילת הדם בעולם הערבי

במאה ה-20 הגיעה עלילת הדם גם לארצות ערב, במיוחד על רקע הסכסוך הישראלי ערבי. כך למשל, במצרים יצאו ספרים רבים המתארים את "מנהגי קורבנות האדם" היהודיים. בזמן האינתיפאדה השנייה שודרה בטלוויזיה המצרית תוכנית אשר החייתה את עלילת הדם תוך השלכתה על המלחמה בשטחים, והציגה את אריאל שרון שותה דם של ילדים ערבים. משנתבקש נשיא מצרים, חוסני מוברק, לגנות את התוכנית, הוא גינה אותה חלקית, באומרו, כי "לא כל היהודים אותו הדבר". בזמן מלחמת לבנון השנייה, ארגון החזבאללה שידר בערוץ הטלוויזיה שלו תוכניות שהחיו את עלילת הדם.

## עלילת לחם הקודש

מלבד עלילות הדם, סבלו היהודים גם מדיבות כזב אחרות, אשר לפי אחת מהן, ביקשו לחלל את לחם הקודש שבכנסיות. לחם הקודש נחשב על ידי הנוצרים לסמל לגופו של אותו האיש, והאדוקים שבהם מאמינים, כי בשעה שדוקרים את החלות הללו זב מהן דם.

בשנת 1290 העלילו בפריז על זוג יהודי, כי חדר בחשאי לכנסייה אחת ודקר שם את לחם הקודש עד זוב דם. הזוג נידון על ידי בית דין האינקוויזיציה לשריפה. עלילה דומה לזו אירעה בעיר סוחצ'וב שבפולין בשנת 1556, ובגללה נידונו למיתה שלושה יהודים.

החמורה בעלילות לחם הקודש, ארעה בעיר רויטיגן שבבוואריה בקיץ 1298, בכי תינוק שנשמע מבית יהודי ויוחס ליבבת לחם הביאה להתאספותם של כנופיות פורעים מוסתות בהנהגת האציל רידנפלייש. כנופיות אלו רצחו 56 מיהודי העיר ומשם יצאו למסע פרעות ורצח ברחבי בוואריה, פרנקוניה ושוואביה. עד שוך הפרעות הושמדו 146 קהילות ונרצחו על פי הערכה קרוב ל 20,000 יהודים

**מכת דם – ע"פ מדרשי חז"ל (ר. אברמוביץ)**

המכה הראשונה, דם – מימי מצרים הופכים לדם.

ואמרת אליו [אל פרעה] ... הנה אנוכי מכה במטה אשר בידי על המים אשר ביאור ונהפכו לדם. והדגה אשר ביאור תמות, ובאש היאור, ונלאו מצרים לשתות מים מן היאור. ויאמר ה' אל משה, אמור אל אהרן: קח מטך ונטה ידך על מימי מצרים, על נהרותם, על יאוריהם, ועל אגמיהם, ועל כל מקוה מימיהם, ויהיו דם. והיה דם בכל ארץ מצרים ובעצים ובאבנים. ויעשו כן ... לעיני פרעה ולעיני עבדיו, ויהפכו כל המים אשר ביאור לדם. והדגה אשר ביאור מתה, ויבאש היאור, ולא יכלו מצרים לשתות מים מן היאור... ויעשו כן חרטומי מצרים בלטיהם, ויחזק לב פרעה... ויחפרו כל מצרים סביבות היאור מים לשתות... (שמות ז', י"ז-כ"ה)

משה נשלח אל פרעה ומזהיר אותו מראש – "אם לא תשחרר את עם ישראל, הקב"ה יהפוך את היאור לדם", ופרעה מסרב. אהרן מטה את המטה מעל ליאור, לעיני פרעה ועבדיו, והמים הופכים לדם. מדוע אהרן ולא משה? - כאשר משה עמד להיוולד ראו המצרים שעתיד לבוא לעולם אדם שיושיע את ישראל. לכן ציווה פרעה להשליך את כל התינוקות הזכרים ליאור. וכמו שכולנו זוכרים, משה הושלך ליאור בתוך תיבת גומא, נשלה מן המים על ידי בת פרעה, וגדל בבית פרעה. משה מכיר טובה ליאור שבזכותו הוא ניצל, ונמנע מלהכותו.

מצרים, מדינה שחונה, התלויה במימי היאור לשתיה, חקלאות ורחצה. המצרים חפרו רשת של תעלות ובורות (יאורים) המוליכים את המים לכל מקום בו יש בהם צורך. דגי היאור מהווים חלק חשוב בתפריט המצרי (בפרט שהצאן היה אחד מאליליהם). חשיבותו של היאור רבה כל כך, עד שהוא עצמו נהיה אחד מאלילי מצרים. והנה, בין רגע הופכים מי הנהר "הקדוש" לדם. המים מאדימים כמו דם, מסריחים כמו דם, והדגים מתים (שלא כמו במקרה של סחף אדום ועשיר במזון, שגורם דווקא להתרבות הדגה). אך לא רק מי היאור הופכים לדם. גם המים שנמשכו בתעלות ונאספו בבורות; גם המים בכלי האבן והעץ; ואפילו הזיעה והרוק הופכים לדם ברגע שהם נפלטים מן הגוף. דם נוזל מאלילי העץ

והאבן, דם נפלט מקורות הבתים, עצי ההסקה פולטים דם עד שהאש כובה ואי אפשר לאפות ולבשל מזון... רק במקום אחד נשארים המים צלולים וזכים – בארץ גושן, שם גרים בני ישראל.

פרעה לא מתרשם יותר מידי, גם לו יש מכשפים. הוא קורא להם, ואלה, נוטלים מעט מים חיים מארץ גושן, עושים הוקוס פוקוס, והופכים אותם לדם. "נו..." אומר פרעה, "באתם למכור קרח לאסקימוסים? כישופים זה לא מה שחסר במצרים". ובכל זאת, הדם שנוזל מקירות הארמון די מגעיל אותו...

היאור זורם כמנהגו, ראשיתו מים זכים, אך ברגע שהוא נכנס לגבול מצרים, המים משתנים והופכים לדם. המצרים צמאים. הם חופרים בורות מים, ואלה מתמלאים בדם. הם סוחטים פירות, אך המיץ מבאיש ומאדים, הם מאלצים את בני ישראל לשתות יחד עמם מאותו כלי, והנה העברי שותה מים, והם – דם. לא נשארת להם ברירה אלא לקנות מים מבני ישראל, והנה הפלא ופלא, דווקא המים האלה נשארים מים, והמצרים מצליחים סוף סוף להרוות את צימאונם, ולהעשיר את בני ישראל. פרעה מרוצה מהפתרון – "אם מדובר בכסף, אז מזה לא חסר לי".

למה נענשו המצרים ב"דם"?

המדרשים השונים מונים מספר סיבות:

מפני שהם השליכו את התינוקות ליאור (וכנגד מותם, מתו הדגים).

מפני שמנעו מנשות ישראל לטבול במים לטהרתן, כדי "לצמצם" את הילודה.

מפני שעל פי עצת החרטומים, היו שוחטים מידי יום 300 תינוקות עבריים, כדי שפרעה יוכל לרחוץ בדמם ולהירפא מהצרעת בה לקה.

סיבה נוספת למותם של הדגים היא שהם נהנו מבשר התינוקות שהושלכו ליאור.

שבעה ימים נמשכה המכה, אך גם לאחר שחלפה, זמן רב עבר עד שנמוג הריח הרע שעלה מן הדגים המתים.

\*לכל השואלים, כל המאמרים מבוססים על מדרשי חז"ל.

# "צפרדע"

מתוך "נפלאות הבריאה"

עורך ומלקט ש. אייזיקוביץ

[eisikovits1@gmail.com](mailto:eisikovits1@gmail.com)

## פרעה והצפרדעים

אמרו חז"ל "דע לך שאילולי הצפרדע היאך היה פורע מן המצרים", כלומר שאם לא הייתה מכת צפרדע לא היה הקב"ה נפרע מהמצרים.

והדברים דורשים ביאור: הרי עשר מכות הכה ה' במצריים ומכת 'צפרדע' אינה הראשונה והאחרונה שבהם ואף לא הקשה והחמורה שמכולם, היו מכות חמורות יותר, שסיכנו את חייהם ושפגעו במקור אמונתם, לדוגמא - 'מכת דם' שהפכה את המים לדם, סיכנה את חייהם בהשבתת מקורות מי השתייה ופגעה באלוהיהם של מצרים בהפיכת היאור לדם, 'מכת כינים' שהחרטומים לא הצליחו לעשותה ונוכחו לדעת ש'אצבע אלוקים היא', 'מכת בכורות' שהיא למעשה הכריעה את פרעה וגרמה לו להחליט על יציאת ישראל ממצרים, מדוע אם-כן, אומר המדרש, שמכת צפרדע היא שהכריעה את המצריים, ועד כדי כך שלולי מכת צפרדע לא היו המצריים נענשים - "אלולי הצפרדע היאך היה פורע מן המצריים"?

עשר מכות = עשרה תיקונים

בפנימיות התורה מוסבר שה' אינו מעניש בני-אדם אלא רק 'מתקן' את קלקוליהם, כי בשונה מבשר ודם שעונשיו נקמה בחוטאים, הרי העונשים הא-לוקיים מתקנים את פגמי החטאים והחוטאים ואינם נקמה: פרעה ומצרים פגמו בעולם והרחיקו אותו מהאמת הא-לוקית הקדושה והחדירו בו רוע וטומאה. עשרת המכות שהנחית ה' בפרעה ובמצרים לא היו עונש, אלא תיקון הפגמים. לכן הקב"ה הכה את מצרים בעשר מכות, כי המצריים פגמו בעשרת כוחות הטבע, והחדירו בכל אחד מהם רוע ואכזריות וחוסר אמונה (הם עשרת הספירות הידועות: חכמה, בינה, דעת, חסד, גבורה, תפארת, נצח, הוד, יסוד ומלכות),

ועשרת המכות מכוונות לתיקון כל אחד מהפגמים. בדברי המדרש "אילולי הצפרדע היאך היה נפרע ה' מן המצריים" אנו מבינים שהתיקון לקלקול האמוני של פרעה ומצרים - אדישות והתעלמות מהבורא - היא דווקא במכת צפרדע.

### הברואים ותפקידיהם

יצורים רבים בעולמו של הקב"ה, ו"כל מה שברא הקב"ה בעולמו לא ברא דבר אחד לבטלה", לכל ייצור תפקיד ותכלית: יש יצורים שהתועלת המופקת מהם גלויה וברורה, כמו בעלי-החיים הכשרים לאכילה, ואף בעלי-החיים שאינם כשרים אך הם משמים לשירות ותיקון האדם והעולם - "שור לעול וחמור למשא", בעלי חיים המועילים לרפואה ובריאות האדם.

גם בעלי חיים שבטבעם להרוג ולטרוף נבראו מאת ה' בטבעם האכזרי כדי לבצע שליחויות קשות (וכי נחש ממית או נחש מחיה?!), להכות ברשעים החוטאים, להעמיד בניסיונות את הצדיקים כדי שישובו בתשובה ועוד, ובלשון המדרש "אני עושה שליחותי אפילו על-ידי נחש ועקרב". אבל הצפרדע היא ייצור שאינו מביא תועלת גלויה וברורה לעולם ולאנושות [בוודאי בהשוואה לשאר בעלי החיים שבמכות - כינים, ערוב, דבר וארבה], לא בדרך חיובית משום שאינה כשרה לאכילה ולא בדרך השלילית (פגיעה והענשת הרשעים וכו') שכן אינה ארסית ומסוכנת, לכן היא מסמלת את המצב הרוחני של פרעה - האדישות לעניינים האלווקיים: בעלי חיים המועילים לעולם מסמלים את היהודי העובד את ה' ומועיל לעולם, בעלי החיים טורפים ומזיקים, מסמלים את הגויים הרשעים הכופרים בה' ומקדשים מלחמת חורמה נגד בני ישראל המאמינים בו; אבל צפרדע מסמלת את קליפת האדישות, שאינה מביאה תועלת לאמונה ואף אינה לוחמת נגדה, היא מתעלמת ומפגינה אדישות וחוסר אכפתיות מכל ענין אלוקי. ועל ידי שהצפרדעים הלכו בשליחות ה' והכו את מצרים נפרע ה' מן המצריים, משום שזו השבירה המדויקת לטומאת מצרים, לקחת טיפוס אדיש ואי-אכפתי ולהפכו למקדש שם שמים על-ידי שבמצוות ה' הוא מכה ברשעים החוטאים ובמסירות מלאה ומוחלטת, יותר משאר בעלי החיים שבשאר המכות, קופץ הוא לשריפת מוות בתנורי מצרים, ועד כדי כך שממנה למדו מוסר-השכל שלושת הצדיקים חנניה מישאל ועזריה, - "מן הצפרדעים נשאו חנניה מישאל ועזריה קל-וחומר בעצמן וירדו לתוך כבשן האש".

### המכה השנייה - צפרדע

"ויאמר ה' אל משה, אמור אל אהרן, נטה ידך במטך על הנהרות, ועל היאורים, ועל האגמים, והעל את הצפרדעים על ארץ מצרים. ויט אהרן את ידו על מימי מצרים, ותעל הצפרדע ותכס את ארץ מצרים. ויעשו כן החרטומים בלטיהם, ויעלו את הצפרדעים על ארץ מצרים. ויקרא פרעה למשה ולאהרן ויאמר, העתירו אל ה' ויסר הצפרדעים ממני ומעמי ואשלחה את העם... ויאמר משה לפרעה: למתי אעתיר ... להכרית הצפרדעים...? ויאמר: למחר. ויאמר, כדברך, למען תדע כי אין כה' אלוקינו... ויצעק משה אל ה' על דבר הצפרדעים ... וימותו

הצפרדעים ... ויצברו אותם חמרים, חמרים, ותבאש הארץ. וירא פרעה כי הייתה הרווחה, והכבד את ליבו...."

פרעה מרוצה מעצמו, השיקולים שלו אנוכיים לחלוטין, והוא עצמו כמעט שלא נפגע ממכת הדם. משה חוזר אליו ומזהיר אותו מפני המכה הבאה. גם הפעם פרעה לא מתרשם, והוא לא ממהר לוותר על עבדיו העבריים - גם לאחר שמשה מבהיר לו שהפעם המכה תפגע בו תחילה.

שוב מטה אהרון את ידו על הנהר והפעם המים מתחילים לרחוש ולבעבע. צפרדע גדולה עולה מן המים (צפר-דע), שהיא צופרת-מקרקרת, ובעלת דעה-שכל), ומתחילה לקרקר ולהזעיק את צפרדעי העולם כולו להצטרף אליה. המצרים המבועתים מתחילים להכות בצפרדע, וזו, במקום למות, מתפצלת ומתחלקת לצפרדעים רבות. אין דבר שעומד בפני צפרדעי מצרים - הן עולות ממימי התהום, חודרות דרך הבלטות, נכנסות לחדרי השינה, מטיילות על הגוף, מקפצות בכוסות המים, נדבקות לבצק, מכסות את התנורים ומצננות את האש...

הן מקרקרות בעוצמה כזאת שהמצרים פשוט נופלים על הקרקע ובוכים. אי אפשר לדבר, אי אפשר לשמוע - קווה... קווה... קווה... והצפרדעים האלה לא מתנהגות בעדינות יתרה ונושכות את המצרים בלי הרף, גם במקומות הכי פחות נעימים... (לפי אחד המדרשים הגיעו במכה זו גם תמסחים, שלהם כידוע שיניים הרבה יותר חדות).

שוב קורא פרעה לחרטומים, ושוב הם מראים לו שגם הם יכולים להפוך מים לצפרדעים, ושוב הוא חושב שבסך הכול בית-הספר למכשפים שבו השתלמו משה ואהרן, היה מוצלח יותר מזה של חרטומיו. דבר אחד החרטומים לא מצליחים לעשות - להסיר את המכה.

פרעה המפונק סובל הפעם בהחלט. הצפרדעים פוגעות בכבוד שלו (פרעה החשיב את עצמו לאלוהים ואמר: לי יאורי ואני עשייתנו), חודרות לפרטיות שלו, משפילות אותו, ומעל לכל - מחרישות את אוזניו. הוא קורא למשה, ומתוך הבנה שמדובר בפעולה קשה, מבקש ממנו להיעזר באהרון ויחד להסיר את המכה. משה, מסכים לעשות זאת אפילו לבדו, ובתור ג'סטה מיוחדת שואל את פרעה מתי לבצע את ההזמנה. פרעה המתוחכם כבר דיבר עם החרטומים שאמרו לו שעל פי הכוכבים המכה אמורה להסתיים באותו יום, לכן, הוא לא מתאפק מהאפשרות לעשות צחוק ממשה, ומבקש לחכות עד למחר. ומשה מסכים.

הוא יוצא, וצועק לה', ואכן, למחרת המכה חולפת. כל הצפרדעים מתות. רק אותן צפרדעים שסיכנו את נפשן וחדרו לתנורים הלוהטים, חוזרות ליאור ולחיהם הרגילים. המצרים מנקים את הארץ ואוספים ערמות, ערמות, של צפרדעים מתות. והריח... שלא נדע מצרות. ובכל זאת, למרות שגם בארמון הריח בלתי נסבל, ברגע שנהיה קצת שקט, פרעה שוכח את כל מה שהבטיח.

דבר טוב אחד יצא למצרים ממכת הצפרדעים – בין המצרים לבין ממלכת כוש היה סכסוך גבולות מתמשך. באו הצפרדעים, והראו בבירור איפה נגמרת מצרים. כך זכו המצרים לעשות שלום עם כוש.

למה מכת צפרדע?

המצרים היו מכריחים את בני ישראל לאסוף בשבילם כל מיני שרצים מגעילים כדי לשחק בהם, ולכן זכו בהרבה שרצים.

מפני שהמצרים הכריחו את ישראל לאסוף טיט ללבנים, הביא עליהם הקב"ה צפרדעים שגדלות בבוץ.

משום שהמצרים היו צועקים על בני ישראל "מהר! לעבוד!", הם זכו שהצפרדעים יצעקו להם באוזניים כמה ימים טובים.

מפני שכשפרעה גזר להרוג את התינוקות, היו נשות ישראל חוששות לצעוק בלידה, שמא יגלו אותן, וכך גדלו הייסורים שלהן הרבה יותר.

מפני שמנעו מעם ישראל להתפלל ולשבח את הא-לוקים, וכתוב במקום אחר שאין ברייה שמשבחת את הקב"ה יותר מהצפרדע.

### שירת הצפרדע

"צפרדע אומרת. ברוך שם כבוד מלכותו לעולם ועד":

#### ג' מינים יש בברואים

מה נפלאה הבריאה הזאת, מהברואים שברא הקב"ה בעולמו, רובא דרובא ברואים עלי תבל או שהמה ברואי היבשה או ברואי הים, כי היבשה והים המה ב' עולמות, ביבשה ברואים רבים אין חקר לתבונתו, וגם בים יש ברואים לאין ערך, והמה מתנגדים זה לזה בחיותם, כמ"ש חז"ל (חולין קכ"ז ע"א) וז"ל וכשהיה רבי עקיבא מגיע לפסוק זה אומר מה רבו מעשיך ה' / יש לך בריות גדלות בים, ויש לך בריות גדלות ביבשה, שבים אלמלא עולות ביבשה מיד מתות, שביבשה אלמלא יורדות לים מיד מתות וכו' / מה רבו מעשיך ה' וכו' /

תנו רבנן כל שיש ביבשה יש בים חוץ מן החולדה וכו' ע"כ. עוד איזה מינים ברא יוצרנו בעולם, והם מין ג' שחי בב' עולמות ביבשה ובים, הטבעיים חשבו בזה החלק כמה מינים. וחז"ל הקדושים אשר ידעו את הכל הזכירו מזה ג"כ את מה שנוגע להלכה, והוא משנה במס' כלים (פי"ז משנה י"ג) וז"ל כל שבים טהור חוץ מכלב המים מפני שהוא בורח ליבשה דברי ר"ע ע"כ.

והצפרדע הוא א' מהם, ויש לו דעת גדול מב' העולמות, עולם היבשה ועולם הים, כמו שמובא בכמה ספרים הקדושים (תנד"א רבה ג', פסיקתא זוטרתני שמות ! כ"ט) על צפרדעים - צפור דעה. ועי' ביעב"ץ (בסידורו בית יעקב בהקלמה על

פרק שירה) כתב וז"ל צפרדע גימטריא שלמה בן דוד עם ג' הכוללים, והוא צפור של דעה כי המדע נתון בו עכ"ל.

### "צפרדעים" -- חסרי זנב.

חסרי זנב הם דו-חיים הנכללים בסדרה Anura (מילולית: חסרי-זנב; מיוונית: an - בלי, ouira - זנב). סדרת חסרי הזנב כוללת שתי קבוצות מובחנות: צפרדעים וקרפדות; חלוקה זו בין הצפרדעים לקרפדות אינה נחשבת לטקסונומית והן נבדלות זו מזו במאפיינים חיצוניים ובדפוסי התנהגות. מבין המשפחות הרבות שבסדרת חסרי הזנב, ישנן שתיים הנקראות צפרדעים וקרפדים, אך גם מיני חסרי זנב שאינם במשפחת הקרפדים מכונים "קרפדות", וכך גם לגבי הצפרדעים. בקרב הציבור הרחב מכונות לרוב כל חברות סדרת חסרי הזנב "צפרדעים".

המאפיינים של חסרי זנב בוגרים הם רגליים אחוריות ארוכות, גוף קצר, רחב ונמוך יחסית, אצבעות שקרומי-שחייה מתוחים ביניהן, עיניים בולטות וגדולות יחסית והיעדר זנב. לרוב חסרי הזנב אורח חיים מימי-למחצה, אך הם מתניידים בקלות על היבשה בעזרת ניתור או טיפוס. הנקבה מטילה כמות גדולה מאוד של ביצים, לרוב במקווי מים - בשלוליות, באגמים או בבריכות. לאחר בקיעת הביצים, מגיעים חסרי הזנב לשלב הירוה - ראשנים בעלי זימים החיים במים בלבד. בשלב הבא בהתפתחותם הם מפתחים ריאות ומסוגלים לחיות הן במים והן ביבשה, אך הזנב עדיין קיים. בשלב האחרון הזנב מתכנס אל תוך הגוף וחסר הזנב מגיע לבגרות. חסרי הזנב הבוגרים הם טורפים, ותזונתם מתבססת על פי רוב על פרוקי רגליים, תולעים טבעתיות וחלזונות.

חסרי הזנב נפוצים מאוד ברוב שטחי כדור הארץ, החל מאזורי אקלים טרופיים ועד לסוב-ארקטיים, אך רוב המינים חיים ביערות גשם טרופיים. עם למעלה מ-5,000 מינים ידועים, חסרי הזנב הם בין הקבוצות הגדולות ביותר בקרב בעלי החוליות, אף על פי שאוכלוסיות של מיני חסרי זנב מסוימים מצטמצמות בצורה מדאיגה ואף מגיעות לסף הכחדה.

### טקסונומיה

סדרת חסרי הזנב כוללת כ-5,250 מינים ידועים, המחולקים ל-33 משפחות. שלוש המשפחות הגדולות ביותר הן הלפטודקטיליים (leptodactylidae; כוללת כ-1,100 מינים), האילניתיים (hylidae; כוללת כ-800 מינים) והצפרדעיים (ranidae; 750). חסרי הזנב הם הקבוצה הגדולה ביותר מבין הדו-חיים: כ-88% אחוז מכלל מיני הדו-חיים הם חסרי זנב.

חלוקת חסרי הזנב ל"צפרדעים" ו"קרפדות" אינה נעשית על בסיס טקסונומי. מנקודת מבט טקסונומית, כל חברי סדרת חסרי הזנב הם צפרדעים ורק חברי משפחת הקרפדיים נחשבים ל"קרפדות אמיתיות". השימוש הרווח במילה "צפרדע" מתייחס לרוב למינים מימיים או מימיים-למחצה בעלי עור חלק או



לח; לעומתו, השימוש במילה "קרפדה" מתייחס למינים הנוטים להיות יבשתיים בעלי עור יבש ומכוסה יבלות. יוצאת דופן היא הצפרדע *Bombina bombina*, אשר עורה דומה אמנם לעור קרפדה, אולם היא מעדיפה סביבה מימית.

צפרדעים וקרפדות מסווגות לשלוש תת-סדרות: ארכאובטרכיה (*Archaeobatrachia*), המכילה 4 משפחות של צפרדעים קדומות; מזובטרכיה (*Mesobatrachia*), המכילה 5 משפחות של צפרדעים מפותחות יותר; וניאובטרכיה (*Neobatrachia*), תת-הסדרה הגדולה ביותר, המכילה את 24 משפחות הצפרדעים הנותרות של צפרדעים "מודרניות". האחרונה כוללת את המינים הנפוצים ביותר של צפרדעים בתבל. תת-הסדרה *Neobatrachia* מחולקת לאילנטיים (*hylidae*) ולצפרדעים (*ranidae*) חלוקה זו מתבססת על מאפיינים מורפולוגיים, כמו מספר החוליות, מבנה חגורת החזה ואנטומיה של הראשנים. אמנם חלוקה זו היא המקובלת בדרך כלל, אך טיב היחסים בין משפחות חסרי הזנב עדיין אינו ברור. מחקרים עתידיים בתחום הגנטיקה המולקולרית צפויים לשפוך אור על קשרים אלו.

מינים אחדים מסדרת חסרי הזנב מזדווגים מרצון עם מינים אחרים. כך, לדוגמה, צפרדע האגם (*Rana esculenta*) היא בת-כלאיים של *R. lessonae* וצפרדע הנחלים (*R. ridibunda*). מין זה איננו פורה לחלוטין - הזכרים אינם יכולים ליצור צאצאים פוריים, אך הנקבות יכולות - בתנאי שהזכר שייך לאחד ממיני האב.

### מורפולוגיה ופיזיולוגיה

בהשוואה לשתי הסדרות האחרות במחלקת הדו-חיים, חסרי הרגליים ובעלי הזנב, המורפולוגיה של חסרי הזנב ייחודית בכך שהם חסרים את אחד מהמאפיינים הבולטים של יתר הדו-חיים, הוא הזנב, ורגליהם מותאמות לניתור יותר מאשר להליכה. מבחינה פיזיולוגית חסרי הזנב דומים לשאר הדו-חיים (אך שונים מבעלי החוליות) מפני שחמצן יכול לעבור בקלות דרך עורם החדיר והם יכולים לנשום דרכו. מכיוון שהחמצן מתמוסס בקרום מימי על עור חסר-הזנב ומשם עובר לדם, עורם חייב להישאר לח כל הזמן. תכונה זו לא מביאה לחסרי הזנב תועלת בלבד, אלא גם מספר חסרונות. כך, למשל, הם רגישים מאוד לרעלים בסביבתם כי גם הם, כמו החמצן, יכולים להתמוסס דרך העור ולעבור לזרם הדם. דבר זה יכול להביא להידלדלות אוכלוסיית חסרי הזנב.

לא כל המאפיינים הפיזיולוגיים והאנטומיים משותפים לכל 5,250 מיני חסרי הזנב הקיימים. אף על פי כן, ניתן להבחין בבירור במאפיינים אחדים שמייחדים אותם משאר הדו-חיים. חסרי הזנב מותאמים היטב לקפיצה ולכן יש להם רגליים אחוריות ארוכות עם עצמות קרסול מוארכות. עמוד השדרה שלהם קצר וקיימות בו לכל היותר 10 חוליות חופשיות. בסופו של עמוד השדרה ממוקמת עצם הזנב (*urostyle* או *coccyx* - עצם העוקץ), שבסופה, על פי רוב, לא קיים זנב.

ממדי גופם של חסרי הזנב יכולים להשתנות מאוד ממין למין: בעוד שאורכה של ה-*Paedophryne amauensis* מפפואה גינאה החדשה אינו עולה על 7 מילימטרים, [3] וגודלן של ה-*Brachycephalus didactylus* הברזילאית וה-*Eleutherodactylus iberia* הקובנית אינו עולה על 10 מילימטרים, הרי שצפרדע גוליית (*Conraua goliath*) הקמרונית מגיעה לאורך של 30 סנטימטרים. עורם תלוי ברפיון על גופם בשל היעדרה של רקמת חיבור. מרקם עורם משתנה גם הוא: הוא יכול להיות חלק, בעל יבלות או מקופל. לחסרי הזנב שלושה קרומים המכסים על עיניהם: אחד שקוף, שנועד להגן על העיניים מתחת למים, ושניים אחרים אשר נעים בין רמת שקיפות בינונית לבין אטימות. יש להם אוזן אחת בכל צד של הראש, ולעתים אלו מכוסות בעור.

### רגליים וכפות רגליים

מבנה הרגליים וכפות הרגליים של חסרי הזנב משתנה ממין למין ולרוב תלוי בסביבת החיים של המין - ביבשה, במים או על עצים. לחסרי הזנב נחוצה יכולת לנוע בזריזות בסביבת המחיה שלהם על מנת לתפוס את טרפם וכן להתחמק מטורפיהם. מספר תכונות פיזיולוגיות עוזרות להם בכך.

לחסרי זנב רבים, ובייחוד לאלו החיים במים, קרומי שחייה בין האצבעות. אחוז כיסוי הקרומים בין האצבעות תלוי ישירות במשך הזמן היחסי ביממה בו הפרטים שוהים במים. לדוגמה, ה-*Hymenochirus* האפריקנית, שחיה בסביבה מימית לחלוטין, היא בעלת קרומי שחייה שמכסים את מרבית המרווח בין האצבעות; לעומתה, לאילנית האוסטרלית הלבנה (*Litoria caerulea*), אשר חיה מרבית הזמן על עצים, קיימים קרומים קטנים פי כמה, המכסים רבע עד מחצית ממרווח זה.

חסרי זנב בני משפחת האילניתיים מפתחים רפידות בכף הרגל, המסייעות להם באחיזת משטחים אנכיים. רפידות אלו, הממוקמות בקצות האצבעות, אינן עובדות לפי עקרון הוואקום. במקום זאת, הרפידות מורכבות מתאים בעלי יכולת נעילה, שהמרווחים ביניהם קטנים ביותר. כאשר חסר הזנב מפעיל לחץ על הרפידות, הרווחים בין התאים מצטמצמים אף יותר ומותירים צינורות דקיקים המלאים ריר שאוחז במשטח האנכי בכוח הנימיות.

מינים רבים במשפחת האילניתיים מפתחים בליטה קטנה בכל אצבע ובכך מגדילים את שטח המגע שלהם עם העץ. בנוסף, כיוון שניתור בין ענפי העצים עלול להיות מסוכן, מינים מסוימים מפתחים מפרק ירך ייחודי, המאפשר הן ניתור והן הליכה. חסרי הזנב החיים על העצים הגבוהים נוטים אף לפתח קרומים בין אצבעותיהם, בדיוק כמו חסרי הזנב המימיים. אף על פי כן, מטרתם של אלו שונה - הם מתפתחים על מנת לאפשר לחסרי הזנב לצנוח, ואף לנווט את הדאייה, בזמן הניתור בצמרות העצים.

בניגוד לחסרי הזנב המימיים והעציים, חסרי הזנב היבשתיים אינם מפתחים התאמות ייחודיות. רק מעטים מהם, אשר נוהגים לחפור באדמה לעתים

קרובות, נוטים לפתח גבשושית קטנה בסוף האצבעות על מנת שתעזור להם בחפירה. הרגליים האחוריות שלהם שריריות יותר מאשר אלו של חסרי הזנב המימיים והעציים.

## עור

חסרי זנב רבים יכולים לספוג מים דרך עורם, בייחוד באזור אגן הירכיים. עם זאת, חדירותו של עור חסר-הזנב היא דו-כיוונית, וכך הם נתונים בסכנה של אובדן מים והתייבשות. חסרי זנב עציים אחדים מצמצמים את אובדן המים בעזרת שכבה לא-חדירה למים. אחרים אימצו לעצמם דפוסי התנהגות חסכניים במים, למשל פעילות לילית ולא יומית וכן תנוחות מיוחדות; בתנוחה אחת, לדוגמה, חסר-הזנב עומד כך שכפות רגליו מכוסות על ידי גופו וסנטרו, וכך הוא מקטין את שטח הפנים. חסרי זנב אחרים נחים בקבוצות גדולות כאשר הפרטים בקבוצה נוגעים אחד בשני, כך ששטח המגע עם האוויר היבש קטן, יחסית, ופחות מים אובדים. התאמות התנהגותיות אלו מספיקות לחסרי זנב עציים, אך לחסרי זנב החיים באזורים צחיחים יותר דרושות התאמות נוספות.

תפקיד נוסף של העור קשור להסוואה, שהיא שיטת הגנה רווחת אצל חסרי הזנב. מרבית חסרי הזנב המשתמשים בהסוואה פעילים במהלך הלילה, דבר המסייע להסוואתם. במשך היום מוצאים חסרי זנב אלו את המיקום המיטבי לשם הסוואה. חסרי זנב מסוימים אף בעלי יכולת לשנות את צבע עורם, אך יכולת זו מוגבלת לרוב לגוון אחד או שניים של אותו צבע (האילנית האוסטרלית הלבנה, לדוגמה, יכולה לשנות את צבעה מירוק לחום). סממנים הסוואתיים נוספים, כמו יבלות וקמטים, מאפיינים את מרבית חסרי הזנב היבשתיים, שכן עור חלק לא יסתירם היטב מפני טורפיהם. לעומתם, חסרי הזנב העציים נוטים לפתח עור חלק, היכול להסוות אותם בתור עלים.

מינים מסוימים משנים את צבע עורם ביום ובלילה, בזכות השפעתם של האור והלחות על גודל התאים המכילים פיגמנטים.

## רעל

מינים רבים של חסרי זנב מייצרים רעל היכול להפוך אותם לטורפים. לכל הקרפדות, לדוגמה, יש בלוטות רעל גדולות, הממוקמות בחלק העליון של הראש מאחורי העיניים. חסרי זנב מסוימים, כמו צפרדע חץ ארסית, הם רעילים במיוחד. המבנה הכימי של הרעלים של חסרי הזנב משתנה והוא יכול להיות חומר הגורם לגירוי, הלוצינגון, חומרים שגורמים לעוויתות, רעלן עצבי ואף חומר המצר את כלי הדם. טורפי חסרי זנב רבים הסתגלו והפכו עמידים לרמות הרעל שקיימות אצל חסרי הזנב אותם הם טורפים. בעלי חיים אחרים, כולל האדם, עלולים להיפגע חמורות.

אופן ייצור הרעל משתנה. חלקם לא מייצרים אותו, אלא מקבלים אותו מנמלים ופרוקי רגליים אחרים אותם הם אוכלים; מינים אחרים, כמו ה-

*Pseudophryne* האוסטרלי, יכולים לייצר את הרעל מאלקלואידים שאינם מופקים מתזונתם. חסרי זנב רעילים נוטים "לפרסם" את רעילותם בעזרת צבעים זוהרים או בוהקים, המשמשים כצבעי אזהרה. קיימים לפחות שני מינים לא רעילים של חסרי זנב באמריקה הטרופית, שמחקים את צבעם של מינים רעילים על מנת לנצל את הרתיעה של הטורפים הפוטנציאלים מצבעי האזהרה (חקיינות בייסטאנית).

מכיוון שהרעלנים של חסרי הזנב מגוונים למדי, הם עוררו את התעניינותם של ביוכימאים, שהגדירו אותם כ"בית מרקחת טבעי". האלקלואיד אפיבדיטין, משכך כאבים החזק פי 200 ממורפיום, הוא אחד המרכיבים של הרעלנים של כמה חסרי זנב. כימיקלים אחרים שבודדו מעורם של חסרי הזנב גילו התנגדות לנגיף האיידס. בשל כך נבדקת השפעתם הרפואית של מרכיבים מסוימים ברעלי חסרי הזנב.

הפרשות העור של מספר קרפדות, כמו *Bufo alvarius* וקרפדת קנים (*Bufo marinus*), מכילות רעלים מיוחדים, שחלקם משפיעים על המוח, ובשל כך שימשו כסמי הנאה. בדרך כלל מייבשים ומעשנים את הפרשות הללו. מסוכן ביותר ללקק את העור, ואף נוצרה על כך אגדה אורבנית.

### נשימה ומערכת הדם

עורו של חסר הזנב חדיר לחמצן ולפחמן דו-חמצני, כמו גם למים. מספר כלי דם ממוקמים בסמוך לעור באופן המאפשר לחסר הזנב לנשום גם כאשר הוא נמצא מתחת למים, שכן החמצן עובר מהמים ישירות לזרם הדם. על פני היבשה, חסרי זנב בוגרים משתמשים בריאותיהם על מנת לנשום. אלו דומות לריאות האדם, אך בכל זאת שונות מהן: שרירי החזה אינם מעורבים בתהליך הנשימה, והסרעפת והצלעות אינן קיימות כלל. במקום אלו, תהליך הנשימה שלהן מורכב מלקיחת אוויר דרך הנחיריים (מה שגורם להתרחבות הגרון וללחיצת קרקעית הפה. עקב כך נכנס האוויר לריאות בשל הפרשי הלחצים.

לחסרי הזנב לב בעל שלושה חללים בלבד (לשם השוואה, לב האדם מורכב מארבעה חללים), מבנה אותו הם חולקים עם בעלי ארבע רגליים, אך לא עם עופות ויונקים. דם עשיר בחמצן, המגיע מהריאות, ודם עשיר בפחמן דו-חמצני, המגיע מיתר התאים בגוף, נכנסים ללב מעליות שונות. משם, דרך שסתום מיוחד, הם מובלים לכלי הדם המתאים - אבי העורקים לדם העשיר בחמצן, ועורק הריאה לדם העשיר בפחמן דו-חמצני. מנגנון ייחודי זה חיוני לשם הפרדה טובה ככל הניתן בין הדם העשיר בחמצן לבין הדם העשיר בפחמן דו-חמצני. הפרדה זו הכרחית, שכן היא מאפשרת לחסרי הזנב קצב חילוף חומרים גבוה יותר, וכך הם יכולים להיות פעילים יותר.

## מחזור חיים ותקשורת

מחזור החיים של חסרי הזנב, בדומה לזה של שאר הדו-חיים, מורכב מארבעה שלבים עיקריים: ביצה, ראשן, שלב ביניים בין ראשן לבוגר, וחסר-זנב בוגר. בשני השלבים הראשונים: ביצה וראשן, נחוצה לחסרי הזנב סביבה מימית. צורך זה מוביל למגוון מנהגים הקשורים לרבייה, כמו הקול המיוחד שמשמיע הזכר על מנת למשוך את הנקבה לאזור שהוא בחר לעצמו לרבייה. חסרי זנב אחדים אף שומרים על ביציהם, ובמקרים מסוימים גם על הראשנים.

### מביצה לבגרות

חסר הזנב מתחיל את חייו כביצה. הביצים מוטלות בדרך כלל במים, ונקבת חסר זנב בודדת יכולה להטיל גושי ביצים המכילים מאות ואף אלפי ביצים. גושים אלו נקראים צברי ביצים. הביצים חשופות במידה גבוהה לטורפים, ולכן חסרי הזנב פיתחו שיטות להבטחת הישרדותו של הדור הבא. הנפוצה שבהן היא הטלה סינכרונית של הביצים, כלומר חסרי זנב רבים מטילים את ביציהם בו-זמנית. עקב כמות הביצים העצומה נבצר מן הטורפים לטרוף את כולן. אמנם מרבית הביצים ייטרפו על ידי טורפים, אולם סביר שביצים רבות יותר ישרדו. שיטה נוספת לשמירה על הביצים היא הטלתן על עלים הנמצאים על פני המים. בשיטה זו חסר הזנב מטיל את הביצים על עלים, כאשר קרום דביק ולח עוטף אותן ושומר על הלחות. בחלק מהמינים המשתמשים בשיטה זו יכולות הביצים לזהות תנודות של צרעות או נחשים קרובים, ובמצב כזה הן יבקעו מוקדם מהצפוי על מנת להתחמק מטריפה. מינים אחרים, כמו קרפדת קנים (Bufo marinus), מטילים ביצים רעילות על מנת לצמצם במידת האפשר את כמות הביצים הנטרפות. אף על פי שמשך שלב הביצה תלוי במין המסוים ובתנאים סביבתיים, ביציהם של חסרי זנב מימיים בוקעות כעבור שבוע ימים.

לאחר בקיעת הביצים ממשיכים הראשנים את חייהם. הראשנים חיים במים, חסרים רגליים קדמיות ואחוריות. הם בעלי זימים לנשימה וסנפיר-זנב המתמשך גם על הגב. רובם של הראשנים צמחוניים, לפיכך הם אוכלים בעיקר אצות. לעומתם, הראשנים של חלק ממיני חסרי הזנב הם טורפים, ולפיכך ניזונים מחרקים ודגים קטנים, ואף מראשנים אחרים, קטנים יותר. הסכנה העיקרית הנשקפת לראשנים היא שייטרפו על ידי דגים, סלמנדרות, שחייניות חיפושניות (Dytiscidae) וציפורים כמו השלדג. גם קניבליזם נצפה בקרב הראשנים. מינים רבים של ראשנים ארסיים אף הם. שלב הראשן עשוי להיות קצר ולהימשך שבוע ימים, אך מינים מסוימים עשויים לבלות את החורף כראשן ולעבור לגלגול הבא רק לאחריו.

בסוף שלב הראשן עוברים הראשנים מטמורפוזה (שינוי צורה), בה הם הופכים לחסרי זנב בוגרים. המטמורפוזה כוללת שינויים מורפולוגיים ופיזיולוגיים גדולים: הראשנים מפתחים רגליים אחוריות ואחריהן את הקדמיות, מאבדים את הזימים ומפתחים ריאות. המעיים שלהם מתקצרים, שכן

תזונתם תהפוך, בעיקרה, למבוססת מזון מן החי. העיניים מתרחקות אחת מהשנייה, דבר המגדיל את טווח הראייה ומסמל למעשה את ההפיכה מנטרף לטורף. הראשן אינו זקוק לטווח ראייה רחב, משום שעיקר השימוש בעיניו הוא זהירות מטורפים, ואילו חסר הזנב הבוגר זקוק לטווח ראייה רחב למטרות ציד. השלב האחרון בהתפתחות כולל מעבר מחסר זנב צעיר לחסר זנב בוגר, ומעורב בו תהליך אפופטוזה (מות תאים מתוכנן) וספיגה של הזנב.

לאחר המטמורפוזה יכולים חסרי זנב צעירים לעזוב את הסביבה המימית ולהתפזר בסביבות גידול יבשתיות, או להמשיך לחיות בסביבה המימית כבוגרים. רובם המוחלט של מיני חסרי הזנב ניזונים בבגרותם ממזון מן החי: הם אוכלים חסרי חוליות כגון פרוקי רגליים וחלזונות. מינים גדולים יותר יאכלו אף דגים וחסרי זנב קטנים יותר. חסרי זנב אחדים משתמשים בלשונם הדביקה על מנת ללכוד טרף מהיר תנועה, בעוד אחרים תופסים את הטרף ומכניסים אותו לפיהם בעזרת הגפיים הקדמיות. אף על פי כן, מינים מועטים בלבד אוכלים בעיקר צמחים. חסרי זנב בוגרים מהווים טרף לציפורים, דגים גדולים, נחשים, שועלים, גיריות, חוטמנים ובעלי חיים אחרים. חסרי זנב אף נאכלים על ידי בני אדם.

## רבייה

ברגע שחסרי הזנב מגיעים לבגרות הם יתאספו במקור מים, כמו אגם או נחל, על מנת להתרבות. מקום ההזדווגות של חסרי זנב רבים הוא מקום לידתם, עובדה היוצרת מצב של הגירה המונית, הכוללת אלפי פרטים, של חסרי זנב בתקופת ההזדווגות. בעבר חלק גדול מחסרי הזנב "המהגרים" נדרסו למוות בכבישים, אך כיום במקומות רבים באירופה הוקמו גדרות ומנהרות מיוחדות בנתיבי ההגירה לשם מטרה זו. עם הגעתם לאזור ההתרבות משמיעים הזכרים קולות קרקור נמוכים על מנת למשוך את הנקבות. הקרקור שמשמיע הזכר ייחודי למין שלו והוא ימשוך רק נקבות מאותו המין. במינים אחדים אף קיימים זכרים שאינם משמיעים קרקורים, אלא מפריעים לנקבות שמתקרבות לזכרים המקרקרים האחרים. לאחר מכן הזכר והנקבה מתחילים בחיבוק הכלולות. הם שוחים יחדיו ובמהלך השחייה הנקבה מטילה את ביציה, והזכר מפרה אותן בהפריה חיצונית - תא הביצה ותא הזרע נפגשים במים (ולא בתוך גופו של חסר-הזנב). הביצים הולכות וגדלות ומפתחות כיסוי עליהן. צבען של הביצים הוא בדרך כלל חום או שחור, והן עטופות בחומר דמוי ג'לטין.

מרבית מיני חסרי הזנב מתרבים בין סוף הסתיו ובין תחילת האביב. טמפרטורת המים בתקופות אלו נמוכה יחסית, בממוצע בין 4 ל-10 מעלות צלזיוס. ההתרבות בתקופה זו עוזרת לראשנים הקטנים והמתפתחים, שכן ריכוז החמצן במים הוא הגבוה ביותר כשהמים קרים. בנוסף לכך, המזון שיכולים הראשנים לאכול נמצא בעיקר בעונה זו.

## טיפול בראשנים

על אף שאין ידע רב על הדרך שבה מטפלים חסרי הזנב בצאצאיהם, מעריכים כי למעלה מ-20% ממיני הדו-חיים דואגים לצאצאיהם, וצורת הטיפול והדאגה ההורית שונות ומגוונות. מינים אחדים של צפרדע חץ ארסית מטילים את ביציהם בין העצים ומגנים עליהן מפני טרף ושומרים על לחותן. חסר הזנב יטיל את מימיו על הביצים במקרה שאלה יתייבשו במידה מסוכנת. לאחר בקיעתן, אחד ההורים יישא את הביצים על גבו ויעביר אותן לברומליה אוגרת מים. לאחר מכן ההורה אף יטיל ביצים לא מופרות לתוך הברומליה, על מנת לספק לראשנים מזון עד שיעברו מטמורפוזה. חסרי זנב אחרים נושאים את הביצים על גבי רגליהם האחוריות או על גבם, אחרים מגנים על הראשנים בתוך גופם שלהם. כך, לדוגמה, לזכר של המין *Asa darlingtoni* יש כיסים בצד גופו, ובהם הוא שם את הראשנים עד אשר יעברו מטמורפוזה. נקבת הצפרדע האוסטרלית (*Rheobatrachus silus*), שהוא מין שכנראה נכחד, פעלה באופן דומה, בבולעה את הביצים מיד לאחר הטלתן. ראשני הצפרדע האוסטרלית גדלו בקיבתה החומצית (לקיבה מופרשות חומצות כמו חומצת מימן כלורי) הודות לחומר מיוחד שמפרישים הראשנים, המנטרל את הפרשת החומצות. בשל אכסון צאצאיה בבטנה, הצפרדע האוסטרלית אינה אוכלת בתקופה זו ובסיומה היא "מקיא" את הצאצאים.

## קרקור

קול הקרקור של חסר הזנב ייחודי למין שלו. חסרי הזנב מקרקרים על ידי הזרמה של אוויר דרך בית הקול שבגרון. ברוב המינים המקרקרים עוצמת הקרקור מוגברת באמצעות שקי קול, קרומי עור בגרון ובפינת הפה המתנפחים בזמן השמעת קול על מנת להגבירו.

למינים אחדים, כמו המינים מהסוגים *Neobatrachus* ו-*Heleioporus*, אין שקי קול, אך הם עדיין יכולים לקרקר בעוצמות גבוהות. במינים אלו חלל הפה גדול יחסית ומעוצב בצורת כיפה, וכך הפה מתפקד בתור תיבת תהודה המגבירה את הקרקור. מינים ללא שקי קול וחסרי יכולת להפיק קרקורים רמים נוטים להתיישב ולאכלס אזורים הסמוכים למים זורמים. רעש המים גובר על כל הקולות והקריאות, ולכן הם חייבים לפתח אמצעי תקשורת חלופיים.

לקרקור של חסרי הזנב מספר תפקידים, המרכזי שבהם הוא קריאת הזכרים לנקבות בעת תקופת החיזור. הזכרים מקרקרים לנקבותיהן הן באופן אישי והן באופן קבוצתי. נקבות ממינים רבים מפיקות קרקורים הדדיים לזכרים, עובדה שלעתים מגבירה את פעילות הרבייה באזור ההתרבות. מינים מסוימים של חסרי זנב החיים באזורים טרופיים מפיקים קולות מיוחדים המזהירים מבוא הגשם, בהסתמך על שינויים בלחות הקודמים לממטרי הגשם. בנוסף, מינים רבים משמיעים קרקורים "טריטוריאליים", שמטרתם להבריח זכרים אחרים שפלשו לנחלתם. הקרקורים הללו מופקים כאשר פיהם של חסרי הזנב סגור.

מינים מסוימים משמיעים קריאות מצוקה בעת סכנה, אותן הם מפיקים כשפיהם פתוח ויוצרים כך טון צורם גבוה יותר. יעילותה של קריאה זו אינה ידועה; עם זאת, הדעה הרווחת היא שקריאות אלו נועדו למשוך טורפים אחרים לאזור, ובכך להסיח את דעתם לזמן המספיק להימלטות.

### תפוצה ומצב שימור

תפוצתם של חסרי הזנב רחבה מאוד; ניתן למצוא אותם בריכוזים שונים כמעט בכל האזורים בכדור הארץ, למעט אנטארקטיקה ומרבית האיים באוקיינוסים. מגוון חסרי הזנב הגדול ביותר נמצא ביערות הגשם ובאזורים אחרים בהם שורר אקלים טרופי. זאת משום שהמים, החיוניים לקיומם של רוב מיני חסרי הזנב, נמצאים באזורים אלו בשפע. מינים אחדים מחסרי הזנב גדלים באזורים צחיחים, כמו מדבריות, שם המים אינם נפוצים. מינים אלו הסתגלו במהלך השנים לתנאי שטח אלו ופיתחו תכונות התנהגותיות ופיזיולוגיות ייחודיות שמסייעות להן באקלים זה. כך למשל, מינים מסוימים חופרים מאורה מתחת לחול החם ונשארים בה לתקופה ארוכה (לדוגמה רינופריניים): בתקופת היובש הם ישנים שנת חורף, וכשיורד גשם הם מגיחים מהמאורה, תרים אחר שלולית או אגם קטן ומתרבים. במינים אלו התפתחות הביצה והראשן מהירה מאוד ביחס ליתר חסרי הזנב, שכן עליהם להספיק להיפך לבוגרים לפני התייבשות מקווי המים המעטים. בניגוד אליהם, קיימים מינים, כמו *Rana sylvatica*, המותאמים לקור וחיים בחוג הקוטב. מינים אלו מתחבאים אף הם מתחת לפני הקרקע, ורוב גופם נכנס למצב דמוי-קיפאון.

אוכלוסיית חסרי הזנב הידלדלה משמעותית מאז שנות ה-50, כאשר שליש מהמינים נחשבים בסכנת הכחדה, ו-120 מינים כנראה הוכחדו מאז שנות ה-80. בין מינים אלו נמצאים הקרפדה הזהובה (*Bufo periglenes*) מקוסטה ריקה והצפרדע האוסטרלית. סיבה מרכזית לכך היא צמצום משמעותי בבתי הגידול הזמינים עקב פעולות האדם. גורמים נוספים, אך משניים יותר, הם חומרים מזהמים, שינויי אקלים, הכנסת מינים פולשים לבתי הגידול שלהם, וכן התפשטות מחלות כמו כיטרידיומיקוסיס (*Chytridiomycosis*) - מחלה אשר פגעה באופן חמור באוכלוסיית הדו-חיים בעולם.

### חסרי הזנב בישראל

ארץ ישראל היא אזור בעל אקלים צחיח יחסית לאזורים אחרים שבהם המגוון הביולוגי של הדו-חיים רב יותר. מקורות המים בארץ דלים באופן יחסי. מסיבה זו, חסרי הזנב, הזקוקים ללחות מתמדת ולשפע מים, אינם נמצאים בשפע באזור. בישראל חיים חמישה מיני חסרי זנב: חפרית מצויה (*Pelobates syriacus*), אילנית מצויה (*Hyla arborea*), צפרדע הנחלים (*Rana ridibunda*), קרפדה ירוקה (*Bufo viridis*) ועגולשון שחור-גחון (*Discoglossus nigriventer*).

בעייתם העיקרית של חסרי הזנב החיים בישראל היא מצוקת המים. בשל תלותם בשלוליות חורף על מנת להתרבות עלולים חורפים יבשים ודלים



במשקעים לגרום לירידה חדה בפעילות הרבייה. מצבן של אוכלוסיות חסרי הזנב בארץ ישראל בתחילת המאה ה-20 היה טוב. התפתחות היישוב בארץ הביאה להפרחת השממה ובין היתר לפעולות אשר היטיבו עם אוכלוסיות הדו-חיים בכלל, וחסרי הזנב בפרט. בריכות מעשה ידי אדם שימשו את חסרי הזנב להתרבות, וכן תעלות בצדי כבישים ונתיבי רכבות. תעלות אלו התמלאו מים בחורף והביאו באופן ישר לגידול באוכלוסיית חסרי הזנב בארץ. מצב זה נמשך עד סוף שנות ה-40 של המאה ה-20, עת הוקמה מדינת ישראל.

שלוליות החורף (הנקראות לעתים "בריכות חורף") היוו מאז ומתמיד מוקד להתרבות של יתושים, אולם אם התערבות האדם הייתה מעטה, מנעו חרקים ודו-חיים את התפשטות אוכלוסיות היתושים. כשהוקמה מדינת ישראל, הורה משרד הבריאות על ריסוס בריכות החורף בחומר חדש, DDT, שהשמיד את אוכלוסיות היתושים, אך גם את אוכלוסיות החרקים והדו-חיים. אלו האחרונות התאוששו מהפגיעה לאט, היות שהתחדשותן איטית יחסית, בעוד היתושים חזרו להתפשט במהרה. בסופו של דבר המטרה שלשמה רוססו בריכות החורף לא הושגה ואוכלוסיית חסרי הזנב בארץ נפגעה קשות. בנוסף, תכונות פיתוח, בנייה וחקלאות הביאו להרס בתי גידול של חסרי הזנב.

### שימושים בחקלאות ובמחקר

גידול חסרי זנב בשבי נעשה מסיבות רבות:

צפרדעים רבות מגודלות למטרת מאכל (רגלי צפרדע נחשבות למעדן בסין, בצרפת, וכן באזורים בדרום ארצות הברית, בעיקר בלואיזיאנה).

צפרדעים מתות משמשות בבתי ספר תיכוניים ובאוניברסיטאות בשיעורי אנטומיה, שבהם מנתחים התלמידים את גופותיהן, לרוב לאחר שהזריקו להן צבעי פלסטיק על מנת לחזק את ניגודי הצבעים בין האיברים. ניסויים ותרגולים אלו נמצאים בירידה בתקופה האחרונה, בשל הדאגה המתגברת בנוגע לזכויות בעלי חיים.

ישנם אנשים המגדלים מיני חסרי זנב מסוימים כחיות מחמד.

לאורך ההיסטוריה של המדע התגלו מספר תגליות משמעותיות בזכות מחקר אודות חסרי הזנב:

לואיג'י גלווני, ביולוג בן המאה ה-18, גילה את הקשר בין חשמל ומערכת העצבים על ידי התבוננות וחקר צפרדעים.

שימוש בצפרדע הרפואית, *Xenopus laevis*, התרחב הודות לשימוש שעשו בה מעבדות לחקר הריון במחצית הראשונה של המאה ה-20, כאשר התגלה כי אם יוזרק ההורמון גונדוטרופן כוריוני אנושי (HCG), אשר נמצא בכמויות ניכרות בשתן של נשים הרות, לנקבת *X. laevis*, הוא יזרז את הטלת הביצים שלה.

ב-1952 שיבטו רוברט בריגס ותומאס קינג צפרדע באמצעות טכניקת ה-SCNT (Somatic cell nuclear transfer), אותה טכניקה שבאמצעותה שיבטו את הכבשה דולי. הניסוי שלהם היה הראשון מסוגו שנחל הצלחה.

בנוסף, בחסרי הזנב משתמשים בניסויים בשיבוט ובאמבריולוגיה. בעבר השתמשו בקרפדה הירוקה על מנת לערוך בדיקת הריון. זכר הקרפדה הירוקה הפריש נוזל זרע ונבדקה השפעתו של שתן האישה הנבדקת על נוזל הזרע של הקרפדה. אם תאי הזרע מנוזל הזרע שחו לכיוון השתן, ניתן היה להבין כי האישה בהריון. מאז פותחו שיטות אחרות לאבחון הריון וזו הפכה למיושנת. ביולוגים החלו להשתמש ב-Xenopus כאורגניזם מודל בביולוגיה התפתחותית, משום שקל לגדל אותם בתנאי שבי, וכן משום שקל להשפיע על העוברים שלהם. לאחרונה, תפוצת השימוש ב-X. laevis פוחתת, שכן זמן הרבייה שלו הוא שנה עד שנתיים, בעוד שזמן הרבייה של X. tropicalis הוא חמישה חודשים בלבד, עובדה שמביאה לזירוזם ולקידום של מחקרים בנושא. מיפוי הקוד הגנטי של X. tropicalis יושלם כפי הנראה עוד השנה.

נמצא כי כמה מהחומרים שנמצאים בפפטידים שמופרשים מהעור של האילנית האוסטרלית הלבנה הרסו את נגיף האיידס (HIV) בלי להרוס תאי לימפוציט T בריאים.