

## השפה הסודית של החיידקים

בשנים האחרונות העולם העשיר והמרתק של אלפי זני החיידקים המצטופפים בגופנו מסעיר את טובי המוחות בעולם. "בגוף שלנו יש פי עשרה יותר תאי חיידקים מאשר תאים שלנו", מסבירה דר' גבע - זטורסקי. "קוטרו של תא חיידק מגיע למיקרון אחד – מיליונית המטר. זאת בהשוואה לתא האנושי, שקוטרו 20 מיקרון, ותא עצב יכול אפילו להגיע לאורך של מטר".

כיום היא חוקרת את החיידק בקטרואידיס פרג'ליס, החיידק הנפוץ ביותר במעיין (בהם נמצא הריכוז הגדול ביותר של חיידקים). "במעבדה שאליה הצטרפתי בהרווארד גילו רב סוכר שמוצר על ידי החיידק, שיכול לרפא מחלות מעיים וגם למנוע אותן", היא מסבירה. "בשלב ראשון אני רוצה לחקור אותו לעומק, לבדוק מהן ההשפעות הרפואיות שלו, ואיך מערכת החיסון שלנו מגיבה אליו ומובילה אותו למקום הנכון. נוסף על כך בחרתי עוד כ-4 חיידקים שאני מתכוונת לבחון את השפעותיהם הרפואיות על מערכת החיסון. מעבר לכך, מרתק אותי כל נושא התקשורת בין החיידקים עצמם והקשר ביניהם לגוף שלנו – איך בדיוק הם חיים במערכת האקולוגית הזאת ואיך הם מנצלים אותה לטובתם בלי להפריע לנו, ואף להיפך - לעזור לנו".

את ההשראה לחקור את עולמם של החיידקים היא קיבלה במהלך עבודת המאסטר שלה, כשהקשיבה להרצאה של פרופ' בוני בסלר, חוקרת מיקרוביולוגיה (שאף היא זכתה השנה בפרס אונסקו – לוריאל). ההרצאה עסקה בתגלית מרתקת שהיא ואנשי צוותה חקרו: לחיידקים יש שפה שבאמצעותה הם מתקשרים ביניהם)

"פרופ' בסלר הייתה בין החוקרים הראשונים שגילו את הנושא ואפיינו אותו", היא מסבירה. "בזכות מחקר מרתק שערכה על סוג מסוים של חיידקים שחיים בתוך תמנונים ביים, היא גילתה מולקולות ספציפיות שהחיידקים משחררים לסביבה, שבאמצעותן הם מתקשרים ביניהם. החיידקים זוהרים רק בלילה וגורמים לתמנון להאיר מהבטן. המעניין הוא שהם עושים זאת באופן מתואם ובבת אחת כדי לנטרל את הצל שמטיל התמנון בלילה כשהוא יוצא לצייד, מה שהופך את התמנון למעין רואה ואינו נראה. התופעה הזאת מתרחשת רק כשכמות החיידקים מגיעה לרמה מסוימת".

על מה בדיוק מפטטים החיידקים ביניהם?

"באמצעות שפת המולקולות הם יכולים להעביר ביניהם מידע. למשל, להודיע על נוכחותם בסביבה, לאמוד במדויק את גודל הקהילה שלהם ולתאם פעולות שונות. כשכמות החיידקים מגיעה לסף מסוים, הם מייצרים משהו ביחד. זה יכול להיות אור כמו בחיידקי התמנון, וזה יכול להיות רעלן, כמו בחיידקים שגורמים למחלות".

לדבריה, למרות הפצפונות הכמעט בלתי נתפסת שלהם, היצורים הזעירים האלה משפיעים על חיינו באופן שהחוקרים רק מתחילים להבין את היקפו בשנים האחרונות. למשל, לפני כשנתיים גילו חוקרים מאוניברסיטת קליפורניה שתרכובת סוכרים ייחודית, שמהווה 21% מחלב האם ובמשך שנים נחשבה לחסרת משמעות ביולוגית מאחר שתינוקות אינם מסוגלים לעכלה, נועדה למעשה להאכיל מישהו אחר: חיידק שנקרא בפידיובקטריום לונגוס, הנמצא בדופן המעי של תינוקות יונקים. בניגוד לחיידקים אחרים, שאינם מסוגלים לעכל את תרכובת הסוכרים הזאת, הביפידו דווקא משגשג כשהוא ניזון ממנה, מה שמעניק לו יתרון הישרדותי על פניהם. מנקודת המבט של תינוק שזה עתה נולד, מדובר באסטרטגיית הגנה מעולה. לעומת זאת, את מערכת העיכול של תינוקות הניזונים מתחליף חלב - אם מאכלסת חבורה שונה לגמרי של חיידקים, שאינה מעניקה את החסינות הזאת.

"מאז ומתמיד ידוע שההנקה בריאה לתינוק, ויש סיכוי גדול שזו אחת הסיבות לכך", אומרת דר' גבע - זטורסקי. "חיידק הביפידו הוא אחד החיידקים שאני מאמינה שיש לו השפעות רפואיות ניכרות, וככל הנראה הוא משפיע על התפתחות מערכת החיסון של התינוק בצורה נכונה, אם כי לא ברור איך בדיוק הוא עושה זאת".

איך בכלל מבחינים בין הזנים ותתי הזנים של החיידקים?

"טכניקה חדשה שמאפשרת ריצוף DNA של החיידקים עוזרת לנו בעניין. רבים מהחיידקים, בייחוד חיידקי המעיין, קשים לגידול במעבדה, משום שהם אנאירוביים, כלומר, הם מסוגלים לחיות ולהתרבות רק בתנאים של חוסר חמצן, וכשמוציאים אותם מהגוף, הם מתים. לכן הטכניקה החדשה הזאת היוותה פריצת דרך של ממש, ובזכותה אנחנו יודעים כיום הרבה יותר על הזנים ותתי הזנים הקיימים, ומתקדמים בניסיון לאפיין אותם ולהסביר מהם תפקידיהם בכוח".

### מהו היחס בין חיידקים ידודתיים לעוינים בגופנו?

"רוב החיידקים בגופנו הם טובים. בחלק גדול מהמקרים המחלות נגרמות על ידי חיידקים שאנחנו קולטים מהסביבה. גם חיידקים שנמצאים בגופנו עלולים לגרום למחלה, אבל הרוע שלהם מושקע בזכות הכמויות ו/ או הפעילות של החיידקים הטובים, שאנחנו לא יודעים איך בדיוק היא משפיעה".

"אם נוכל לאפיין את ההשפעה הרפואית החיובית של החיידקים, אולי נוכל לייצר בעתיד תרופות שמבוססות על קוקטיילים של חיידקים. כבר כיום יש כדורים שמבוססים על פרוביוטיקה במספר מצומצם של זנים. אני מאמינה שבעשור הקרוב יגדל הידע בתחום הזה באופן ניכר ונוכל לקחת תרופה טבעית שמבוססת על חיידקים, או לחלופין על המולקולות שהם מייצרים".