

החיים הסודיים שבתוך הקרציות

Joana Ferrolho*, Joana Couto, Gustavo Seron Sanches, Sandra Antunes,
Ana Gonçalves Domingos

בריאות גלובלית ורפואה טרופית – המכון להיגיינה ולרפואה טרופית, האוניברסיטה החדשה של ליסבון (GHTM-IHMT-UNL), ליסבון, פורטוגל

סוקרת צעירה

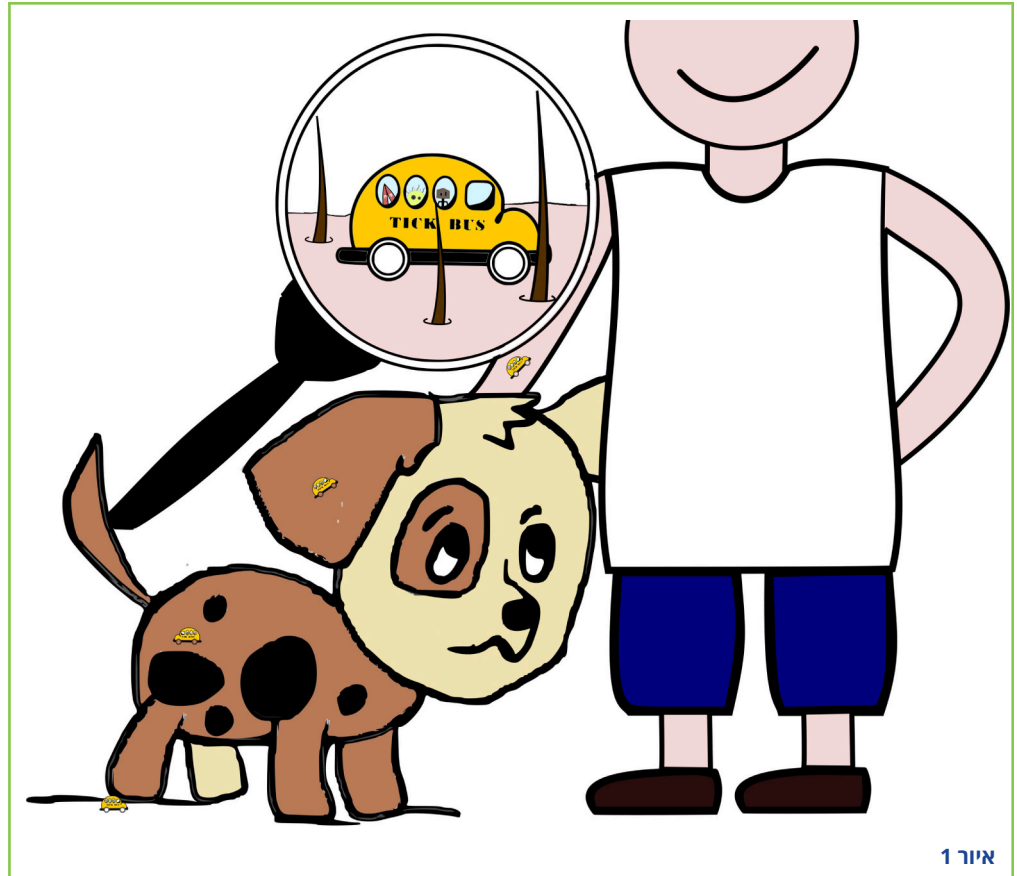
LIZA
גיל: 9



שמתם לב פעם לחיות הזוחלות הקטנטנות, הדוחות והאיומות האלה עם שמונה הרגליים, שנקראות קרציות? אם יש לכם כלב או חתול או צב או ארנב או תוכי או סוס או פרה או חזיר או אפילו נחש, אולי ראיתם פעם את הטפילים האלה. אם לא, אל תתייאשו! פשוט חפשו בגוגל "קרציות" ותראו איך הן נראות. קרציות אוהבות מאוד להשתמש בחיות המחמד שלנו בתור מסעדות. בעצם, לא בכל חיות המחמד... אם אתם מגדלים דגים, הם די בטוחים מפניהן. מכיוון שגם אנחנו חיות, אפילו הדם שלנו יכול לשמש להן ארוחה. ובנוסף לכך שהקרציות האלה שותות את דמנו, הן גם עלולות להעביר לנו או לחיות שלנו כמה סוגי יצורים זעירים שחלקם גורמים מחלות. בתוך גופם של כל בעלי החיים (קרציות, בני אדם, חתולים, דולפינים, פינגווינים וכו') חיים מיליוני חיידקים. חלקם לא מזיקים, חלקם דווקא עוזרים לאורגניזם לתפקד, וחלקם עלולים להיות מסוכנים. כשהקרציה נושכת אתכם ואוכלת ארוחת דם, החיידקים שבתוכה עשויים לעבור לשכונה חדשה ומלהיבה: אתם! טוב, בואו נהיה פחות דרמטיים. אם יש לקרציות ברירה, הן יעדיפו חיות אחרות על פני בני אדם שרגישים לטפילים הזוחלים עליהם. אם אתם מעוניינים לדעת עוד על החיים המסתוריים שבתוך הקרציות, המשיכו לקרוא.

איור 1

קרציות שמשמשות
"אוטובוסים" לפרוטוזואות,
נגיפים וחיידקים. קרציות
מסוגלות להיצמד לחיות
ובני אדם.

**קרציות הן "כלי רכב" קטנים לחיידקים מחוללי מחלות**

קרציות הן **אֶקְטוֹפָּרִיטִים**, כלומר טפילים החיים על גוף הפונדקאי ולא בתוכו. הן נמצאות כמעט בכל אזורי העולם. עד כה זוהו כ-900 מינים של קרציות, אבל רק מעטות מהן ידועות כנשאות של מיקרואורגניזמים מחוללי-מחלות, למשל חיידקים ונגיפים [1]. המיקרואורגניזמים האלה נמצאים בתוך גופן של הקרציות (ראו איור 1) ומשתמשים בהן ככלי רכב, שמאפשר להם לעבור אל גופן של חיות בר, חיות בית, ובני אדם.

האם מחוללי המחלות האלה מסוכנים?

כפי שאמרנו, יש רק סוגים מעטים של קרציות שנושאות מחוללי-מחלות. בדרך כלל, המיקרואורגניזמים האלה לא גורמים לקרציות עצמן כאב או תסמיני מחלה. הקרציות אפילו לא מודעות לכך שהן נותנות "טרמפ" ליצורים אלה. כלומר, הם לא מסוכנים לקרציות עצמן. אבל אם הם עוברים אל חיות בר, חיות בית, או אפילו בני אדם, הם עלולים לגרום לנזקים בריאותיים חמורים ואפילו למוות [2]. מבחינה זו, מחוללי המחלות שהקרציות מעבירות הם בהחלט מסוכנים לבריאות. אבל כרגיל, לכל כלל יש יוצאים מן הכלל. יש מחוללי מחלות שהם פחות תוקפניים וגורמים רק למחלות קלות, או שאינם גורמים לתסמינים כלל.

**אֶקְטוֹפָּרִיטִים
(Ectoparasites)**

טפילים החיים על גוף
הפונדקאי ולא בתוכו, למשל
על העור או השיער.

איך "מסיעות" הקרציות את מחוללי המחלות, ואיך הם עוברים אל חיות או בני אדם?

כדי להבין איך חודרים המיקרואורגניזמים לגוף הקרציות כדי "לתפוס טרמפ" ואיך הם עוברים מהן לגופן של חיות (זה יכול לכלול גם אותנו!) חשוב להבין את הרגלי התזונה של הקרציות. קרציות שורדות, מתפתחות ומתרבות באמצעות האנרגיה וחומרי התזונה שהן מקבלות מארוחות דם [3]. הן שותות רק דם של **בעלי חוליות** כולל יונקים, זוחלים וציפורים. את רוב חייהן מבלות הקרציות בסביבה טבעית (למשל בין צמחים או בסדקים בקירות), וכשהן רעבות הן משוטטות ומחפשות חיה לאכול ממנה. בעל חיים כזה נקרא **פונדקאי**. כשהקרציות מוצאות פונדקאי הן נצמדות אליו בחוזקה בעזרת חלקי הפה שלהן, החודרים לעורו. זאת, כדי שלא יפלו כאשר הפונדקאי מתגרד, מתרחץ, או מתרופץ. בזמן שהן צמודות לפונדקאי, הקרציות מייצרות רוק ומתחילות לאכול את ארוחת הדם שלהן. שלב זה חשוב מאוד למיקרואורגניזמים מחוללי המחלות: הם מנצלים את הרוק שהקרציות מפרישות, וגולשים עליו כאילו היה גל, מבלוטות הרוק של הקרציות אל הפונדקאי. בנוסף לזה, מכיוון שדם עשוי ברובו ממים וקרציות לא זקוקות להרבה מים, הן מחזירות לתוך זרם הדם של הפונדקאי את רוב המים מהדם – בתוספת מיקרואורגניזמים. אחרי שאורגניזם מחולל-מחלות מועבר לפונדקאי ומגיע לזרם הדם שלו, הוא פולש לאברים פנימיים כמו הכבד והטחול, ובדרך כלל גורם למחלות. אם כך, איך עוברים האורגניזמים מהפונדקאי הלאה אל קרצייה אחרת? זה מתרחש כאשר קרצייה ניזונה מהדם שלו, המכיל תאים נגועים.

איך יתכן שהמיקרואורגניזמים לא גורמים מחלות לקרציות? ואיפה בגופן הם חיים?

כאשר קרצייה שותה מהפונדקאי דם עם תאים נגועים במחוללי מחלות, התאים מגיעים קודם כל למערכת העיכול של הקרצייה. משם הם מתחילים את מסעם בגוף הקרצייה. יש מיקרואורגניזמים הנשארים במערכת העיכול יותר זמן ויש כאלה שפחות – משך הזמן נע בין כמה שעות לכמה שבועות. אחר כך הם עוברים מבעד לדופן מערכת העיכול ושוחים בנוזל בשם **המולימפה**. ההמולימפה עשירה בתאי חיסון – "חיילים" קטנים שמסיירים בלי הפסקה ונלחמים בפולשים מזיקים. חלק מהמיקרואורגניזמים מתים בשלב זה, אבל אחרים ממשיכים בדרכם אל בלוטות הרוק (זוכרים שהם מגיעים אל גופו של הפונדקאי בגלישה על גל של רוק?) ואחרים מגיעים אל מערכת הרבייה – בין השאר אל הביצים שהקרצייה עומדת להטיל. גם בלוטות הרוק וגם מערכת הרבייה של הקרצייה חשובים מאוד להעברת מחוללי המחלות אל הפונדקאי ואל הדור הבא של קרציות.

האם קרצייה יכולה להעביר יותר מסוג אחד של מחולל מחלות?

קרצייה אחת מסוגלת בדרך כלל לתת "טרמפ" למיקרואורגניזם אחד או יותר, בלי שמצב הבריאות שלה יושפע מכך. לכן היא יכולה להעביר יותר ממחולל מחלות אחד בזמן ארוחת דם [4].

בעל חוליות (Vertebrate)

בעל חיים שיש לו עמוד שדרה.

פונדקאי (Host)

אדם, בעל חיים או צמח, שעליו חי הטפיל וממנו הוא מקבל מזון ו/או מחסה.

המולימפה (Haemolymph)

נוזל הזורם בגוף הקרצייה ונמצא במגע ישיר עם הרקמות והאיברים שלה.

אז מי הם בעצם ה"טרמפיסטים" הקטנטנים שגורמים למחלות?

מיקרואורגניזמים רבים נוסעים ב"אוטובוס-קרצייה" אל הפונדקאים שבתוכם יגורו. אפשר לומר שמבחינתם, כל קרצייה היא כמו קו אוטובוס, המסיע מיקרואורגניזמים שונים ליעדים שונים – חיות ובני אדם. למשל, קרציית הכלב החומה (*Rhipicephalus sanguineus*) מסוגלת "להסיע" בין השאר את החיידק "אֶרְלִיכְיָה קָאָנִיס" (*Ehrlichia canis*) הגורם לכלבים קדחת קרציות כלבית. באזורים מסוימים בעולם, קרצייה זו ואחרות מעבירות חיידקים אחרים – למשל, את החיידק הגורם ל"קדחת כתמים של הרי הרוקי", הפוגעת בבני אדם. בישראל, קרציית הכלב החומה מעבירה את החיידק *Rickettsia conorii*, הגורם לקדחת הכתמים הים-תיכונית. מיקרואורגניזמים אחרים המועברים על-ידי קרציות הן **פרוטוזואות**, המשפיעות על חיות בר וחיות בית ולפעמים על בני אדם. פרוטוזואות הם יצורים זעירים בעלי תא אחד בלבד, אשר חיים בדרך כלל בתוך גופן של חיות גדולות יותר. מין חשוב אחד של פרוטוזואות הוא בָּבִזְיָה בּוֹבִיס (*Babesia bovis*), הגורם למחלת בקר [2]. גם נגיפים מועברים על-ידי קרציות ופוגעים בבריאות בני אדם וחיות – יש לפחות 38 מיני נגיפים כאלה [5]. וכל אלה הם רק מעטים ממחוללי המחלות הרבים המועברים באופן זה. שימו לב שנשיכת קרצייה קטנה עלולה לגרום לבעיה רפואית גדולה. אי אפשר לדעת מהסתכלות בקרצייה אם היא נושאת מחוללי מחלות או לא – קרציות נגועות לא מפתחות נקודות ירוקות, עיניים אדומות, כנפיים, או ראשים של חיזרים!

פרוטוזואות (Protozoa)

קבוצת אורגניזמים שרובם מכילים תא אחד בלבד, והם חיים כל אחד בנפרד או במושבות. ההבדל ביניהן לבין חיידקים הוא שהחומר הגנטי של הפרוטוזואות הוא דנ"א בצורת כרומוזומים הנמצאים בגרעין מובחן.

נקודה חשובה לסיים

עכשיו כשקראתם על המיקרואורגניזמים – הטובים והרעים – המועברים על-ידי קרציות, חשוב שתידעו גם את חבריכם ובני משפחתכם. רצוי שכולנו נהיה מודעים לחשיבות של קרציות כ"אוטובוסים" למחוללי מחלות מסוכנים!

מקורות

1. de la Fuente, J., Antunes, S., Bonnet, S., Cabezas-Cruz, A., Domingos, A., Estrada-Peña, A., et al. 2017. Tick-pathogen interactions and vector competence: identification of molecular drivers for tick-borne diseases. *Front. Cell Infect. Microbiol.* 7(3):114. doi: 10.3389/fcimb.2017.00114
2. Fritz, C. L. 2009. Emerging tick-borne diseases. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 39(2):265–78. doi: 10.1016/j.cvsm.2008.10.019
3. Sojka, D. 2015. Book review: Sonenshine D. E.; Roe R. M. 2013: *Biology of Ticks*. 2nd ed. *Eur. J. Entomol.* 112(3):564. doi: 10.14411/eje.2015.069
4. Moutailler, S., Valiente Moro, C., Vaumourin, E., Michelet, L., Tran, F. H., Devillers, E., et al. 2016. Co-infection of ticks: the rule rather than the exception. *PLoS Neg. Trop. Dis.* 10(3):e0004539. doi: 10.1371/journal.pntd.0004539
5. Mansfield, K. L., Jizhou, L., Phipps, L. P., and Johnson, N. 2017. Emerging tickborne viruses in the twenty-first century. *Front. Cell Infect. Microbiol.* 7:298. doi: 10.3389/fcimb.2017.00298

פורסם אונליין: 31 במאי 2019

נערך על ידי: Fulvio D'Acquisto, University of Roehampton, United Kingdom

ציטוט: Ferrolho J, Couto J, Sanches GS, Antunes S and Domingos AG (2019) החיים הסודיים שבתוך הקרציות. Front. Young Minds doi: 10.3389/frym.2017.00035-he

תורגם והותאם:

Ferrolho J, Couto J, Sanches GS, Antunes S and Domingos AG (2018) The Secret Life Inside Ticks. Front. Young Minds 6:35. doi: 10.3389/frym.2018.00035

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

COPYRIGHT © 2017 © 2019 Ferrolho, Couto, Sanches, Antunes and Domingos. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה). השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרת צעירה

LIZA, גיל: 9

אני אוהבת ציור ויצירה, בבית הספר וגם מחוץ לו. אני גם אוהבת לעבוד עם מחשבים. קראתי לאחרונה את "קמט בזמן" ולדעתי הוא מצוין.

הכותבים

JOANA FERROLHO

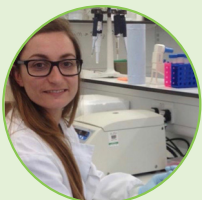
וטרינרית הכותבת את עבודת הדוקטורט שלה בפרזיטולוגיה (חקר הטפילים) במכון להיגיינה ולרפואה טרופית בליסבון, פורטוגל. הדוקטורט עוסק בגילוי מולקולות חדשות שישמשו לחיסון נגד קרציות ונגד מחוללי המחלות שהן מעבירות. אחרי שעות העבודה ג'ואנה אוהבת לבלות עם בנה הקטן, לקרוא ספרים, ולשחק עם הכלבים שלה. *joana.ferrolho@ihmt.unl.pt

JOANA COUTO

ביולוגית הלומדת לדוקטורט בביולוגיה מולקולרית ותאית במכון להיגיינה ולרפואה טרופית בליסבון, פורטוגל. לימודיה מתמקדים ביחסי הגומלין בין קרציות לבין מחוללי המחלות אשר משתמשים בתאים שלהן. מטרתה היא למצוא מולקולות שיוכלו לחסום את העברת מחוללי המחלות או להגביל השתלטות של קרציות ולהשתמש בהן לפיתוח חיסון. ג'ואנה אוהבת מאוד לשחק עם בעלי חיים ולראות סרטים בקולנוע.

GUSTAVO SERON SANCHES

ביולוג הכותב כיום פוסט-דוקטורט במכון להיגיינה ולרפואה טרופית בליסבון, פורטוגל. מטרת המחקר שלו היא לאפיין זנים שונים של "קרציית הכלב החומה" ולגלות את ההבדלים בין המולקולות בגופם. בזמנו הפנוי הוא אוהב לעסוק בספורט, לטייל עם הכלב שלו, ולנסוע בעולם.





SANDRA ANTUNES

ביולוגית העובדת כרגע כפוסט-דוקטורנטית במכון להיגינה ולרפואה טרופית בליסבון, פורטוגל. היא חוקרת קרציות צאן ובקר, ומתמקדת במולקולות המופעלות במשך ארוחת הדם של הקרצייה וכאשר היא נושאת מחולל מחלות. בזמנה הפנוי, סנדרה אוהבת לבלות עם שני הבנים שלה, לצפות בסדרות טלוויזיה, ולשחק עם החתול.



ANA GONÇALVES DOMINGOS

חוקרת ראשית במכון להיגינה ולרפואה טרופית בליסבון, פורטוגל. תחום העניין הראשי שלה הוא פיתוח חיסונים נגד קרציות ונגד מחוללי המחלות שהן מעבירות. כרגע היא מנחה מספר סטודנטים לתואר שני, לדוקטורט ולפוסט-דוקטורט, העובדים על פרויקטים שונים. בזמנה הפנוי אנה אוהבת לקרוא, ללכת להצגות, ולתרגל יוגה.

Hebrew version
provided by

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ער.)
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem

