

כיצד קיום זוגיות ומשפחה משנה את רמות הסטרס של אווזים אפורים

Didone Frigerio^{1,2*}, Francesca Hemetsberger¹, Claudia A. F. Wascher³

¹מתקני ליבה של קונרד לורנץ פורסצ'ונגסטל להתנהגות וקונניציה, אוניברסיטת וינה, אוסטריה

²המחלקה לביולוגיה התנהגותית, אוניברסיטת וינה, וינה, אוסטריה

³בית הספר למדעי החיים, אוניברסיטת אנג'לה רוסקין, קיימברידג', בריטניה

סוקרים צעירים

LAKE ROAD
ELEMENTARY
SCHOOL



גיל: 14-13

כבן אדם קיום של חברויות יכול להיות מרגש, אולם לעיתים הוא גם יכול להיות דורשני. חֶבְרוֹת של חיות אינן שונות בהרבה: אינטראקציות חברתיות ידועות כגורמות סוג מסוים של בעיות לגוף. זה מה שאנו קוראים לו סטרס. מבין ציפורים, אווזים אפורים הם חברותיים מאוד ואפשר להשתמש בהם כמודל כאשר חוקרים מדוע חיות רבות כל כך בטבע מקיימות אינטראקציות קבוצתיות. במחקר הזה הסתכלנו על וריאציות בסוגים של תאים שונים בדמם של אווזים, מאחר ששינויים במדדי הדם האלה יכולים להוות אינדיקציה טובה לסטרס. הסתכלנו על מדדי הדם האלה ב-105 ציפורים בלהקה חופשית של אווזים שסומנו באופן פרטני. מצאנו שמדדי הדם משתנים בעונות השונות ותלויים בסטטוס הזוגי של האווזים. לסיכום, התוצאות שלנו מעידות על כך שקיום זוגיות מסייע לפרטים להתמודד עם לחץ בעונות מסוימות בשנה.

אוזים אפורים מהווים מודל טוב לחקירת אינטראקציות חברתיות אצל חיות

כולנו יודעים את זה: קיום חברויות יכול להיות כיף מאוד, אולם הוא גם יכול להיות דורשני ואפילו מעצבן. החלקים הלא נחמדים בחברויות מתרחשים בדרך כלל כשאתם צריכים להסתגל למה שחבריכם עושים, או כשאתם מתווכחים. במילים אחרות, להיות חברותי יכול ליצור סטריס, והגוף שלנו מגיב לסטריס באמצעות שימוש באנרגיה נוספת כדי לסייע לנו להתמודד עם מצבים שהם קשים עבורנו.

חיות שחיות בקבוצות אינן שונות בהרבה: אינטראקציות חברתיות כמו למשל איומים או קרבות, ידועות כחלק מגורמי הסטריס הגדולים ביותר. גורמי הסטריס האלה משפיעים על הפיזיולוגיה של החיה, לדוגמה גורמים לגוף שלה לשחרר חומרים שנקראים הורמוני סטריס אל מחזור הדם. זה מסייע לחיה להתמודד עם האתגר [1]. במצבים מלחיצים הגוף מכין את עצמו לפעולה, לדוגמה לבריחה או ללחימה. כדי לעשות זאת הגוף משתמש במאגרי האנרגיה שלו. במצבים מלחיצים תאים שמסתובבים בדם יכולים גם להשתנות. לעיתים, רמות גבוהות של סטריס יכולות גם להחליש את מערכת החיסון ולגרום לחיה להיות יותר מועדת למחלות, כולל זיהומים פריטיים [2]. לדוגמה, אנו יודעים שמצבים תחרותיים עלולים להיות מלחיצים במיוחד עבור פריטים מסוימים. אולם נוכחות של בן זוג חברתי קרוב כמו הורה או אח, עשויה להפחית את הסטריס שנגרם בסביבה החברתית. התופעה הזו נקראת תמיכה חברתית, ויש לה השפעות חיוביות על הבריאות [3].

מבין הציפורים, זני אוזים רבים הם חברותיים מאוד ואפשר להשתמש בהם כמודל כשעורכים מחקר על אינטראקציות חברתיות. אוזים אפורים, לדוגמה, חיים בלהקות גדולות במרבית השנה ובזוגות (כלומר, זכר ונקבה) שבדרך כלל נשארים יחד במשך כמה שנים, בדומה לאופן שבו בני אדם יוצרים זוגיות. זוגות של ציפורים לעיתים קרובות נשארים קרובים זה לזה במהלך היום ללא תלות במה שהם עושים, לדוגמה אוכלים או נחים. נוסף על כך אחרי הפרדיות קצרות או פשוט כשהם מתרגשים (כשאוזו אחר נלחם, לדוגמה) הם מברכים זה את זה לשלום כדי להראות שהם שייכים זה לזה [4]. יתרה מזו, לאוזים אפורים יש קשרים משפחתיים חזקים, והאוזים הקטנים נשארים קרוב להורים שלהם עד לעונת הרבייה הבאה.

באופן כללי, העובדה אם לאוזים יש צאצאים או לא משחקת תפקיד חשוב בקשרים החברתיים שלהם בתוך הלהקה. למעשה, אנו יודעים שמשפחות נוטות לנצח כנגד זוגות ללא צאצאים במפגשים אגרסיביים, וזוגות ינצחו קרבות עם יחידים שאינם זוגות. כפי שציינו קודם לכן, הפסד בקרבות יוצר סטריס עבור אוזים ומאחר שהסבירות של הפסד מושפעת על-ידי קיום של זוגיות או משפחה, המצב החברתי של אוזו יכול להשפיע על אם הוא צפוי להיות בסטריס יותר או פחות.

באופן כללי, אוזים ניצבים בפני רמות שונות של סטריס במהלך עונות שונות בשנה, ולכן אפשר לצפות בהתנהגויות שונות בעונות שונות [5]. למשל, עונת הרבייה שמתרחשת באביב היא דורשנית מאוד ויוצרת סטריס מאחר שהאוזים צריכים לחפש מקומות לקנן בהם כדי להטיל שם את הביצים שלהם. אולם בסתיו הגוף זקוק להכין את עצמו לחורף ולכן ההתנהגות רגועה יותר באופן כללי.

מהם מדדי דם ואלה מהם חקרנו?

דמם של בעלי חוליות (חיות בעלות עמוד שדרה) מורכב מסוגי תאים שונים, והמספר היחסי של תאים מכל סוג משתנה כתלות במצב ובבריאות של החיה. כשהם נלקחים יחד, המספר היחסי של סוגי תאים בודדים קובע את ההרכב של תאי הדם, אשר גם יכול להשתנות בתגובה לתנאים סביבתיים (כמו למשל טמפרטורה) ותנאים חברתיים (כמו למשל קיום זוגיות או חיים ללא זוגיות).

מדד הדם הראשון שהסתכלנו עליו היה **המטוקריט**, שהוא אחוז תאי הדם האדומים בדם. תאי דם אדומים אחראיים על הבאת חמצן לרקמות. ידוע שהמטוקריט פוחת בתגובה לתנאי סטרס, אולם הוא עשוי גם להשתנות ביחס לפרמטרים שונים כגון מין, גיל וגובה ביחס לפני הים.

הפרמטר השני היה ספירה יחסית של סוגי תאי דם לבנים שנקראים לויקוציטים (**ספירת לויקוציטים דיפרנציאלית - Differential leucocyte count**). ישנם סוגים רבים של תאי דם לבנים, ולכל סוג יש תפקוד אחר ביחס להגנה על הגוף מפני זיהומים. לימפוציטים הם סוג אחד של תאי דם לבנים ומספרם נוטה לקטון בתגובה לתנאי סטרס, בעוד שמספרם של סוג אחר של תאי דם לבנים שנקרא הטרופילים גדל. לכן, בחנו את יחס ההטרופילים ללימפוציטים (שנקרא גם **יחס H/L**), אשר יכול לשמש כאינדיקטור של סטרס.

מה חקרנו?

חקרנו אוזים אפורים כדי לראות אם גורמים חברתיים כמו למשל קיום זוגיות או חיים ללא זוגיות, והזמן בשנה, כמו למשל עונת הרבייה שבה הלהקה מתפצלת לזוגות, או בשלב מאוחר יותר בסתיו, כשהלהקה מתפקדת כיחידה חברתית גדולה, היו קשורים לווריאציות בספירות ההמטוקריט והלויקוציט. שיערנו שספירות המטוקריט ולויקוציט ישתנו בין פרטים כתלות באם היו להם רק בן או בת זוג או או משפחה. גם חזינו ששני מדדי הדם יהיו מושפעים הכי הרבה במהלך עונת הרבייה.

היכן היו הציפורים שחקרנו?

המחקר נערך בתחנת המחקר Konrad Lorenz, בעמק של נהר ה-Alm בצפון האלפים האוסטריים. להקה לא מהגרת של אוזים אפורים הובאה לשם על-ידי Konrad Lorenz בשנת 1973. הציפורים חופשיות לזוז, ובאופן כללי מבלות את זמנן קרוב לתחנת המחקר, שם מספקים להן מזון פעמיים ביום במשך כל השנה. כל האוזים סומנו עם טבעות צבעוניות על רגליהן, והן מורגלות בנוכחות הקרובה של בני אדם. נתונים על כל אוז נאספו מאז 1973, ולכן אנו יודעים מיהם החברים וקרובי המשפחה של כל ציפור בלהקה.

כיצד אספנו את הנתונים מהאוזים?

הנתונים נאספו במהלך שתי עונות בשנה: (1) במהלך עונת הרבייה, בינואר-פברואר, ו-(2) בתחילת החורף, במהלך נובמבר-דצמבר.

המטוקריט (Hematocrit)

מדד לנפח היחסי של תאי דם אדומים ביחס לנפח הדם הכולל.

ספירת לויקוציטים דיפרנציאלית Differential Leucocyte Count

הכמות היחסית של תאי דם לבנים שונים בדם.

יחס H/L (H/L ratio):

מספר שמצביע על הקשר שבין כמותם של שני סוגי תאי דם לבנים, הידרופילים ולימפוציטים.

איור 1

ההמטוקריט של אווזים אפורים משתנה כתלות בעונה. אווזים מקטגוריות חברתיות שונות (בני זוג עם צאצאים, בני זוג ללא צאצאים ויחידים ללא זוגיות) מראים הבדלים בערכי ההמטוקריט (שמוצגים בציר ה-y) כתלות בעונה (שמוצגת בציר ה-x). זה אומר לנו שאווזים ללא זוגיות חווים סטריס גדול במיוחד במהלך עונת הרבייה, מה שככל הנראה קשור לתחרות על זיווג. מקרא: עונת הרבייה בינואר-פברואר.



להקה צמודה בחורף,



בנובמבר-דצמבר.



ערך של המטוקריט.

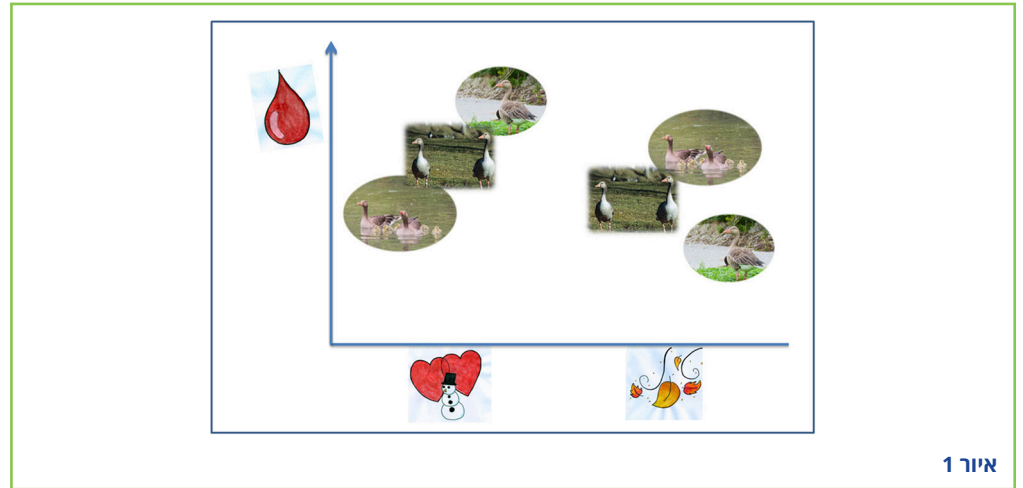


אווזים שאינם בזוג.

זוג אווזים ללא צאצאים



זוג אווזים עם צאצאים



אספנו בסך הכול 169 דגימות דם דרך בדיקת דם שנלקחה מוויד ברגלם של האווזים באמצעות מחט סטרילית. עבור המטרה הזו, 105 אווזים נתפסו על ידי אדם צופה מוכר, בלי לרדוף אחרי האווזים או לגרום להם לסטריס. תהליך התפיסה ואיסוף דגימות הדם כולו מציפור אחת לא לקח יותר מ-10 דקות. חלק מהאווזים נתפסו יותר מפעם אחת; לכן, היו לנו יותר דגימות מאשר ציפורים.

לאחר מכן ביצענו את התהליך שבו תאי דם אדומים הופרדו מהחלק הנוזלי של הדם. באופן הזה, הפרופורציה של תאי דם אדומים נמדדה רק באמצעות החזקת סרגל בצמוד למבחנת הדם. חלק אחר של הדם שנאסף נמרח על גבי שקופית של מיקרוסקופ והוכן כך שהסוגים השונים של תאי דם לבנים ייספרו מתחת למיקרוסקופ.

מה גילינו ומה המשמעות של התוצאות שלנו?

המחקר שלנו הראה שהקטגוריה החברתית של אווזים אפורים משפיעה על מדדי הדם שלהם. מצאנו שספירות המטוקריט ולויקוציט השתנו כתלות באם האווזים חיו בזוג, הביאו צאצאים או גידלו בעבר צאצאים בהצלחה.

באופן מעניין, הקשר שבין קטגוריות חברתיות ומדדי הדם משתנה בעונות שונות (איור 1). ערכי ההמטוקריט של אווזים שאינם בזוג היו גבוהים יותר באופן משמעותי בעונת הרבייה בהשוואה לסתיו המאוחר. זה מציע שהאווזים האלה חוו סטריס חברתי, שככל הנראה קשור להתחרות על זיווג. למעשה, התחרות על זיווג גם כרוכה במעורבות באינטראקציות אגרסיביות באופן שכיח, מה שככל הנראה יוצר סטריס אצל האווזים.

גם הקטגוריה החברתית וגם העונה השפיעו על מדד היחס H/L. יתרה מזו, יחסי H/L היו גבוהים יותר בזוגות עם צאצאים בהשוואה לזוגות ללא צאצאים (איור 2). ההדל בין אווזים שגידלו ושלא גידלו צאצאים עשוי לשקף את מה שנקרא "מחיר הרבייה" מאחר שגידול צאצאים הוא חוויה שיש בה סטריס. גם בני אדם חווים זאת – קיום משפחה וגידול ילדים מייצרים יותר סטריס מאשר חיים לבד. לפחות בזמן שבו הצאצא תלוי בקבלת טיפול מההורה.

איור 2

יחס H/L של אווזים שונים עם צאצאים לעומת בלי צאצאים. לאווזים עם צאצאים היו מדדי יחס H/L גבוהים יותר (מוצגים בציר ה-y) בהשוואה לאווזים ללא מזווגים שלא גידלו צאצאים. זה אומר לנו שגידול צאצאים אכן יוצר סטרוס ושההבדלים בין אווזים שיש להם ושאינם להם צאצאים עשויים לשקף את מה שמכונה "מחיר הרבייה".

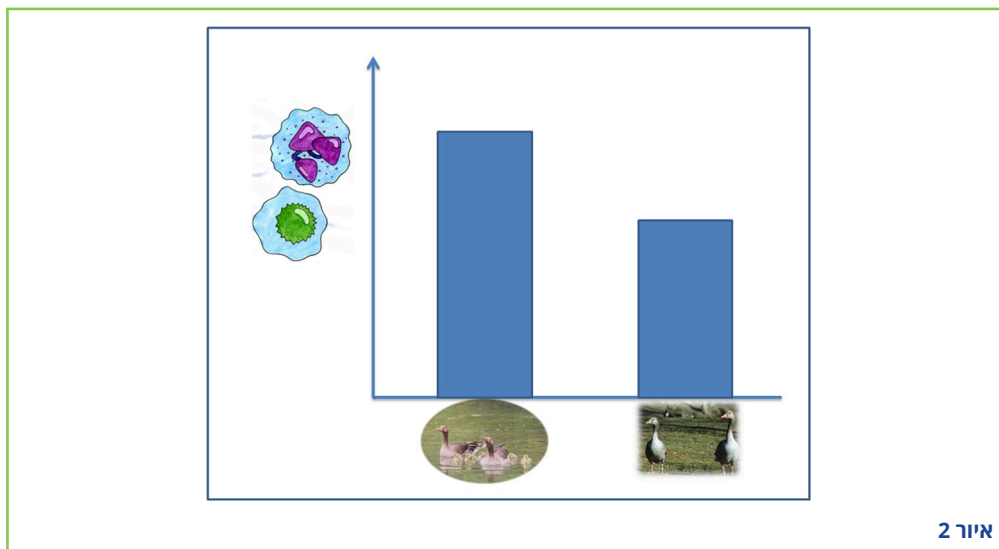


H/L on

זוג אווזים ללא צאצאים



זוג אווזים עם צאצאים



איור 2

לסיכום, התוצאות שלנו מצביעות על כך שהאופן שבו גורמים חברתיים משפיעים על מדדי דם משתנה בין עונות. קיום זוגיות במהלך עונת הרבייה מפחית סטרוס, אולם במהלך עונות אחרות בעלות פחות סטרוס זוגות עם צאצאים חוו סטרוס מוגבר. במילים אחרות, במצבים מסוימים קשרים חברתיים יציבים מספקים יתרון לבריאות של אווזים כמו גם להצלחת ההתרבות שלהם. משמעות הדבר היא שישנם יתרונות גם לטווח הקצר וגם לטווח הארוך. התוצאות האלה חשובות מאחר שהן יסייעו למדענים להבין טוב יותר מדוע חיים בקבוצה התפתחו באופן כל כך שכיח אצל מינים רבים של בעלי חיים.

תודות

הרבה קולגות תרמו להצלחת המחקר שלנו. אנו מודות מאוד ל-Lara Cibulski, Oliver Kurt, Josef Hemetsberger, Alexander Karl ו-Elsaesser על עזרתם בשטח. Sonja Ludwig ו-Kotrschal סיפקו עזרה מדעית. הקבוצה של Ilse Schwendenwein בקליניקה הפתולוגית באוניברסיטה לרפואה וטרינרית בווינה ניתחו את דגימות הדם. Larissa Schwaiger תרמה לקריאת הגיה ו-Havovi Chichger ו-Marianna Hemetsberger סייעה עם העריכה הלשונית.

מאמר המקור

Frigerio, D., Ludwig, S. C., Hemetsberger, J., Kotrschal, K., and Wascher, C. A. F. 2017. Social and environmental factors modulate leucocyte profiles in free-living Greylag geese (*Anser anser*). *PeerJ*. 5:e2792. doi: 10.7717/peerj.2792

מקורות

1. De Vries, A. C., Glasper, E. R., and Detillion, C. E. 2003. Social modulation of stress responses. *Physiol. Behav.* 79:399-407. doi: 10.1016/S0031-9384(03)00152-5

2. Vleck, C. M., Vertalino, N., Vleck, D., and Bucher, T. L. 2000. Stress, corticosterone, and heterophil to lymphocyte ratios in free-living Adélie penguins. *Condor*. 102:392–400. doi: 10.1650/0010-5422(2000)102[0392:SCAHTL]2.0.CO;2
3. Sachser, N., Duerschlag, M., and Hirzel, D. 1998. Social relationships and the management of stress. *Psychoneuroendocrinology*. 23:891–904.
4. Lorenz, K. 1988. *Hier bin ich—wo bist du? Ethologie der Graugans*. München: Piper Verlag.
5. Scheiber, I. B. R., Kotrschal, K., and Weiß, B. M. 2009. Benefits of family reunions: social support in secondary greylag goose families. *Horm. Behav.* 55:133–8. doi: 10.1016/j.yhbeh.2008.09.006

פורסם אונליין: 24 באוגוסט 2021

נערך על ידי: Phillip R. Myer, The University of Tennessee, Knoxville, United States

ציטוט: Frigerio D, Hemetsberger F and Wascher CAF (2021) כיצד קיום זוגיות ומשפחה משנה את רמות הסטרס של אווזים אפורים. *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2019.00068-he

תורגם והותאם:

Frigerio D, Hemetsberger F and Wascher CAF (2019) How Having a Partner and a Family Changes the Stress Levels of Graylag Geese. *Front. Young Minds* 7:68. doi: 10.3389/frym.2019.00068

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

COPYRIGHT © 2019 © Frigerio, Hemetsberger and Wascher. זהו מאמר בנישה 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.

סוקרים צעירים

14-13 גיל, LAKE ROAD ELEMENTARY SCHOOL

זוהי כיתה ח של מדעים. אנו נהנים מפעילויות במעבדה. אנו שילוב של תלמידים (אתלטים, אומנים, חברי להקות ומעודדות). מרביתנו בני 14. אנו מוכנים לחופשת האביב ואחריה להתחיל את התיכון!

הכתבות

DIDONE FRIGERIO

Didone Frigerio היא ביולוגית התנהגותית. תחום העניין העיקרי שלה הוא הקשר שבין הקשר חברתי ופיזיולוגיה של ציפורים שחיות בקבוצות. היא אוהבת לעבוד על אווזים אפורים, אף על פי שמגלנים מסוג northern bald ibises תפסו את תשומת ליבה לאחרונה. היא גם מערבת תלמידים ואזרחים במחקר ההתנהגותי שלה, בהתאם לעקרונות של מדע האזרחות. *didone.frigerio@univie.ac.at





FRANCESCA HEMETSBERGER
 Francesca Hemetsberger היא סטודנטית לתואר ראשון. היא סקרנית ומתעניינת בכמה נושאים שונים, במיוחד באלה שקשורים למחקר שנערך על-ידי ההורים שלה, ששניהם ביולוגים.



CLAUDIA A. F. WASCHER
 Claudia Wascher היא ביולוגית התנהגותית שמתעניינת במחירים ובתועלות של התנהגות חברתית. היא חוקרת את הקשרים שבין פיזיולוגיה, קוגניציה ומעורבות פרטנית באינטראקציות חברתיות, בדרך כלל בציפורים כמו אווזים ועורבים.

Hebrew version
 provided by

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

