

אל חשש, המוח לעזרתכם חָשׂ! האופן שבו המוח שלכם מגיב למצבי דָחֵק

Kylie Garber Bezdek^{1*}, Eva H. Telzer²

¹המכון להתפתחות הילד על שם צ'ארלס פורטר גרהם, פסיכולוגיה ומדעי המוח, אוניברסיטת צפון קרוליינה בצ'ייפל היל, צ'ייפל היל, צפון קרוליינה, ארצות הברית

²המעבדה למדעי המוח ההתפתחותיים והחברתיים, פסיכולוגיה ומדעי המוח, אוניברסיטת צפון קרוליינה בצ'ייפל היל, צ'ייפל היל, צפון קרוליינה, ארצות הברית

סוקרים צעירים

EXPLORA
SCIENCE
CENTER
AND
CHILDREN'S
MUSEUM
גיל: 8-15



לוי הייתם נתקלים בדוב ביער, מה הייתם עושים? במאמר זה מוסבר מהו דָחֵק, וכיצד מגיבים לכך המוח והגוף שלנו. דברים מגניבים רבים מתרחשים בגוף האדם כאשר אנו נמצאים במצב מפחיד. אנו נתמקד באזורי המוח האחראים לתגובות שלנו לדחוק. נלמד כיצד הם מסייעים לגוף שלנו להירגע כאשר אנו עומדים בפני משהו מפחיד. החלקים העיקריים של המוח האחראים לתגובות שלנו לדחוק כוללים את ציר ההיפותלמוס-בלוטת יוֹתֶרֶת המוח-בלוטת יותרת הכליה (ציר ה-HPA), את האַמִּיגְדָלָה ואת קליפת המוח הקדם-מצחית. מאמר זה גם מְפָרֵט כיצד המוח נעזר במקורות מבחוץ, וכיצד בני אדם מסתגלים לדחוק כאשר הוא הופך להיות חלק רגיל מחייהם. בואו נקרא כולנו על גיבורי-העל המסייעים לנו להתגבר אפילו במצבים המפחידים ביותר!

מהי מערכת תגובת דחוק?

תארו לעצמכם כיצד הייתם חשים לוי הייתם נתקלים בדוב ביער. סביר להניח שהלב שלכם היה מתחיל לפעום במהירות רבה, ושהייתם מתחילים להתנשם בכבדות. ייתכן כי תקפאו במקומכם, ללא יכולת לזוז מרוב פחד. ואולי תחושו צורך עז לברוח. כל אלה סימנים של **דָחֵק**. דחוק הוא המצב הנפשי והפיזי שבני אדם חשים כאשר הם חוֹנִים אירוע קשה או מאיים. דחוק עלול להגיע

דחוק (Stress)

מצב נפשי ופיזי שבני אדם חשים כאשר הם חוֹנִים משהו קשה או מאיים.

ממקורות רבים ושונים. גורמי דחוק רגילים הם דברים הגורמים לכם לחוש עצבניים או מפוחדים לתקופת זמן קצרה כגון לדבר מול קהל אנשים גדול. גורמי לחץ מתמשך קשים יותר יגרמו לכם לחוש עצבות או פחד למשך זמן ארוך. דוגמה אחת לכך היא מוות של בן משפחה קרוב. הבשורות הטובות הן שהמוח שלכם הוא גיבור-על! מדי יום הוא שומר עליכם מפני עודף דחוק.

המוח נעזר באיברים אחרים כדי להרגיע אתכם כאשר אתם עומדים בפני מצבים מפחידים או עצובים. נשמה של נבחרת גיבורי-העל של גופכם, שאותה מוביל המוח כדי להילחם בדחוק, הוא **מערכת תגובת דחוק**. מערכת תגובת הדחוק נכנסת לפעולה על-ידי הגברת קצב פעימות הלב שלכם כדי להגביר את זרימת הדם, הגברת קצב הנשימה שלכם כדי לקלוט יותר חמצן, והאטת העיכול כדי לאחסן שומן וסוכר להפקת אנרגיה. במאמר זה מוסבר כיצד המוח והגוף מגיבים לדחוק, וכיצד המוח מווסת את התגובות האלה. במאמר מדובר גם על העזרה החיצונית שהמוח מקבל, כי אפילו גיבורי-על זקוקים לפעמים למעט עזרה! לבסוף, המאמר מלמד כיצד בני אדם מסתגלים לדחוק, כאשר הוא ממושך.

כוכבי העל של מערכת תגובת דחוק

כאשר המוח מזהה בסביבה גורם דחוק, מערכת תגובת דחוק נכנסת לפעולה. התהליך מתחיל ב**ציר ההיפותלמוס-בלוטת יותרת המוח-בלוטת יותרת הכליה (איוור 1)**. אלה מילים ארוכות, ולכן מדענים מקצרים זאת לציר ה-HPA. כאשר המוח מזהה מצב דחוק, תחילה הוא שולח מסר לחלק במוח הנקרא ההיפותלמוס. תפקיד ההיפותלמוס הוא להעיר את בלוטת יותרת המוח. אף שגודלה של בלוטת יותרת המוח הוא כגודלה של אפונה קטנה, יש לה תפקיד רב-עוצמה. בלוטת יותרת המוח מפרישה הורמונים, שהם השליחים של מערכת תגובת הדחוק. הורמונים אלה יוצאים מהמוח אל בלוטת יותרת הכליה, הנמצאת מעל לכליות. בלוטת יותרת הכליה מפרישה **קורטיזול** אל הגוף.

קורטיזול מְכַר כהורמון הדחוק. זהו שליח המכין איברי גוף אחרים לפעולה. הדבר דומה לכוח העל של מערכת תגובת הדחוק. קורטיזול מסייע למוח לחשוב בהירות, שולח אנרגיה לשרירים חשובים ומגביר את קצב פעימות הלב והנשימה. אתם יכולים לתאר לעצמכם שכל התפקודים הגופניים האלה חשובים. לוייתם עומדים מול דוב, פנים מול פנים – צריך לחשוב כיצד לברוח, להשתמש בשרירים כדי לברוח, וכן צריך פעימות לב מהירות כדי להזרים דם רב לשרירים, ונשימה מהירה כדי לקלוט יותר חמצן.

מבנה מוח חשוב נוסף המעורב במערכת תגובת הדחוק נקרא **אמיגדלה**. מבנה מוח זה עם השם המצחיק הוא בגודל של שעועית קטנה. הוא ממוקם במרכז המוח (איוור 1). האמיגדלה היא מבנה המוח שמבחין למעשה במצבי הדחוק, ומאותת לציר ה-HPA להגיב. מבנה זה יכול להבחין גם בגורמי דחוק רגשיים וגם בביולוגיים. גורם דחוק רגשי הוא לפעמים משהו בסביבה שעלול להפחיד אתכם, להעציב או לתסכל, כגון דוב. גורם דחוק ביולוגי הוא דחוק פנימי שאותו מרגיש הגוף, בגלל פציעה או מחלה [1]. תפקודים אלה של האמיגדלה חשובים ביותר להישרדות. חשבו – לוי לא הייתם יכולים להבחין בדברים מזיקים או בגורמי מותח, לא הייתם שורדים.

מערכת תגובת דחוק (Stress response system)

שם לחלקי המוח, לאיברים ולהורמונים שפועלים יחד כדי להילחם בדחוק.

ציר ההיפותלמוס-בלוטת יותרת המוח-בלוטת יותרת הכליה (ציר ה-HPA (Hypothalamus-pituitary-adrenal [HPA] axis)

מערכת השליחים שמתחילה במוח. היא מאותתת לאיברים להגיב לדחוק על-ידי היכנסות למצב הישרדותי. המערכת כוללת את ההיפותלמוס, את בלוטת יותרת המוח ואת בלוטת יותרת הכליה.

קורטיזול (Cortisol)

הורמון הדחוק (השליח) המופרש מציר ה-HPA כדי להודיע לאיברים אחרים בגוף שעליהם להתמודד עם גורם הדחוק.

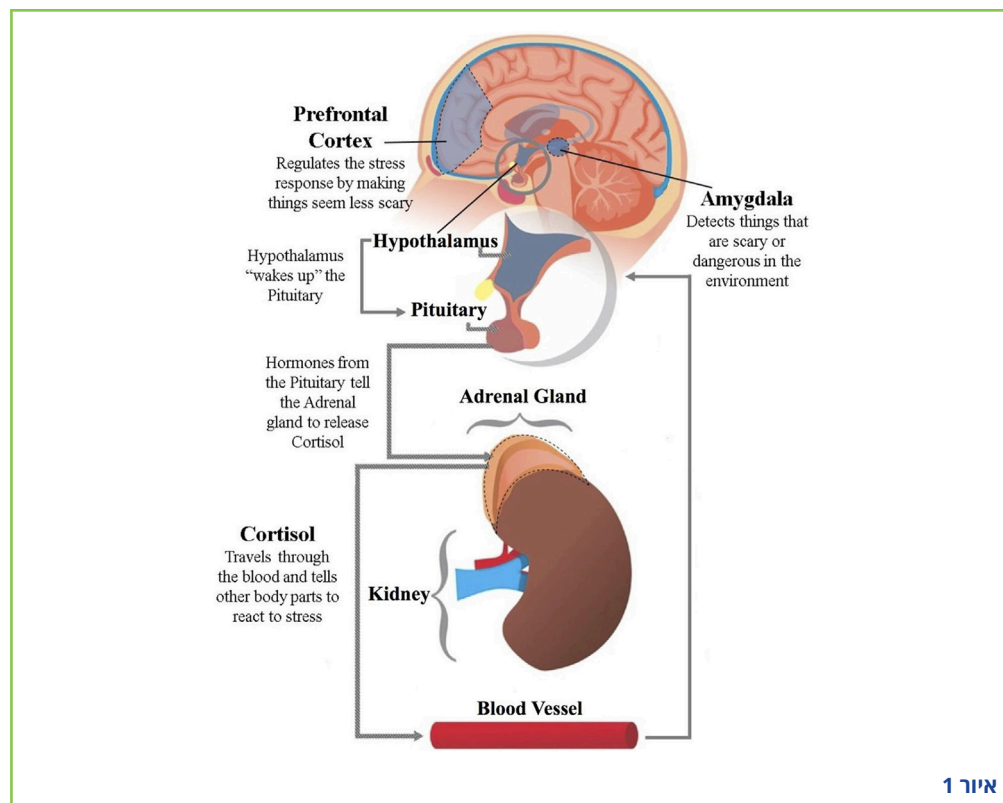
אמיגדלה (Amygdala)

מבנה מוח שמבחין בדחוק ומאותת לציר ה-HPA להגיב.

איור 1

ציר ההיפותלמוס-בלוטת יותרת המוח-בלוטת יותרת הכליה (HPA) פועל להפרשת קורטיזול אל זרם הדם. קורטיזול מכניס את הגוף לפעולה כדי להילחם בדחק. קורטיזול גם מווסת את ציר ה-HPA. כאשר רמות גבוהות של קורטיזול פועלות עם ההיפותלמוס, ציר ה-HPA יאט את פעילותו. האמיגדלה מבחינה במצבי דחק בסביבה, וקליפת המוח הקדם-מצחית מווסתת את התגובות שלנו לדחק.

קליפת = Prefrontal cortex
 המוח הקדם-מצחית
 Hypothalamus = היפותלמוס
 בלוטת = Pituitary יותרת המוח
 יותרת המוח = Amygdala
 בלוטת = Adrenal gland יותרת הכליה
 כליה = Kidney
 קורטיזול = Cortisol



קליפת המוח הקדם-מצחית (Prefrontal cortex)

מרכז הבקרה של המוח ששולט על מחשבות ועל פעולות. תפקידה העיקרי הוא לווסת את התגובות הרגשיות לדחק על-ידי יוסות האמיגדלה.

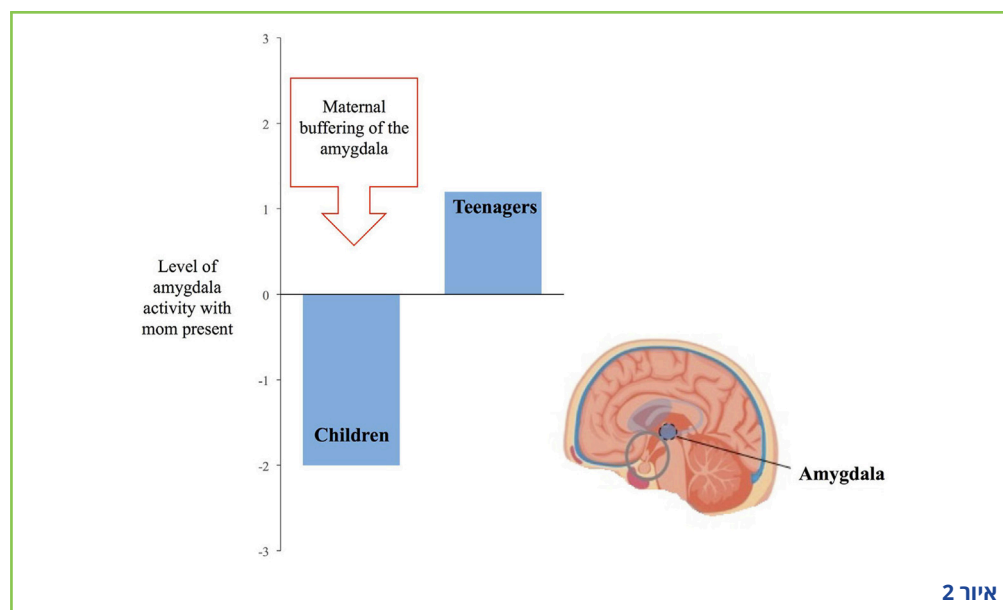
האמיגדלה חולקת קשר מיוחד עם חלק נוסף של המוח הנקרא **קליפת המוח הקדם-מצחית**. קליפת המוח הקדם-מצחית היא אזור גדול בקדמת המוח (איור 1). אפשר לקרוא לה מרכז הבקרה של המוח שלנו, כי היא מסייעת לשלוט במחשבות ובפעולות שלנו. התפקיד העיקרי של קליפת המוח הקדם-מצחית הוא לווסת את התגובות הרגשיות שלנו לדחק, כך שלא נהיה במתח גדול מדי. זו הסיבה לכך שהאמיגדלה וקליפת המוח הקדם-מצחית חולקות קשר מיוחד [2]. האמיגדלה מאותתת במהירות שיש איום או דחק בסביבה, וקליפת המוח הקדם-מצחית מסייעת לאמיגדלה לראות את אירועי הדחק כקצת פחות מפחידים או מתסכלים. חשוב להצליח להשתמש במוח כדי לסייע בהאטת ייצור הקורטיזול בציר ה-HPA. תהליך זה עוזר לנו להירגע במהלך גורם דחק רגיל על-ידי תפיסת המצב ככזה שאינו מסכן חיים. בדוגמת הדוב, שם יש סכנת חיים ממשית, תהליך זה יעזור לנו להירגע אחרי שהדוב ילך לדרכו.

אפילו גיבורי-על זקוקים לפעמים לעזרה

אף שבגופנו נמצאות מערכות-על אלה של תגובת דחק, בני אדם טובים בהתמודדות עם מצבי דחק כאשר הם מקבלים קצת עזרה. עזרה זו נקראת תמיכה חברתית, המתייחסת לדרכים שבהן בני אדם אחרים יכולים לסייע לנו לחוש בטוחים, אהובים ומטופלים [1]. ייתכן כי חבריכם ומשפחתכם מספקים תמיכה חברתית בכך שהם מחבקים אתכם כאשר אתם עצובים או מפוחדים, מבלים איתכם כאשר אתם חשים בדידות או חוגגים איתכם כאשר אתם נלהבים. אנו זקוקים לתמיכה חברתית במיוחד כאשר אנו צעירים מאוד. זוכרים שהזכרנו קודם כי האמיגדלה חולקת קשר מיוחד עם קליפת המוח הקדם-מצחית? קשר זה אינו מבשיל לפני גיל הנעורים, ומכאן תינוקות וילדים תלויים בהוריהם שיעזרו להם להירגע.

איור 2

המחקר [2] השווה בין מוחות של ילדים למוחות של בני נוער, בזמן שצפו בפנים המביעות רגשות. כאשר הביטו בפנים שהביעו רגשות שליליים (עצב, כעס וכד'), אפשר לראות שפעילות האמיגדלה של הילדים הייתה מופחתת כאשר אימהותיהם נכחו. הדבר מעיד על כך שהאימהות חצצו מערכות תגובת דחק בילדים על-ידי כך שסיפקו תמיכה חברתית. פעילות האמיגדלה של בני הנוער עלתה כאשר צפו בפנים המביעות רגשות, אף שאימהותיהם נכחו.



איור 2

מדענים חקרו כיצד המוח מגיב לדחק בעזרת שיטה מיוחדת הנקראת דמות תהודה מגנטית תפקודי (fMRI). fMRI הוא כמו מצלמה גדולה המצלמת תמונות של פנים הגוף שלנו בעזרת מגנטים. fMRI יכול לעזור למדענים להבחין באזורים של המוח שפעילים במהלך משימות מסוימות. מדענים ערכו ניסוי כדי לגלות כיצד אימהות עוזרות לילדיהן להתמודד עם מצבי דחק. ילדים (בגילים 4-10) ובני נוער (בגילים 11-17) צפו בפנים המביעות רגשות על מסך מחשב. חלק מהפנים הראו רגשות שליליים כגון עצבות או פחד. היות שהתבוננות בפנים שהביעו רגשות שליליים עלולה לגרום למתח, האמיגדלה של הילדים ושל בני הנוער הופעלה כאשר ראו את הפנים האלה [2]. בילדים שאימהותיהם היו לידם בזמן ההתבוננות בפנים, פעילות האמיגדלה הייתה נמוכה יותר (איור 2). לילדים אלה גם היו קשרים בְּשֵׁלִים יותר בין האמיגדלה ובין קליפת המוח הקדם-מצחית כאשר אימהותיהם היו בקִרְבָּה! כלומר, קליפת המוח הקדם-מצחית של הילדים הייתה פעילה יותר והאמיגדלה הייתה פעילה פחות, דבר שעזר לילדים לחוש פחות דחק. כאשר בני אדם, כגון האימהות בניסוי זה, סיפקו תמיכה חברתית שסייעה בוויסות תגובת הדחק, הדבר נקרא **חֲצִיצָה חברתית**. חציצה פירושה לְהִגֵּן או לְסוֹכֵךְ. בניסוי שזה עתה הוזכר אימהות הילדים היו החוצצות, כלומר הן הגנו על האמיגדלה מפני פעילות יָתֵר. חציצה חברתית שמגיעה מאימהות נקראת חציצה אימהית. במחקר הוכח כי אימהות ומטפלים אחרים (כגון אבות ובייביסיטרים) מסייעים בהפחתת רמות הקורטיזול בתינוקות ובילדים שחוו מצב דחק [1].

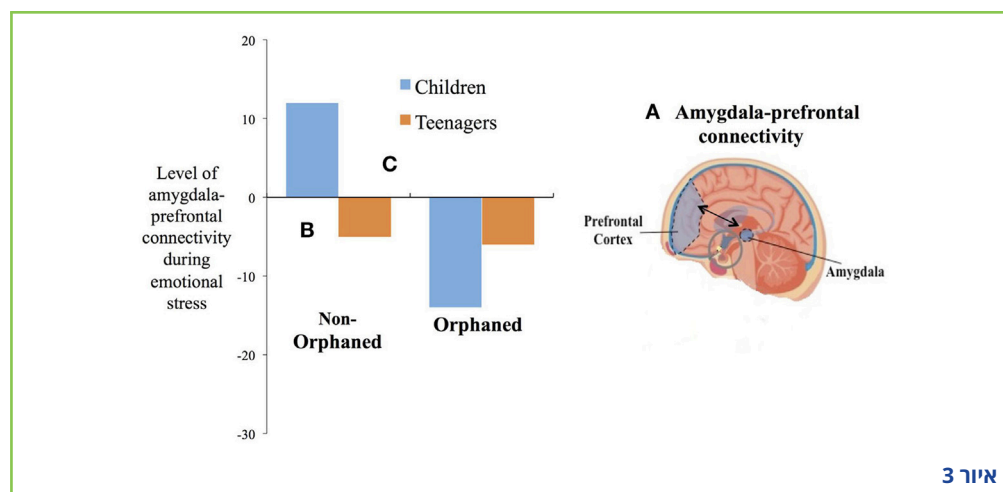
חציצה חברתית (Social buffering)

התהליך המתרחש כאשר תמיכה חברתית מסייעת למוח לווסת את תגובת הדחק. חציצה אימהית היא חציצה חברתית המגיעה במיוחד מהאימהות שלנו, או ממטפלים קרובים אחרים.

תוצאות המחקר מדהימות עוד יותר כי המדענים לא ראו חציצה אימהית בזמן שבני הנוער ביצעו את אותה משימה כאשר אימהותיהם היו לידם. האם זה אומר שבני נוער כבר אינם זקוקים לאימהות שלהם? הוכחות ממחקר אחר מראות כי בני נוער עדיין זקוקים לאימהות שלהם, אבל באופן שונה. בניסוי אחר זה, המדענים ביקשו מבני הנוער לשחק במשחק מחשב של נהיגה מסוכנת, כשהיו לבדם וכשאימהותיהם נכחו. במשחק, בני הנוער התקרבו לרמזור צהוב שעומד להפוך לאדום. היה עליהם להחליט אם לעבור את הצומת ברמזור הצהוב ולהסתכן בתאונת דרכים. הם גילו שהבחירות של בני הנוער היו בטוחות יותר כאשר אימהותיהם נכחו, ובדיוק כמו במחקר הראשון שתואר – נוכחות האימהות סייעה לקליפת

איור 3

A. מראָה את הקשר בין האמיגדלה ובין קליפת המוח הקדם-מצחית. הגרף מראה כיצד האמיגדלה וקליפת המוח הקדם-מצחית מקושרים, בזמן שהילדים ובני הנוער צפו בפנים המביעות רגשות. מלבנים בכיוון השלילי. **B.** מעידים על כך שהאמיגדלה נהיית פעילה פחות היות שקליפת המוח הקדם-מצחית נהייתה פעילה יותר. זה מה שקורה במהלך ויסות דחק רגשי. מלבנים בכיוון החיובי. **C.** מעידים על כך שגם האמיגדלה וגם קליפת המוח הקדם-מצחית נהיות פעילות יותר. זה מה שקורה כאשר המוח אינו מסוגל לווסת דחק. אתם יכולים לראות שגם המלבנים המתארים ילדים יתומים וגם אלה המתארים בני נוער פונים לאותו כיוון (השלילי). המלבנים המתארים ילדים לא יתומים ובני נוער פונים לכיוונים מנוגדים [4]. מכאן, אפשר ללמוד כי כאשר קיים חוסר בטיפול מוקדם טוב, אזורי מוח אלה מבשילים מהר יותר.



המוח הקדם-מצחית להתחיל לפעול [3]. מחקר זה מוכיח כי גם בני נוער זקוקים לתמיכה של אימהותיהם כדי להגיע להחלטות נכונות!

מה קורה כאשר הדחק נמשך זמן רב?

מצבי דחק מגיעים בצורות רבות ושונות. הדוגמה שמשמשת אותנו במאמר זה היא היתקלות בדוב. פגישה עם דוב מאפיינת גורם דחק קצר-טווח שֶׁכֵּן ודאי תצאו ממצב הדחק הזה במהירות. תחושת דחק היא תקינה וחיונית כדי להבחין בסכנה בסביבה. אבל, עבור אנשים מסוימים הדחק הופך לחלק רגיל של חייהם. תארו לעצמכם שהייתם סובלים מבריונות בבית הספר. הליכה לבית הספר מדי יום עלולה להיות מפחידה או לגרום למתח. דחק קצר-טווח גורם להתפרצויות קצרות של הרבה קורטיזול. אם ציר ה-HPA מופעל באופן רציף, כפי שקורה במצבי דחק מתמשכים, מערכת תגובת הדחק תשתנה בניסיון להתמודד עם הדחק המתמשך [1]. מערכת תגובת הדחק משתנה על-ידי ייצור פחות קורטיזול, היות שכמותו בגוף רבה מאוד. הדבר גורם לחוסר איזון של קורטיזול ולתפקוד לקוי של מערכת תגובת הדחק.

מצב אחד שעלול לגרום לדחק מתמשך הוא טיפול לקוי בשלבים הצעירים מאוד של החיים, למשל חיים בבית יתומים ללא הורים. מחקר (ראו איור 3) השווה בין ילדים שגרו בבתי יתומים ובין ילדים שגדלו עם הוריהם. בדומה למחקר הקודם שדיברנו עליו, המדענים הביטו במוח של הילדים בזמן שהם צפו בפנים המביעות רגשות [4]. הם גם השוו את מוחות הילדים למוחות של בני נוער, בזמן שצפו בפנים האלה. המדענים התמקדו גם בקשר בין קליפת המוח הקדם מצחית ובין האמיגדלה כדי לחקור כיצד הילדים האלה מְוָסְתִים דחק רגשי. ממצאיהם היו שהמוחות של הילדים היתומים דמו יותר למוחות של בני הנוער מאשר למוחות של הילדים הלא יתומים. מכאן, המוח של הילדים היתומים היה למעשה בְּשֵׁל יותר! כלומר, המוחות שלהם היו מסוגלים לווסת את הדחק הרגשי שלהם גם כשלא היה הורה נוכח.

אולי נשמע לכם שמוח בְּשֵׁל זה דבר טוב. אבל, עבור בני אדם זה לא תמיד נכון. בבני אדם לוקח למוח זמן רב להבשיל. תבנית התפתחות תקינה של המוח האנושי מאפשרת לבני האדם ללמוד רבות על איך זה להיות מבוגר, בטרם באמת נהיים מבוגרים. הילדים במחקר זה חיו בבתי יתומים צפופים מאוד, ללא הרבה אהבה וחיבה ממבוגרים. ללא יחסים קרובים של ילדים צעירים עם

מבוגר נאלץ המוח של היתומים להבשיל הרבה יותר מוקדם. הבשלה מוקדמת מדי קשורה לחרדה רבה יותר – מצב נפשי של דאגה ופחד [4]. הבשורות הטובות הן שילדים מאומצים חווים לבסוף חציצה חברתית מדחקה, כאשר הם חשים אהובים ונתמכים על-ידי המשפחה המאמצת שלהם [1].

מסקנות

המוח נלחם במצבי דחק מדי יום ביומו. לא משנה אם מדובר בדוב ענקי שרוזף אחריכם או בעכביש קטן שראיתם בחדרכם – המוח והגוף מצוידים בהתאם כדי להתמודד עם הדחק. המוחות שלנו הם כמו גיבורי-על שנמצאים בהיכון להציל את המצב! בעזרת ציר ה-HPA, האמיגדלה וקליפת המוח הקדם-מצחית אנו מסוגלים להרגיע את עצמנו במהלך מצבי דחק. אף אחד אינו יכול לעבור כל מצב לבדו, גם לא גיבורי-על. לפעמים המוחות שלנו מסתמכים על עזרתם של חברינו ושל משפחותינו, המסייעים לחצוץ את התגובה לדחק. הורים עוזרים מאוד, במיוחד בגילים הצעירים. ללא נוכחות מטפל בגיל צעיר, המוח של הילד מבשיל מהר מדי, דבר העלול לגרום לילד לחוש חרדה. חרדה גורמת לדברים להיראות מפחידים יותר ממה שהם באמת, דבר שיגרום לילד להרגיש אפילו דחק רב יותר! יש דברים שאפשר לעשות כדי להתמודד עם דחק לטווח קצר או עם דחק מתמשך בחיים שלכם. השתתפות בפעילות מהנה כלשהי גורמת להפרשת חומרים כימיים במוח שלכם הגורמים לכם לחוש שמחה. התעמלות ותנועה של הגוף הן דרכים מצוינות להפחתת דחק. דרך אחרת להתמודדות עם דחק היא בילוי עם חברים ועם משפחה. זיכרו שאנשים בחיים שלכם המספקים לכם חציצה חברתית יכולים לגרום לכם לחוש מטופלים, דבר שֶׁיֵאָט את הפרשת הקורטיזול. הדבר הטוב ביותר הוא לִסְפֵר למבוגר שאתם סומכים עליו, אם אתם חשים דחק מתמשך!

מקורות

1. Hostinar, C. E., Sullivan, R. M., and Gunnar, M. R. 2014. Psychobiological mechanisms underlying the social buffering of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis: a review of animal models and human studies across development. *Psychol. Bull.* 140(1):256–82. doi: 10.1037/a0032671
2. Gee, D. G., Gabard-Durnam, L., Telzer, E. H., Humphreys, K. L., Goff, B., Shapiro, M., et al. 2014. Maternal buffering of human amygdala-prefrontal circuitry during childhood but not during adolescence. *Psychol. Sci.* 25:2067–78. doi: 10.1177/0956797614550878
3. Guassi Moreira, J. F., and Telzer, E. H. 2016. Mother still knows best: maternal influence uniquely modulated adolescent reward sensitivity during risk taking. *Dev. Sci.* 1–11. doi: 10.1111/desc.12484
4. Gee, D. G., Gabard-Durnam, L. J., Flannery, J., Goff, B., Humphreys, K. L., Telzer, E. H., et al. 2013. Early developmental emergence of human amygdala-prefrontal connectivity after maternal deprivation. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 110(39):15638–43. doi: 10.1073/pnas.1307893110

פורסם אונליין: 03 במרץ 2020

נערך על ידי: Kathleen Haaland, University of New Mexico, United States

ציטוט: Bezdek KG and Telzer EH (2020) אל חשש, המוח לעזרתכם קִש! האופן שבו המוח שלכם מגיב למצבי דחק. Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2017.00071-he

תורגם והותאם:

Bezdek KG and Telzer EH (2017) Have No Fear, the Brain is Here! How Your Brain Responds to Stress. Front. Young Minds 5:71. doi: 10.3389/frym.2017.00071

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

COPYRIGHT © 2017 © Bezdek and Telzer 2020. 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.

סוקרים צעירים

EXPLORA SCIENCE CENTER AND CHILDREN'S MUSEUM, גיל: 8-15

הסוקרים הצעירים של אקספלורה הם קבוצת מעריצי מדע העובדים עם מחנכי המוזיאון ועם יועצים מאוניברסיטת ניו מקסיקו. אנו נהנים ללמוד על המוח בעזרת מאמרים, התנסויות מעשיות והדגמות. אנו גם נהנים לקרוא על מחקרים חדשים, לשאול שאלות ולהציע הצעות שיעזרו למדענים להפוך את עבודתם למובנת יותר לכול!

הכותבים

KYLIE GARBER BEZDEK

אני סטודנטית לתארים מתקדמים באוניברסיטת צפון קרוליינה בצ'ייפל היל. אני מתעניינת לדעת כיצד חוויות בתקופת החיים המוקדמת משפיעות על ההתפתחות לכל אורך החיים. אני מתעניינת במיוחד בתפקידים של טיפול מוקדם בילדים ושל הורות בהתפתחותם של ילדים שגדלו בעוני ובאזורים כפריים בארצות הברית. כיום, אני מתמקדת בלמידת המאפיינים של סביבת משק הבית של הילדים, אשר השפעתם על כישורי מוכנות לגן היא הגדולה ביותר (כלומר חשבון התחלתי, שפה וכישורים חברתיים). *klgarber@live.unc.edu

EVA H. TELZER

אני מורה-סייעת בפסיכולוגיה ובמדעי המוח באוניברסיטת צפון קרוליינה בצ'ייפל היל. במחקר שלי אני משתמשת בכלים משיטות רבות כולל הערכה אורכית; fMRI; יומנים יומיים וקורטיזול יומי כדי לבחון איך תהליכים חברתיים ותרבותיים מעצבים את התפתחות המוח. המחקר שלי מתמקד הן בהתנהגויות אנטי-חברתיות (למשל הסתכנות ושימוש בחומרים) הן בהתנהגויות פרו-חברתיות (למשל עזרה ואמפתיה) מהילדות לבגרות, בדגש על גיל ההתבגרות כשלב רגיש וגמיש במיוחד בהתפתחות המוח.



Hebrew version
provided by

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

