

חוקרים הוכיחו: גם הגנים שההורים אינם מעבירים לילדיהם מעצבים את עתידם

מחקר הראה שהגנים שילדים אינם יורשים מהוריהם משפיעים על הסביבה שבה הם גדלים וכך מנבאים בין היתר את רמת ההשכלה שלהם. השפעות דומות נצפו גם בבעלי חיים

קרל זימר, ניו יורק טיימס 31.01.2018 15:31

במשך מאות שנים שרטטו בני אדם קו ברור בין תורשה לבין סביבה. במאה ה-19 הגדיר אותו איש האשכולות האנגלי פרנסיס גולטון במונחים מדעיים. בעיניו המלחמה בין התורשה לניסיון החיים היא שמעצבת את כל הייצורים החיים. "כאשר התורשה והסביבה מתחרות ביניהן... התורשה מוכיחה שהיא חזקה יותר", כתב גולטון ב-1874.

כיום מסוגלים המדענים לעשות דבר שגולטון לא העלה כלל בדמיונו: לעקוב אחרי הגנים שבני אדם יורשים מהוריהם. המדענים אוספים עוד ועוד נתונים המראים כיצד הירושה הגנטית הזאת משפיעה על היבטים רבים של חיינו — מהסיכוי שלנו לפתח סרטן עד נטייתנו להיהפך למעשנים. ואולם, קביעה מדויקת כיצד כל וריאציה מסוימת בדנ"א מעצבת את מהלך חיינו מתבררת כמסובכת יותר מכפי שגולטון גרס. בין התורשה לסביבה לא עובר קו ברור: הסביבה עשויה לקבוע כיצד וריאנט מסוים של גן פועל.

מחקר שפורסם בשבוע שעבר בכתב העת סיינס מציע הוכחה חדשה ומדהימה של מורכבות זו. הגנים עשויים לסייע בקביעת מספר שנות הלימוד של ילדינו, גילו החוקרים, אבל כמה מהגנים האלה פועלים "בשלט רחוק" — הם משפיעים על ילדים באמצעות ההורים.

מחברי המחקר טבעו ביטוי חדש שאמור לתאר השפעה זו: "סביבה גנטית". מבחינת המדענים, שרגילים לעקוב אחרי הקשרים בין הגנים שאנחנו נושאים לבין התכונות שעליהן הם שולטים, זהו רעיון מדהים.

וריאנט גנטי עשוי לעצב אתכם לא מפני שהוא משפיע עליכם ישירות, אלא מפני שהוא משנה את אלה שסביבכם, הסבירה פייג' הרדן, פסיכולוגית מאוניברסיטת טקסס ושותפה לכתיבת מאמר ביקורת על המחקר החדש: "משהו קורה מחוץ לעורכם".

זמן רב לפני שהמדענים הצליחו לקרוא את הדנ"א בקלות, כבר היו רמזים לכך שיש לגנים השפעה על מספר שנות הלימוד של בני האדם. החוקרים השוו תאומים זהים, שהדנ"א שלהם זהה עקרונית, לתאומים שאינם זהים. מחקרים רבים אישרו כי שמספר שנות הלימוד של תאומים זהים נטה להיות דומה יותר מאשר אצל תאומים לא זהים.

המהפכה של הזמן האחרון בריצוף דנ"א העניקה לחוקרים דרך חדשה לחקור את הקשר. ב-2016, לדוגמה, חוקרים באנגליה סקרו מאות אלפי בני אדם וקישרו 74 וריאנטים גנטיים שונים למספר שנות הלימוד של בני האדם הנושאים את הגנים הללו. כמה מהווריאנטים האלה נמצאו בגנים פעילים במוח המתפתח, ואולי השפיעו על התכונות הרלוונטיות — למשל על מהירות הקליטה של מלים חדשות או על היכולת לדבוק במטרות לאורך זמן.

ולמרות זאת, הקשר בין הגנים להשכלה נותר עמום. כל וריאנט גנטי אחראי במוצע רק על כמה שבועות מסך שנות הלימוד. וכשחוקרים מנסים לאמוד את חשיבותם של ההבדלים הגנטיים בכלל האוכלוסייה, הם מקבלים מספרים שונים. חוקרים מסוימים מעריכים שהשפעת הגנים אחראית ל-21% ממשך שנות הלימוד, אחרים סבורים שהשפעתה מגיעה ל-40%. בכל מקרה, עד שלב

מסוים כל המחקרים הצביעו על כך שחלק ניכר מההשכלה אינו תלוי בגנטיקה. גורמים סביבתיים שונים עשויים לשמש הסבר טוב יותר — למשל, ההון המשפחתי, איכות בתי הספר שהילדים לומדים בהם או חשיפה לזיהום.

אך כשב-2013 התפרסמו המחקרים הראשונים שעסקו בשנות לימוד על סמך דנ"א, הגנטיקאי אוגוסטין קונג סקר אותם ותהה אם החוקרים לא החמיצו משהו חשוב. "פתאום עלה בדעתי שחלק מההשפעה הזאת עשויה להגיע דרך ההורים", אמר. "והרעיון הזה לא עזב אותי". הרי אם הילדים יורשים את הגנים שלהם מההורים, ייתכן שהמטען הגנטי של ההורים משפיע על רמת ההשכלה של צאצאיהם באופן ישיר — ולא באמצעות כישוריהם של הילדים עצמם.

השפעה עקיפה

באותה עת עבד קונג ב-DeCode, חברת גנטיקה הפועלת באיסלנד, והיתה לו גישה למאגר נתונים של דנ"א איסלנדי. בין השאר כלל המאגר מידע על זוגות רבים של הורים וילדים. במחקר, שבו הושוו כמעט 22 אלף איסלנדים להוריהם, השתמשו קונג ועמיתיו בשיטה חדשה למדוד את השפעת הגנים על ההשכלה.

הם התמקדו בווריאנטים של גנים שההורים נשאו, אבל דווקא לא העבירו לילדיהם, ומצאו כי גם הגנים האלה ניבאו כמה שנות לימוד השלימו הילדים — אפילו שהילדים עצמם לא נשאו אותם. כיצד זה קורה? קונג משער שהגנים של ההורים עצמם משפיעים על הסביבה שבה הילדים גדלים, וכך — בעקיפין — על סיכויי ההצלחה שלהם בלימודים. "ייתכן שלווריאנטים הקשורים לתכנון העתיד ההשפעה החזקה ביותר על הסביבה שמניעה ילדים להשכלה", אומר קונג, כיום מרצה באוקספורד. מחקרו הראה כי לגנים של ההורים שלא עברו ישירות לילדים משקל של עד 30% מזה של הגנים שהילדים ירשו.

הממצאים של קונג הדהדו גם בחקר בעלי חיים. לדברי פיטר ביז'מה, שחוקר בהמות מביתות באוניברסיטת וגנינגן בהולנד, הוא ועמיתיו גילו ממצאים רבים המצביעים על כך שגם בעלי חיים מושפעים מהגנים של הוריהם. כך, למשל, קצב הגדילה של עגלים אינו תלוי רק בגנים שלהם, אלא גם בגנים של אמהותיהם שאחראיים לכמות החלב שהן מייצרות.