



תמונת שאטרסטוק | צילום: שאטרסטוק

# מסעות המוח

## מהדסה עם תאים עובריים בכיסו

התפתחות תחום תאי הגזע לעיתים מזכירה מדע בדיוני. פרופ' בני ראובינוף מהדסה, מספר על נסיעותיו יוצאות הדופן מסינגפור לאוסטרליה כשהוא נושא תאי גזע עובריים ראשוניים בבגדיו וכל זאת לטובת פיתוחים פוטנציאליים בטיפולי פריון

בשיתוף המרכז הרפואי הדסה

עם חזרתו להדסה בתום ההשתלמות באוסטרליה עם תאי הגזע, הקים פרופ' ראובינוף במרכז הרפואי מרכז למחקר ופיתוח תאי גזע קליניים מתאי גזע עובריים אנושיים. תאי גזע עובריים מופקים מעוברי הפריית מבחנה בני חמישה ימים, שהינם מוקפאים ונתרמים על ידי זוגות שסיימו את בנית המשפחה, ולכן העוברים אינם דרושים יותר לטיפולי פריון. תאי הגזע העובריים הינם יחודיים מאחר והם יכולים להתרבות במעבדה באופן בלתי מוגבל וכן להבשיל לכל סוג של תא בגוף האדם. לפיכך תאי הגזע יכולים לשמש מקור בלתי נדלה של תאים אנושיים להשתלה ורגנרציה במגוון מחלות כגון פרקינסון סכרת ואחרות וכן יתכנו להם שימושים חשובים בתחום הפרייון. בישראל ישנה תמיכה במחקר תאי הגזע העובריים כיוון שמבחינת היהדות העובר ביום החמישי להתפתחותו במבחנה בתנאי תרבות לא נחשב ליישות אנושית.

הרבנים האורתודוקסיים בישראל שהבינו את החשיבות העצומה של התאים לצרכי ריפוי תמכו בפיתוח של תאי גזע עובריים בארץ. מדינת ישראל הייתה חלוצה מבין המדינות בעולם בהעברת חוק בכנסת שמאפשר כמובן תחת בקרה אתית ותנאים אתיים מתאימים, תרומה של עוברי הפריית מבחנה לצורך הפקת תאי גזע עובריים.

פרופ' ראובינוף, מנהל מחלקת נשים יולדות ופריון במרכז הרפואי הדסה עין כרם, הקים בהדסה את המרכז לפיתוח תאי גזע מעובריים אנושיים לצרכי ריפוי והשתלה שהתמקד לאורך השנים במספר תחומים גם ללא קשר לרפואת נשים ופריון, בעיקר במחלות של מערכת העצבים ועיוורון.

"אחד ממוקדי המחקר של המרכז הנו שימוש בתאי גזע לטובת טיפולי פריון. במהלך השנים נמצא שניתן להפוך תאים בוגרים בגוף האדם לתאי גזע מושרים על ידי תכנות מחדש של גרעין התא הבוגר, שהופך אותו לתא גזע דומה בתכונותיו לתא גזע עוברי. זוהי תגלית של חוקר יפני שאף זכה עליה בפרס נובל", מספר פרופ' ראובינוף ומוסיף כי לתגלית ישנה חשיבות גדולה כיוון שהיא מאפשרת לייצר מכל תא בוגר מגבר או אישה תאי גזע מושרים להם תכונות של תאי גזע עובריים.

"כפי שאמרנו מקודם, לתאי גזע עובריים, ובדומה גם לתאי הגזע המושרים, יש את היכולת להבשיל לכל סוג של תא בגוף האדם, כולל לתאי זרע ולביציות, ולכן פוטנציאלית ניתן באמצעות תאי גזע מושרים לייצר תאי זרע או ביציות למטופלים שיש להם חוסר בתאים אלה. במחקר שבוצע בעכברים הודגמה ההיתכנות של שימוש בתאי גזע מושרים לצורך יצירת תאי זרע וביציות, ונעשה מאמץ מחקרי כיום ליישם את הטכנולוגיה גיה הזו גם בבני אדם", אומר פרופ' ראובינוף ומוסיף שההצלחה כיום חלקית ובנוסף קיימות בעיות הקשורות בבטיחות בשימוש בטכנולוגיה כזו לצורך הפריה בבני אדם.

"החשש הבטיחותי הוא שבמהלך הייצור המלאכותי של תאי זרע או ביציות ייווצרו שינויים גנטיים שעשויים להוביל למחלות חדות במין האנושי, לכן צריך יהיה לראות לפתור את הבעיות הבטיחותיות לפני שניתן יהיה ליישם את הטכנולוגיה. זה לא מדע בדיוני, זה אפשרי, אבל עוד יש דרך".

לתאי הגזע שימושים נוספים בתחומים הקשורים לרפואת פריון, אחד מהם הוא שימור פריון בילדים לפני גיל ההתבגרות שחולים במחלת הסרטן ונדרשים לטיפולי הקרנה או כמותרי פיה שפוגעים בייצור תאי הזרע. "לילדים לפני גיל ההתבגרות אין יכולת לתת תאי זרע לשימור ולכן הדרך היחידה לשמר את הפריון שלהם היא על ידי הקפאת רקמת אשך שמכילה את תאי הגזע באשך שמהם לאחר גיל התבגרות נוצרים תאי הזרע", מסביר פרופ' ראובינוף על העשייה החלוצית בהדסה בתחום.

בתקופה בה יצא פרופ' ראובינוף להשתלמות חוקרים עדיין לא הצליחו לבודד תאי גזע עובריים אנושיים ופרופ' ראובינוף החליט להקדיש את תקופת השתלמותו לנושא.

"לשם כך חברתי לקבוצת חוקרים באוסטרליה וסינגפור ונ' סעתי לצורך הפרויקט לאוסטרליה. אחת הבעיות של בידוד התאים מעוברים אנושיים הייתה בעיה אתית, כיוון שמדובר בעוברים אנושיים שבאופן פוטנציאלי יכולים להתפתח לבני אדם ויש להקריבם ולתרום אותם לטובת הפקת תאי הגזע. כאשר יצאתי לדרך לפרויקט, באוסטרליה היה אסור לבצע מחקר בעוברי אדם, ולכן שיתפנו פעולה עם מרכז להפריה חוץ גופית בסינגפור, שם היה מותר מבחינה אתית להתרים עוברים לצורך המחקר", מספר פרופ' ראובינוף.

חשוב להדגיש שמדובר בעוברים שנוצרו במסגרת טיפולי הפריה חוץ גופית כחלק מקבוצה של עוברים. העוברים שימשו תחילה לטיפולי הפריה. כאשר הושג הריון והשנים עברו, והזוגות לא נזקקו לעוברים הנוספים שנשמרו להפריית האישה, הם יכלו לשקול תרומתם למחקר. פרופ' ראובינוף מסביר שבסינגפור היה מותר לתרום בזמנו רק עוברים שהיו מוקפאים מספיק שנים כך שהיה ברור שבני הזוג גיבשו את תוכנית המשפחה שלהם, החליטו שהם סיימו אותה, ולכן היו בעמדה שבה יכלו לשקול תרומה של העוברים המוקפאים לצרכי המחקר.

"נסעתי לסינגפור על מנת לבצע את ההפקה הראשונית של תאי הגזע מהעוברים שנתרמו בסינגפור, ולאחר הבידוד הראשוני של תאי הגזע מהעוברים ססתי איתם בכלי קטן שהיה בתוך החולצה בכיס שלי חזרה לאוסטרליה, כך העברתי את תאי הגזע לאוסטרליה ושם המשכתי לגדל אותם".

מישהו במטוס היה יכול להעלות בדעתו שיושב לידו רופא עם תאי גזע עובריים אנושיים בכיסו?

"הסיפור הזה היה כל כך מקורי שנכתבה עליו כתבה בעיתון המדעי Science כי זו באמת הייתה הרפתקאה יוצאת דופן", אומר פרופ' ראובינוף, "ואכן, כפי שנכתב באותה הכתבה, הנרסעים בטיסה מסינגפור לאוסטרליה לא יכלו לרמיז שביכיס החולצה שלו נמצאים תאי גזע ראשוניים בעלי חשיבות כל כך גדולה לרפואה ולמדע.

"התאים היו חיים בתוך תמיסה ואני חיממתי אותם בכיס שלי. היינו למעשה קבוצת המחקר השנייה בעולם שהצליחה לבודד את תאי הגזע העובריים מעוברים אנושיים, והקבוצה הראשונה בעולם שהדגימה את היכולת של התאים להפוך לסוגי תאים שונים של גוף האדם בתנאי תרבות".

• שירות לציבור. בחסות חברת מרק (Merck) ללא התערבות בתוכן

"המטרה היא שלאחר החלמת הילדים והתבגרותם נוכל להשתיל את פיסות האשך חזרה למחלימים על מנת לקבל יצירה של תאי זרע או לחליפין להשתמש בתאי הגזע המצויים בפיסות האשך לשם יצור של תאי זרע", הוא מסביר ומוסיף שעד היום אין דיווח על השתלה כזו באדם, אך לאחרונה רווחה לראשונה מארה"ב השתלה מוצלחת של פיסות אשך בקופים עם הפקת תאי זרע מהשתלים ושימוש בהם להפריה שהובילה ללידת קופיף בריא. מדובר בפריצת דרך מאחר שקופים הינם קרובים מאוד במסלול האבולוציה לבני אדם.

תחום אחר בו נעשה שימוש בתאי גזע הוא לצורך שיפור השרשת העובר ברחם. "ישנן נשים שבטיפולי ההפריה סובלות מירירת רחם דקה הכרוכה בסיכוי נמוך יותר להשרשת עובר ברחם. בנוסף, ישנן נשים שבעקבות זיהום ברחם או בעקבות פעולות פולשניות לרחם מפתחות הידבקות וצלחות בחלל הרחם ובריירת הרחם, וגם הן סובלות ממגבלות בהשרשת העוברים (תסמונת אשרמן), מסביר פרופ' ראובינוף.

"נעשים ניסיונות על ידי מספר קבוצות בעולם לשפר את איכות ועובי רירית הרחם על ידי השתלה של תאי גזע, יש לציין קבוצת מחקר מספרד שדיווחה על ניסוי קליני במטופלות עם תסמונת אשרמן, שבהן הפיקו תאי גזע ממות העצם והשתילו אותם בצנתור לרחם.

הקבוצה דיווחה תוצאות ראשוניות שהצביעו על שיפור בעורכי היריית והשגת הריונות. פרופ' ראובינוף, יכול לספר איך ספור סיפורים מדהימים על התפתחות תחום תאי הגזע ותומתם לרפואת הפריון בעשורים האחרונים, אך אין ספק כי סיפור אחד מדהים עולה על כולם והוא מסעו הלא יאומן בתוך מטוס בין סינגפור לאוסטרליה, כשתאי גזע עובריים אנושיים ראשוניים מתחממים מחום גופו בתוך כיס חולצתו.

"הגעתי לתחום הפריון מתוקף היופי והשמחה שהוא יכול להביא לזוגות חשוכי ילדים", מספר פרופ' ראובינוף על תחילת דרכו. כשהגיעה העת לצאת להשתלמות בחו"ל, מעיד ראובינוף כי רצה להתמקד בתחום עתידני בעל אופקים רחבים ליישומים הן בתחום הפריון והן בתחומי רפואה ומדע אחרים ולכן בחר בתחום תאי הגזע.

השנה אז הייתה שנת 1997. "אני הייתי לקראת יציאה להשתלמות ונושא תאי הגזע העובריים משך אותי מאוד. מדובר בתאי גזע שמצויים בעובר בשלב מוקדם להתפתחותו ושמהם במהלך ההיריון יתפתח העובר כולו. ממחקרים בבעלי חיים היה ידוע שניתן לבודד את תאי הגזע מהעובר ולגדלם בתנאי תרבות", מסביר פרופ' ראובינוף.

"לאור התכונות המיוחדות של תאי גזע עובריים הכוללות יכולת התרבות בלתי מוגבלת, והבשלה לכל תא מתאי גוף האדם, היה ברור שאם נצליח לבודד תאים כאלו מעוברי אדם אנושיים, יהיה לנו מקור בלתי נדלה ואין סופי של תאים אנושיים מכל סוג בהם נוכל להשתמש להשתלה ולריפוי של מחלות שבהם התאים של גוף האדם לא מתפקדים או מתים".



פרופ' ראובינוף | צילום: באדיבות המרכז הרפואי הדסה