

# תרופת הקופקסון - ריאיון עם פרופסור מיכאל סלע<sup>1</sup>

ראיינה וערכה: ד"ר רחל ממלוק-נעמן, קבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים



באדיבות מכון ויצמן למדע

פרופ' מיכאל סלע

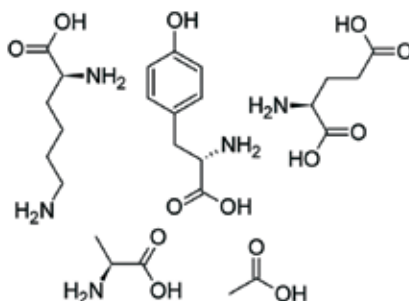
פרופסור מיכאל סלע, ביוכימאי ופרופסור לאימונולוגיה, היה הנשיא השישי של מכון ויצמן למדע. הוא נולד בטומאשוב מאזובייצקי (Tomaszow Mazowiecki) שבפולין, עבר ב-1935 עם משפחתו לבוקרשט שבrouמניה, עלה לישראל ב-1941, והופנה יחד עם משפחתו למעברה בעתלית. בריאיון אתו סיפר פרופסור סלע על התהליך של פיתוח תרופת הקופקסון לטיפול בטרשת נפוצה, יחד עם פרופסור רות ארנון וד"ר דבורה טייטלבוים. כבר ב-1959 בהיותו בן 35 זכה פרופסור סלע בפרס ישראל למדעי החיים על התגלית של אנטיגנים סינתטיים. על פיתוח תרופת הקופקסון החל לעבוד 10 שנים מאוחר יותר.

## האם תוכל להסביר בקצרה מהי טרשת נפוצה?

טרשת נפוצה (Multiple Sclerosis (MS היא מחלה כרונית של מערכת העצבים - מחלה נירואימונולוגית הפוגעת בתפקודם התקין של תאי העצב במערכת העצבים המרכזית על ידי פגיעה במיאלין, חומר שומני המבודד את סיבי העצבים (אקסונים). הצלקות אשר נוצרות בעקבות פגיעה זו נקראות: "טרשות" ולעיתים גם "לזיות", "נגעים" או "פלקים". פיזורן האקראי במקומות שונים במערכת העצבים המרכזית נותן לטרשת הנפוצה את שמה. המשמעות המילולית של טרשת נפוצה הנה: "צלקות רבות". כיום ההנחה היא שהפגיעה במערכת העצבים המרכזית בטרשת נפוצה נגרמת במנגנון אוטו-אימוני, באופן שהמערכת החיסונית תוקפת בטעות רקמות עצמויות. הפגיעה של מחלת הטרשת נפוצה היא במעטפות המיאלין המבודד את סיבי העצבים.

## מהי תרופת הקופקסון?

זוהי תרופה לטרשת נפוצה המוחדרת לגוף על ידי הזרקה תת-עורית. התרופה היא פולימר - גלטיֶרְמֶר אצטט,  $C_{25}H_{45}N_5O_{13}$ , והשם הגנרי הוא קופולימר 1. הזכויות לשיווק הקופקסון נמצאות בידי חברת "טבע". חשוב לציין, שהתרופה מתאימה רק לשלב הראשון של המחלה. היא אינה מרפאת אותה, אלא גורמת לירידה בתדירות ההתקפים.



By Shoy [Public domain], from Wikimedia Commons

גלטיֶרְמֶר אצטט

## איך גיליתם/פיתחתם את התרופה?

בסוף שנות השישים אחד החוקרים במכון ויצמן הזריק לחיות חלבון, הגורם להפחתת המיאלין במערכת העצבים שלהם, כדי לבדוק את התוצאות. התוצאות הראו שהחלבון אכן הזיק למערכת העצבים. בעקבות זאת החלטנו, פרופסור רות ארנון, ד"ר דבורה טייטלבוים ואני, לסנתז פולימר דומה לחלבון זה. הזרקנו פולימר זה לחיות, ואף חיה לא חלתה. אז הבנו שמה שהזרקנו מרפא טרשת נפוצה, שהיא מחלה מתחום הנירולוגיה והאימונולוגיה. השם קופקסון Copaxone נובע משני שמות: Axone-I Copolimer.

## מה היו הבעיות שבהן נתקלתם במהלך הניסוי?

אחת הבעיות המרכזיות הייתה מציאת החיות אשר יתאימו לניסוי. החיות אשר התאימו היו ארנבות וחזירי ים. עבדנו בבניין זיסקינד שבו אפשרו לנו לקבל כמה כלובים על הגג. במהלך הניסויים קרו תקריות משעשעות. על גג זה נעשו ניסויים בצמחים רדיואקטיביים, וקרה לא פעם שהארנבות יצאו מהכלובים ואכלו את הצמחים.

## כיצד שכנעתם את הקהילה המדעית בעילות התרופה?

יצרנו קשר עם ד"ר מורי ברנשטיין מהישיבה יוניברסיטי, והוא ביצע את הניסוי הקליני הטוב ביותר, בהסכמת שלושתנו. הפטנט על התרופה נרשם על שמות שלושתנו, שווה בשווה. המשכנו בניסויים עוד מספר שנים, כתבנו מאמר לעיתון New England Journal, וכשהיה ברור לנו שהמחקר אכן מצביע על ההאטה במחלת הטרשת הנפוצה, פניתי לאלי הורוביץ מחברת "טבע" והראיתי לו את התוצאות. הוא התלהב והסכים להמשיך בניסויים ולפתח את התרופה בחברת "טבע". חברת "טבע" החלה לבדוק את התרופה בעזרת ניסויים. תחילה בוצעו ניסויים בבעלי חיים ואחר כך בבני אדם. לאחר שגם ניסויים אלו התבררו כמוצלחים, אישר מנהל המזון והתרופות האמריקני את השימוש בתרופה בשנת 1996, ומאז מייצרים את התרופה בחברת "טבע".

## האם לתרופת הקופקסון יש תופעות לוואי?

לתרופת הקופקסון אין תופעות לוואי, וממלץ לקחת אותה בשלבים הראשונים של המחלה. יש אף מחקרים שונים שעשוים להצביע על כך שהתרופה יעילה לטיפול בסוגי חידקים שונים. זאת על סמך העובדה שחולי טרשת נפוצה המקבלים תרופה זו לא חלו כאשר נחשפו לחידקים מסוג מסוים, בעוד שהאחרים כן חלו. אולם הנושא עדיין בחיתוליו.

## על מה לדעתך צריך יהיה לשים את הדגש בתחום מחקר הפולימרים בשנים הבאות?

לדעתי, בעוד כ-20 שנה האנטיביוטיקה לא תוכל להשפיע יותר, ואין לי ספק שניתן יהיה למצוא עשרות פולימרים עם חומצות אמיניות שיילחמו בבקטריות.

## מה עוד תוכל לספר על חייתך?

אני עובד ומפרסם עבודות. בהכשרתי אני איש פרטאינים, אך את ההערכה למחקר בפולימרים רכשתי כעוזר מחקר של פרופסור אפרים קציר. רעייתי, ילדי ונכדי מסבים לי עונג רב, ואתם גם יצאתי לפני כמה שנים לשני מסעות שורשים: לפולין ולרומניה, הארצות שבהן חייתי ב-17 שנותי הראשונות.

לסיכום הריאיון המעניין: פגשתי אדם משכמו ומעלה - אדם צנוע, המוכן לחלוק את חוויותיו האישיות והמדעיות בדרך בלתי אמצעית ולתרום למערכת החינוך. מלבד פרס ישראל, זכה פרופסור סלע בפרסים רבים נוספים, וביניהם - בפרס רוטשילד לכימיה ב-1968 ובפרס וולף לרפואה ב-1998 (פרס שאותו קיבלה באותה שנה גם פרופסור רות ארנון) על גילויים משמעותיים בתחום האימונולוגיה. במהלך השנים פרסם למעלה מ-700 מאמרים בתחומי האימונולוגיה, הביוכימיה והביולוגיה המולקולרית. בנוסף לכך ב-1971 נבחר פרופסור מיכאל סלע כחבר זר של האקדמיה האמריקנית לאמנויות ולמדעים, והוא חבר כבוד בארגונים שונים בתחומי המדע, בישראל ובעולם.

לא נותר אלא לאחל לפרופסור מיכאל סלע עוד הרבה שנים טובות ופוריות בעבודה ועם המשפחה.