הראשון משלשת המיילים שלי למייל היישובי של אפרת באנגלית על נגיף הקורונה. הגרסה המקורית פורסמה בסביבות ה-11/12/2020, ומאז עברה מעט עריכה ותיקונים לשיתופים במקומות אחרים בשפה האנגלית.

זוהי הגרסה הסופית. אם יש לכם שאלות, נא לא להסס לשאול. תרגישו חופשיים לשתף אחרים במידה ותרצו.

ה.ג.

נ.ב. המאמר הוא לקריאה מעמיקה ולא לרפרוף.

**רולטה רוסית**

**הרשל גנזבורג**

אני ממעט לפרסם במייל היישובי המקומי שלי וגם לא הגבתי למשהו שקראתי שם. אך לאור מיילים שנשלחו בו לאחרונה בנושא נגיף הקורונה וחיסונים חדשים, נראה לי שיש להתייחס למספר דעות מוטעות.

גילוי נאות, אינני רופא, אך יש לי תואר דוקטור בביולוגיה מולקולרית ובגנטיקה. לפני עלייתי לישראל, עבדתי בתור מדען בחברה פרטית שפיתחה חומר המשמש לריאקציה כימית (ראגנט) ומכשירים לטכנולוגיה FISH המשמש לזיהוי סטיות כרומוזומליות הקשורים למיני סרטן שונים ולמומים מולדים.

מאז עלייתי לארץ (לפני 25 שנה) , עבדתי כעורך פטנטים בהתמקדות בלעדית על IP ביוטכנולוגיה ובכך נחשפתי להתפתחויות חדשניות רבות של עולם התרפויטיות ודיאגנוסטיות המבוססות על ביוטכנולוגיה.

ראשית כל, נגיף הווהאן ומחלת הקורונה הקשורה לו הם אמתיים, אמתיים מאד. נכון שרבים מהנדבקים הם ללא תסמינים או שיש להם תסמינים קלים יחסית. אך גם יש רבים עם תסמינים יותר קשים ובסופו של דבר מתאשפזים במחלקות הקורונה המיוחדות או במקרים הקשים ביותר במחלקות לטיפול נמרץ לחולי קורונה. דברו עם כל אחות או רופא המטפל בחולים אלו, ובמיוחד במחלקות לטיפול נמרץ והם יספרו לך כמה סובלים חולים אלו אפילו כשהם בסופו של דבר מחלימים.

בן של חברים שלנו הינו רופא לטיפול נמרץ באחד מבתי החולים המרכזיים בארץ ומשמש שם כראש אחד המחלקות לטיפול נמרץ לחולי קורונה. הוא ציין שבדרך כלל רוב החולים בטיפול נמרץ יוצאים משם תוך כשבוע כאשר הם או נפטרים או מחלימים. לעומת זאת, במחלקות לטיפול נמרץ לחולי קורונה, החולים שוהים שם בסבל רב בדרך כלל לכ-6 שבועות בממוצע, ואז או שהם מחלימים או שלא . .

בנוסף, ההחלמה היא לעיתים מלאה אך לעיתים גם לא, אפילו כשנתקפים במקרה קל. תסמינים מתמשכים (לעיתים לתקופות קצרות ולעיתים לזמן בלתי מוגבל) כוללים כאבי שרירים, עייפות משתקת, בעיות בתפקודי הריאות, דלקת בשריר הלב, בעיות נוירולוגיות כולל בעיות קוגניטיביות, ועוד.

מחקר שיצא מבית הספר לרפואה של אוניברסיטת תל אביב/בי"ח שיבא, תחקר וצירף מספר מחקרים מסביב לעולם המצביע על כך שלזכרים ששרדו את נגיף הקורונה יש ספירת זרע נמוכה יותר ו"איכות" זרע חלשה יותר עם כל בעיות הפוריות הנלוות לכך.

מוקדם עדיין לקבוע אם זה משפיע על פוריות גברית עולמית, אבל בפירוש זה מספיק מדאיג לחייב מעקב רציני.

אפילו אלו שללא סימפטומים או עם סימפטומים קלים יש לעיתים קרובות (אבל לא תמיד) בעיות עייפות חמורות מתמשכות.

מדוע? מגוון רחב של בעיות אלו אינו מפתיע בהתחשב לכך שחלבון הספייק הידוע לשמצה של נגיף הקורונה יוזם את מעבר הנגיף לתוך התאים ע"י היצמדות לקולטן הACE2 שעל פני השטח של סוגי תאים רבים.

ספציפית, קולטן ה ACE2 נמצא (בין רקמות אחרים) על רקמת הריאות, רקמת הלב, המעיים, כלי דם, רקמת המוח, ואשכים. כך יש לנגיף כניסה חופשית לתאים של הרקמות המרכזיות של איברים קריטיים אלו כדי שיוכל להיכנס לתאים ולעשות שם שמות .

ובכן מדוע יש כל כך הרבה משתנים באופן שההדבקה הווירלית בא לידי ביטוי, אם בכלל?

ישנם כל מיני תיאוריות אבל אף אחד לא באמת יודע בוודאות. אך למרות זאת הסימפטומים האפשריים ותוצאותיהם הם ממשים ביותר. אני משוכנע שהנגיף והמחלה ימשיכו להיות נושא להרבה מחקרים למשך זמן רב, גם לאחר שהמגפה תשכך, לו רק בגלל שקיימים נגיפי קורונה רבים אחרים במרחב. בכל מקרה, זוהי בעיה ביולוגית מולקולרית מעניינת ביותר.

מספר הערות לגבי החיסון של פייזר (לרוב גם לחיסון מודרנה) ולגבי חיסונים בכלל:

חיסונים אלו מבוססים על טכנולוגיה חדשה המבוססת על "הוראה" לתאים ליצור את חלבון הספייק כפי שהיה עושה בהידבקות וירלית אמית ית ע"י העברת שליח RNA (mRNA) מותאם לתוך התאים המצפינים את חלבון הספייק האמור. ה"מונית" של הספייק mRNA הינו (סוג של) שקית כדורית עשויה שומן דו שכבתי הנקראת ליפוסם (liposome) או שומן ננופרטיקל (nanoparticle). השומנים זהים או מאד דומים לאלו של קרומי התא כך שהם יכולים להתמזג עם קרום התא ולשפוך את התוכן שלהם - הספייקmRNA במקרה זה – לתוך התא. ה mRNAמכיל את רצף האותות המתאימים כדי להיות מעובר למנגנון הסינתזה החלבוני בתא שאז "קורא" את ההוראות המוצפנות ב mRNA כדי ליצור את חלבון הספייק עם כל ההתאמות ההכרחיות (לרוב גליקוליזציה – חיבור של מולקולות סוכר לחלבון) ושיגורו דרך קרום התא החיצוני של התא ומשם מחוץ לתא. משם מערכת החיסונית מזהה את הספייק כפולש זר ומפעילה את ההגנות הנחוצות ותוקפת על מנת להשמיד את הפולש. ואז תאי מערכת חיסונית חיוניים מסוימים– תאי הזיכרון – "מופקדים" "לזכור" את הפולש כדי שהתגובה הבאה תהיה מהירה יותר, חזקה יותר ואפילו עוד יותר יעילה. במיוחד, קצה חלבון הספייק מכוון למטרה שזהו החלק המזהה ונדבק לקולטן החלבוןACE2 על פני משטח התאי. זה גם החלק הנגיש ביותר של הספייק (הגליקוליזציה הכבדה לאורך הספייק יכול להפריע את גישת הנוגדנים לחלק זה של החלבון) ובכך הוא נקודת התורפה של נגיף הקורונה, לפחות מהפרספקטיבה של התקפה חיסונית.

כך ביסודו של דבר עובדים חיסוני הפייזר ומודרנה. הטכנולוגיה חדשה אבל הינה נמצאת בפיתוח ככלי קליני מזה כ7 שנים. ככלי מחקר הוא קיים הרבה יותר זמן. החיסונים האחרים שבקו היצור – במיוחד חיסוני האסטרה זנקה וIIBR- משתמשים בטכנולוגיה שונה המבוססת על נגיפים מאד מהונדסים כוקטורים לשאת את גן חלבון הספייק. טכנולוגיות ונגיפים אלו אינם גורמים למחלות בבני אדם ויש להם אמצעי ביטחון נוספים המהונדסים לתוכם. אבל מספיק עם זה לעת עתה.

הערה חשובה: מולקולות mRNA מכל הסוגים למעשה די שברירים ולמעשה מתהפכים במהירות בתאים המכילים אנזימים מסוימים (סוגים שונים של RNA) שתפקידו הוא להנמיך את ה mRNA. זהו חלק נורמלי בוויסות תאי וגנים. כך שחלבון הספייק mRNA לא ישאר לאורך זמן (לטכנולוגיית המודרנה ופייזר/ BioNtech גרסה מעט מותאמת של ה mRNA ובכך "חי" מעט יותר (בערך 48 שעות) אבל לא בהרבה). המידע הגנטי של התא מוצפן בתוך הDNA של הכרומוזומים וארוז בתוך הגרעין של התא. ספייק ה mRNA אינו יכול להיכנס לגרעין ואפילו אם יכל, הוא לא היה משתלב לתוך הDNA או "משנה" את המידע הגנטי המוצפן בתוכו. קרוב לוודאי שהיה נבלע.

יש הטוענים שחלבון הספייק דומה במידה מסוימת לחלבון ה1- Syncytinהמשמש תפקיד חשוב בתפקוד השליתי, ובכך נוגדנים שמופעלים נגד חלבון הספייק יביאו לידי עקרות. אז קודם כל החלק הדומה הוא זעיר ביותר, אם בכלל, וזה לא נראה משמעותי מבחינה חיסונית. אם זו היתה בעיה אז היו מאתרים אותה בין הנשים שחלו בנגיף הקורונה והחלימו, ובמיוחד אצל הנשים שנשאו את הנוגדנים לנגיף. ההשפעה היחידה על הפוריות שאנחנו מכירים של נגיף הקורונה – לא החיסון – כפי הנראה הוא בזכרים, כפי הנראה בגלל נוכחותו של הקולטן ACE2 על האשכים.

יש שהבחינו במספר מקרים (למשל 2 אחיות בית חולים בבריטניה) של תגובה אלרגית קשה לחיסון הפייזר. ממזמן הFDA מודע לכך שזאת אפשרות עם חיסונים באופן כללי ומאפשר שיעור נמוך של מקרים כאלו על סמך זה שהיתרונות עולות על הסכנות. מן הסיבה הזאת, בזמן קבלת החיסון, המתחסן מתבקש להמתין במקום 20 דקות לוודא שאין תגובה יוצאת דופן. כעת בבריטניה מייעצים לאלו עם היסטוריה של תגובות אלרגיות להימנע לעת עתה מקבלת חיסון הפייזר עד שמתברר העניין. תגובה אלרגית יכולה להתעורר מכל מיני חומרים, כולל משהו "טבעי" כמו עדשים. תשאלו את אשתי שקיבלה התקף אלרגי כשאכלה עדשים. אף על פי כן, לאחר התייעצות עם הרופא שלה, היא קיבלה את החיסון הראשון שלה נגד קורונה ולא היתה לה תגובה אלרגית! דרך אגב, אותן 2 אחיות בית החולים בבריטניה שקיבלו תגובה אלרגית לחיסון הן בסדר גמור עכשיו. ובאמת היה להן היסטוריה של תגובות אלרגיות לחומרים ולפיכך נשאו עליהן תמיד את התרופה Epipens.

ולסיום, אחד מהסיבות המרכזיות לעלייה בתוחלת החיים במשך 150 השנים האחרונות היא בגלל פיתוח ושימוש רחב של חיסונים למיניהם נגד פתוגניים בקטריות ווירליות. אם כולם כאלו מסוכנים, אז ההיגיון אומר שתוחלת החיים היתה מתקצרת ולא מתארכת כפי שהיא במציאות. שמעתם לאחרונה על מקרה של אבעבועות שחורות?

במקרה של נגיף הקורונה, רבים טוענים שהיות ורבים מהנדבקים בנגיף הם ללא סימפטומים או שיש להם סימפטומים קלים אז למה בכלל להתחסן, במיוחד לגבי הדור הצעיר. תנו את החיסון רק למבוגרים (כמו עבדכם הנאמן) שעבורם המחלה יותר בעייתית. יותר בעייתית, כן. הבעיה היחידה, לא. יש מקרים רבים של צעירים שנדבקו בנגיף וכתוצאה סבלו רבות, חלק באופן בינוני, חלק קשה וחלק באופן קטלני. חלק גם ממשיכים לסבול מסימפטומים קשים גם לאחר שהחלימו, אפילו עם טיפול משודרג ביותר במחלה.

בקיצור אם ברצונך להצדיק את אי קבלת החיסון ע"י המחשבה שהסיכויים שלך למות ממחלת הקורונה הם בערך לטובתך, או שאם תחלה ותחלים, לא תסבול משארית סיבוכי הפוסט- מחלה, אז לך על זה. אפילו יש סיכוי שיצליח לך. קוראים למונח הזה: רולטה רוסית.

חומר למחשבה. אני מקווה.

[e-mail: hginzy@gmail.com](mailto:hginzy@gmail.com) & [ginzy@netvision.net.il](mailto:ginzy@netvision.net.il)