

Review



מגזין מכון תנובה למחקר

גיליון 58 ינואר 2020

גיליון חגיגי

20

שנה למכון
תנובה למחקר

תזונה ובריאות - הטיות,
אשליות ותקוות
פרופ' זמיר הלפרן

"בשבחה של מתינות"
לימור בן חיים

אנחנו אוכלים ביתר כי
אנחנו משמינים, ולא
משמינים כי אוכלים ביתר
ד"ר דרור דיקר

הגדרות עדכניות לתת
תזונה: אבן הבניין
לקונצנזוס עולמי לאבחון
ולאיתור
ד"ר מרים תהילה
ופרופ' פייר זינגר

על הצורך והדרך להעצמת
הפוטנציאל של תחום
התזונה
פרופ' ניבה שפירא

הנדסה וטכנולוגיה של
מזון: אתגרים והזדמנויות
בעשור הבא
פרופ' סם שגיא

תוכן העניינים

- 3 תזונה ובריאות - הטיית, אשליות ותקוות
פרופ' זמיר הלפרן
- 4 "בשבה של מתינות"
לימור בן חיים
- 6 אנחנו אוכלים ביתר כי אנחנו משמינים, ולא
משמינים כי אוכלים ביתר
ד"ר דרור דיקר
- 8 קולאז' חגיגי - 20 שנות עשייה
- 10 הגדרות עדכניות לתת תזונה:
אבן הבניין לקונצנזוס עולמי לאבחון ולאיתור
ד"ר מרים תהילה ופרופ' פייר זינגר
- 12 על הצורך והדרך להעצמת הפוטנציאל של
תחום התזונה
פרופ' ניבה שפירא
- 14 הנדסה וטכנולוגיה של מזון:
אתגרים והזדמנויות בעשור הבא
פרופ' (אמריטוס) סם שגיא

Review
מגזין מכון תנובה למחקר



עורכת ראשית: טליה לביא
יועץ מדעי: פרופ' זמיר הלפרן
מנהלת הפרויקט: נגה שורץ

מכון תנובה למחקר חוגג 20 שנות עשייה

לו היו מכון תנובה למחקר ומגזין Review בני אנוש, הרי שבשנתם ה-20 היו מציינים סיומה של תקופה של גדילה, התפתחות והתבגרות, ובמבט קדימה צופים אל השלב של יציאה לעולם למימוש הפוטנציאל שלהם. אלא, שלמכוני מחקר ולמגזינים, כמו גם לכלבים וחתולים, יש שנות חיים שונות, ובתום 20 שנה אפשר להתבונן לאחור ולראות לצד גדילה, התפתחות והתבגרות, גם מימוש, יצירה, הגשמת יעדים, וגם כאלה שעוד נועד להם עתיד.

עיון ב"דבר המערכת" של גליון 1, שיצא לאור בשנת 2000, מעלה חיוך ותחושה גדולה של סיפוק: "אנו, במכון המחקר של תנובה, רואים כמטרה עליונה לעדכן אתכם בחידושים המדעיים והמקצועיים בעולם התזונה." הצבנו לנו אתגר גדול, והנפנו את דגל החידוש המדעי, דגל שלא חדל להתנוסס בראש התורן במשך 20 שנה. השקענו מחשבה רבה בכל גליון, טרם היוולדו, בכל מפגש מקצועי ובכל כנס, על מנת לשמור ולשמור את הסטנדרטים הגבוהים שהצבנו לעצמנו ללא פשרות.

באשר ל-Review, האתגר הגדול בתחזוקת מגזין מדעי לאורך שנים רבות, הוא לזהות ולבחור את התחומים והנושאים, שעתידיים להיות אבני היסוד של עולם התזונה בשנים הבאות, בעודם בראשית דרכם. כיצד ניתן לדעת זאת בזמן אמת? לא קל. אלא, שבפרספקטיבה של שנים, מספק מאד להיווכח, שבחרנו עבורכם, קוראינו היקרים, את הנושאים החדשניים ביותר כשיצאו מהתנור, אשר יחד עם זאת היו גם מבוססים דיים כדי לתפוס מקום בגליונות של מגזין מדעי.

כך, הבאנו כבר בעשור הראשון של המגזין את המיקרוביום, את השעון הביולוגי, האפיגנטיקה, מיפוי הגנום, תזונה מותאמת אישית, תזונת הספורט, חשיבות השינה, תזונה ונפש, ועוד נושאים רבים, שחשיבותם אינה מוטלת בספק כיום, כשעוד היו בראשית דרכם.

בכנס מכון תנובה למחקר בשנת 2001 ארחנו את ד"ר דורון לנצט, ראש פרויקט הגנום האנושי בישראל, מכון ויצמן למדע בהרצאה שנשמעה כמו בדיניית על "חקר הגנום כאמצעי עתידי במניעת מחלות", בכנס השנתי של מכון תנובה למחקר ב-2006 את ד"ר דוד פסיג, עתידן, שבישר כי תזונה מותאמת אישית היא המגמה העתידית, ובשנת 2001, במפגש מקצועי במכון תנובה למחקר, את ד"ר מושיקו משעלי, אז, פסיכולוג אנונימי וכריזמטי, על מעגל השינוי והראיון המוטיבציוני...

לכבוד השנה ה-20, בחרנו להוציא לאור גליון חגיגי, שאינו מוקדש לנושא נבחר, כדרכנו, אלא כזה שיביא תמונה רחבה, מגוונת ומעניינת מנקודת מבטם של חמישה כותבים, מובילי דיעה, מחקר, אג'נדה ועטורי עשייה בתחום התזונה והמזון. הענקנו להם חופש וסמכות לבחור את הנושא אותו הם תופסים כמרכזי, וכראוי לקבל את הבמה של גליון 20 השנה של מגזין Review. התוצאה, המוגשת לכם, היא גליון מרתק, המצטרף לשורה ארוכה של 57 גליונות, שכללו מאות מאמרים, שנכתבו ע"י דיאטנים, רופאים ומדענים.

ציון דרך זה של 20 שנה, איננו רק תוצאה של בחירה מושכלת של נושאים וכותבים, אלא מושגת רבות גם על נאמנות הקוראים שלנו, ותיקים וחדשים. מדי שנה מצטרפים לשורות קוראינו דיאטנים, רופאים, טכנולוגים ואנשי מחקר, שחלקם היו ילדים כשמגזין Review נוסד ע"י מכון תנובה למחקר. בזה קסמו של מפעל איכותי, שמשמר מסורת, ויחד עם זאת מתחדש כל העת, וממשיך להיות רלבנטי במשך 2 עשורים. אני גאה להיות העורכת, ומוקירה את כל השותפים לחזון, לעשייה ולהוצאה לאור. מחברי המערכת לדורותיהם, ועד לגרפיקאית, שעובדת איתנו כל השנים, תודה ללמעלה מ-250 מומחים, שכתבו למגזין והרצו במגוון פעילות מכון תנובה למחקר, ועוד היד נטויה. ובעיקר תודה לכם, קוראינו הנאמנים, שותפינו לדרך בעבר בהווה והכי חשוב - בעתיד!

טליה לביא
עורכת ראשית



תזונה ובריאות - הטיות, אשליות ותקוות

פרופ' זמיר הלפרן

יו"ר המועצה הלאומית למחלות דרכי העיכול הכבד והתזונה
יועץ מדעי של מכון תנובה למחקר, וחבר מערכת מגזין Review



מדע התזונה המודרני הוא יחסית צעיר. מאז בודד הוויטמין הראשון בשנת 1926 חלפו פחות ממאה שנים. המחצית הראשונה של המאה העשרים התמקדה בגילוי, בידוד וסינתזה של חומרים מזינים חיוניים, ובתפקידם בפיסיוולוגיה ובמחלות. מסיבה זו המחקר התזונתי התמקד כמעט כולו בתנאים של חסרים תזונתיים (למשל, צפדינה, בריברי, פלגרה).

חלק מהכישלון לבטא את היתרון של התזונה על הבריאות נבע מהעובדה, שהמחקרים לא התבססו על גישות עכשוויות, המשמשות לחקר התגובה הבין-אישית לתזונה, הכוללות "טכנולוגיות" אומיקה: כגון גנומיקה, מטבולומיקה, פרוטאומיקה. טכנולוגיות אלה יהוו את הבסיס לעתיד לתזונה אישית, ויאפשרו להעריך השפעה של תזונה באופן מדויק ונכון (5).

המלצות תזונתיות חייבות להיות ברות קיימא, ולקחת בחשבון גם את הנגישות, את המחיר לצרכן, ואת עתיד כדור הארץ (6).

למרות הביקורת וההמלצות המזוגגות, חשוב מאוד שציבור הרופאים יהיה פעיל יותר ברפואה הקלינית המערבת גם את התזונה כחלק אינטגרלי מהטיפול בחולה, ולא ניתן לקבל "בורות" כניתנת להגנה (7). לפיכך יש לאמץ את הגישה הפרואקטיבית ברפואה לגבי התזונה הקלינית:

1. תזונה צריכה להיות חלק נדרש מההשכלה הרפואית, כולל המתמשת, עבור רופאים בכל מקום.
2. על רופאים לעבוד עם דיאטנים רשומים, כפי שמקובל במקצועות עזר נוספים.
3. שירותי הרשומה הרפואית האלקטרונית צריכים לכלול שאלות ותוספות הניתנות להתאמה אישית, להקל על חינוך ומחקר על השפעת התערבויות התזונה.
4. רופאים הם מודל לחיקוי, וכשם שלא ראוי שרופא יעשן מול החולה, הרופא חייב להתייחס לתזונה האישית שלו בהתאם.
5. מעבר לפרקטיקה הרפואית, יש צורך גם להנגיש מזון בריא יותר בבתי ספר, בבתי חולים ובמקומות עבודה.

המאמר, כולל רשימת המקורות, מופיע באתר מכון תנובה למחקר

השיפור ברמת החיים והכללית, ועליית השכיחות של תחלואה, ובעיקר של מחלת הלב הכללית, תשומת הלב עברה למגוון של השערות, הקושרות את התזונה לבריאות, ובעיקר חלק ממרכיביה, כמו השומן הרווי והכולסטרול לתחלואה, על חשבון ההתייחסות לאיכות התזונה הכללית (1).

ב-50 השנים האחרונות מספר המחקרים, שבדקו את הקשר בין תזונה לתחלואה גדל באופן משמעותי, וברור לכולנו שאכילה אופטימלית קשורה לעלייה בתוחלת החיים, ולהפחתה דרמטית בסיכון לחלות במחלות כרוניות. עם זאת עדיין לא התקבלה המלצה ספציפית לתזונה, המגיעה לתוצאות אלו, והטענות לגבי העליונות הברורה של תזונה ספציפית אחת על אחרות מוגזמות (2).

בנוסף קיימת טענה קשה לאופי ההמלצות, ולמסקנות המשתנות, במיוחד כשהן קשורות לאינטרסים מסחריים. הרושם המתקבל הוא, שעל מנת להגיע להמלצות מקובלות וברורות קיימא, נכון לעודד את החוקרים להתמקד בנקודות הבאות:

1. יש להקפיד על שיטות המחקר. חלק מהטעויות במחקרים הקיימים עד היום נבעו מחוסר הקפדה על מתודיקה מדויקת של מחקר תזונה, שגרמה להטיה של התוצאות. עיקר המחקר בתזונה מבוסס על מחקר תצפיתי עוקב ועל מטא-אנליזות. למרות, שהמחקר המסורתי ברפואה מסתמך בעיקר על מחקר קליני מבוקר, הרי ברור, שהדרישה לאמץ שיטות אלו במחקר תזונה בלתי ישימה, ואפילו אינה אתית. יש לאמץ שיטות מחקר אמניות וישימות במחקר תזונה (3).
2. אף על פי שחשיבות התזונה וההשפעות המועילות מוכחות היטב, המנגנונים העומדים בבסיס תפקידם במניעת מחלות, או יתרונות בריאותיים אינם מובנים באופן מלא. יש לשנות את כיוון המחקר כך, שמחקר הבודק את השפעת התזונה יסביר גם את המנגנונים, ובמיוחד את ההשפעה על המיקרוביום, המהווה את הצומת בין הסביבה והתזונה לבין בריאות ותחלואה (4).



"בשבחה של מתינות" *

לימור בן חיים
דיאטנית



בשבחה של המתינות נזין בחזרה תת תזונה של רעב ומחלה לריפוי, בשבחה של המתינות נקטין את גודל המנה כדי לצמצם אכילת יתר, תוך שמירה על הנאת האכילה ועל המשקל, בשבחה של המתינות נגביל את צריכת הקלוריות שלנו באמצעות צמצום יומי, כי כך אוכלים יותר... שנים. בשבחה של המתינות נכבד דעות, גישות, המלצות תזונתיות אחרות ועמיתים אחרים, בשבחה של מתינות נאכל פרוסה של עוגה ביום ההולדת, או באירוע משמח של עיתון שחוגג יום הולדת.

*שולמית ציגלר איטלסון - דיאטנית: מדבריה ביום העיון "משואה לתזונה"

בשבחה של מתינות - תסמונת ההזנה מחדש: מניסיון העבר לטיפול קליני כיום

"מתינות" היא מה שהציל את אביה של שולמית לפי סיפורה, וגם את חייה של רבים אחרים, כולם שורדים של מחנות הריכוז ביום השחרור. שורדים אחרים שעברו את כל זוועות השואה, מזי רעב וקצקטים שאכלו להישרדותם את מנות ההצלה של בנות הברית: חלב מרוכז, שוקולד ועוד. "בתוך דקות הם החלו למות, אחד אחרי השני" על פי עדות רוקי בלוט, לוחם חי"ר בצבא ארה"ב.

מי שהמתין, חיכה, היה סבלני, התגבר על טירוף הרעב (כמו אביה של שולמית), שרד את האכילה שהייתה אז מעבר ליכולת הגוף. זו שאז את הרעבים האלו המיתה, והיום את השבועים מדי, משמינה, מחליאה וגם ממיתה. את ההבנה המדעית והקלינית לגבי השפעה של רעב קשה ומומש, ניתן ללמוד ממחקרים קליניים, שנעשו ופורסמו במאמרים שונים (3,2).

אולם המחקר הקשה, הממושך והמסעיר מכולם הינו "מחקר מחלת הרעב", שבוצע על ידי רופאים יהודים בגטו ורשה ברשותו של ד"ר ישראל מילייקובסקי. גטו ורשה, אליו צופנו מאות אלפי יהודי ורשה, פולין ומדינות נוספות, נקרא גם 'גטו הרעב', בשל החלטת הגרמנים לחסל את יהודי גטו ורשה באמצעות הרעבה. הגרמנים קבעו קצובת מזון יומית מבוססת גזע. הקצובה היהודית הייתה כ-180 קלוריות לנפש ליום (4).

מחקר הרעב בגטו ורשה הינו מחקר חתך קליני, שתוכנן ובוצע באופן המדעי הקפדני ביותר, גם ביחס לדרישות מחקריות, מדעיות קפדניות כיום. המחקר התנהל ב-1942. המשתתפים במחקרים היו מטופלים מבוגרים וילדים שהגיעו לאשפוז בבתי החולים בגטו בשל תסמיני רעב קשים מהם סבלו. הצריכה היומית (במקרים הטובים ביותר) של תפריט בית החולים הייתה עד 800 קק"ל, והכילה 20-30 גר' חלבון צמחי, 3 גר' שומן (6,5).

המחקר חולק למספר זרועות מחקר, ונבדקו אספקטים שונים של השפעות הרעב: מטבוליים, תפקוד כלי דם, מערכת הראייה, מערכת הדם ומח העצם, החיסון, ועד פתולוגיה של האיברים השונים במחלת הרעב (בניתוחים שלאחר המוות).

תוצאות מחקר זה נערכו על ידי ד"ר אמיל אפלבראם (מראשי המחקר ששרד), ופורסמו בפולנית ובצרפתית בשנת 1946 על ידי הג'וינט מיד לאחר המלחמה. כמו כן פורסמו בתרגום לאנגלית רק בשנת 1979 בספר: Hunger disease: studies/by the Jewish physicians in the Warsaw ghetto בעריכה של פרופ' וויניק, מומחה לתזונה מאוניברסיטת קולומביה (7).

שנות העיסוק האחרונות בתחום התזונה, הופכות אותנו שותפים לתקופה מרגשת וסוערת בתחומי המחקר, המדע, הטיפול וההנחיות התזונתיות, הנוגעים לתזונת האדם בבריאות ובחולי. תקופה זו מצויה בטווח שבין שני אתגרים היסטוריים בתולדות התזונה.

בין שנות השבעים עד שנות התשעים - שנים העומדות בסימן של תזונה ותחלואה כרונית ותיסוף מזון. אתגר שהתפתח כתוצאה מהתקדמות כלכלית, חקלאית ומדעית של העולם לאחר שתי מלחמות העולם, ועליה של תחלואה כרונית כמו השמנה, סוכרת מסוג 2, מחלות לב וכלי דם, וכן סוגים מסוימים של סרטן, כולן מחלות תלויות תזונה וסביבה (1).

משנות התשעים עד היום - שנים העומדות בסימן של דיון ומחלוקת לגבי המלצות מוכחות מדע, גישות תזונה וכן 'העול הכפול' של תת תזונה עם תחלואה ממחלות השפע במדינות המתפתחות, וכולם יחד בעולם של תזונה מותאמת אישית, המקדמת מניעה וטיפול בהשמנה, תחלואה ותמותה ממחלות כרוניות וזקנה עם איכות חיים ותפקוד (1).

כתוצאה מכך מלווים אותנו, המטפלים, המלצות, טרנדים ומחקרים שהם גם מוכיחים, אבל גם סותרים, מחזקים אך בד בבד פוסלים. מה שהופך את הקליניקה שלנו בהינף יד מזו המקדמת דיאטה דלת שומן, שומן רווי וכולסטרול, לכוז המקדמת פחמימות ע"פי המדד הגליקמי ועשירות בסיבים, ועד זו המצמצמת פחמימות ומקלה בצריכת שומן.

תקופה המאפשרת לנו סיבוב עולמי בין מערות האדם הקדמון ותזונתו הפליאוליתית, לזו העשירה בשומן מסוג אומגה 3 של האסקימואי ההינואיטי, משם לאוקיינוס ביפן, ואז חזרה לחופי המבטחים והשמש של התזונה הים תיכונית.

ואנחנו הדיאטנים, המטופלים, החולים והבריאים כבר די מבולבלים, ואני במבולבלים, הקשיתי לדברי קולגה יקרה - שולמית ציגלר איטלסון, דיאטנית ענקית בעלת ניסיון קליני רב שנים, והבנתי את העיקרון של "בשבחה של מתינות".

מהי מתינות?

מתינות (moderation) לפי המילון: תהליך או התנהגות הנמנעת מקיצוניות, מטרתה לשמור על נורמליות ותקינות. סבלנות ואורך רוח. מחשבה לפני עשייה.

במאמר אציג כיצד הערך של מתינות הינו כלי מוכח מדעית, חוצה פרטים, אוכלוסיות, מחלות וזמנים, לניהול ועידוד תזונה, שמטרתה טיפול בהשמנה ובמחלות השפע, זקנה כדרך הטבע ועד תת תזונה תלוית מחלה. מה שיתן לנו לאחר קריאת שלב ההוכחה המדעית, את הזכות לדבר: "בשבחה של מתינות".



להערכת כמות המזון/ האנרגיה במנה/ בארוחה, כלי אכילה מתאימים כמות, הדגמות של גודל המנה (MyPlate) ועוד.
אז, אולי בזמן שנחכה במתינות להנחיות מבוססות תזונה מותאמת אישית מנחית השמנה, נאמץ כבר עוד כלל בשבחה של המתינות - אכול מזון מגוון וטעים במתינות - שים כמות מתונה על צלחת יפה אבל קטנה. חוכמת השכל הבריא: מתינות מרזה.

שבחה של מתינות - הגבלה קלורית וצומות: הסוד לזקנה ואריכות חיים

"Hara Hachi Bu" - באי היפני אוקינאווה, שאינו מהאיים העשירים ביפן, משאירים תמיד קצת אוכל בצלחת... אולי לאלים, אולי לברכה, ואולי לתזונה ובריאות טובה. ומשמעו ביפנית אכול עד אשר אתה מרגיש 80% שובע. זו הגדרה 'שולחנית' יפנית למתינות, כלומר תהליך מודע, הדורש סבלנות ואורך רוח.
האזורים הכחולים בעולם (Blue zones) הינם אזורים שונים בהם נמצא הריכוז הגבוה ביותר של אנשים החיים באיכות חיים ותפקוד פיזי וקוגניטיבי מצוין מעל גיל 100 (16). אזורים אלו: מהאי אוקינאווה ביפן, דרך האי ניקויה בקוסטה ריקה, לומה לינדה בקליפורניה, ודרך סרדיניה באיטליה ואיקריה ביוון, נחקרים היום בשל היותם אזורים בהם אנשים "פשוט שכחו איך למות" (17).

תזונתם של עמים אלו נחקרת רבות, אולם אינה מגלה את הסוד. שכן התזונה שלהם מגוונת: חלקם טבעונים, חלקם אוכלים לא מעט בשר ומזון מטוגן, חלק נמנעים מסוכר, וחלקם מלקקים דבש כל יום. הסתכלות על הרגלי האכילה שלהם מצביעה על אפיון משותף: צמצום קלורי - Calorie restriction, המוגדר כאכילה של כ-75% פחות מהאנרגיה הנדרשת לאדם ליום, מבלי ליצור חסרים תזונתיים, וללא קשר להשפעה על המשקל. אפיון זה של צמצום קלורי נהוג באופן מסורתי באזורים אלו, באמצעות מנהגי אכילה שונים:
באוקינאווה, כאמור, באכילה של 20% פחות בכל ארוחה, באמצעות השארה של מזון בצלחת. בניקויה בקוסטה ריקה באמצעות אכילה של ארוחה גדולה בבוקר, ואכילה קטנה ומועטה ביותר בערב. באיקריה יוון, בגלל הדת היוונית אורתודוקסית נהוג ריבוי בצומות, מלאים וחלקיים במשך השנה (עד מעל 100 ימים בשנה).

במצום קלורי נמצא כבר עשרות שנים במחקרים בבעלי חיים שונים כמאריץ חיים (18). בשנים האחרונות מתקיים מחקר ופרסום ענף לגבי ההשפעה האפשרית של צומות, צומות לסירוגין, הגבלת שעות אכילה בבני אדם על אריכות חיים. השפעה זו מוסברת באמצעות מנגנונים מטבוליים שונים (אינסולין), כמו גם השפעה על השעון הביולוגי, תיקון תאי ואוטופגיה, הפחתת סטרס חמצוני, השפעה על המקרוביוטה ועוד (19).
כאמור מחקרים פרה-קליניים הוכיחו, כי הגבלה קלורית תזונתית מעכבת מסלולים דלקתיים, התלויים בנוכחות רכיבי תזונה, מפעילה מסלולים מולקולריים, המעודדים את יציבות הגנום, עמידות לסטרס חמצוני ותפקוד תאי גזע, כמו גם השפעה על המקרוביוטה במעי ועוד. נתונים ממחקרים בבני אדם מראים, כי הגבלה קלורית הינה עדיין מאבני היסוד למניעה של השמנה וסיבוכיה, ומאכן להקטנה של תחלואה מקצרת חיים.

הגבלה קלורית מתונה, המושגת באמצעות צומות לסירוגין, הגבלת שעות אכילה בצירוף עם פעילות גופנית, הינה כנראה בעלת תועלת בריאותית נוספת גם במצבי השמנה (15). נדרשים מחקרים נוספים בכיוון זה, כאשר הכיוון הינו מתינות באכילה לצורך הגבלה קלורית. צום והגבלה קלורית מלווים את תולדות האנושות. הם ערכי המוסר של החברה (יפן), ערכי הדת (יהודית, קתולית, מוסלמית), וכולם מבטאים את ערכי המתינות של אכילה במחשבה תחילה. הם אולי מייצגים אופנה וטרנדיות עכשוויות, אבל מבטאים גם ערכים עתיקים מגובי מחקר ומדע חדשנים. ערכים אלו מקדמים אריכות חיים מעבר למה שכרגע המדע בלבד יכול להשיג.

מתינות נמשכת הרבה... שנות חיים

המאמר, כולל רשימת המקורות, מופיע באתר מכון תנובה למחקר

אחד הממצאים המצוטטים במחקר הינו לגבי השפעת מתן מזון לתיקון הרעב. 80 גרם סוכר, שנתנו לאחד המטופלים הסובלים מחלת הרעב, גרמו לעליה חדה בפעילות וקצב הלב עד מצב מסכן חיים. זהו הדיווח המדעי של המחקר, ואולי הראשון מסוגו, על "תסמונת ההיזנה מחדש" המתרחשת בהיזנה לאחר מצב של רעב, או תת תזונה ממושך.

"שבחה של מתינות" - הינה עיקרן של ההמלצות הקליניות כיום בטיפול בתסמונת ההיזנה מחדש Refeeding syndrome. תסמונת ההיזנה מחדש הינה הפרעה מטבולית הנגרמת כתוצאה מחזרה להיזנה במטופלים הסובלים ממצבי רעב, תת תזונה חמורה עם סטרס מטבולי כתוצאה ממחלה קשה.

מזון או מזון רפואי רב מדי הניתן במשך 4-7 ימים ראשונים של החזרה להיזנה, גורם להפרעה קשה ברמות הסרום: זרחן, אשלגן ומגנזיום, וכתוצאה מכך להפרעות קשות במאזן נוזלים, ובפעילות לב, ריאה וכבד שיכולים לגרום למוות. (8) ההנחיות הקליניות כיום למתן היזנה בשלב זה מקפידות על תיקון הדרגתי של רכיבי מפתח כמו זרחן ותיאמין, ובעיקר מנחות להיזנה איטית, הדרגתית ומתונה של המטופל (10,9). עיקרן של ההנחיות האלו הוא ריפוי במתינות.

שבחה של מתינות - גודל המנה Portion control: קידום אכילה מתאימה למניעה ולטיפול בהשמנה

השמנה הינה מהאתגרים הגדולים ביותר של אומות, רשויות בריאות, מקצועות בריאות ודיאטנים ב-50 השנים האחרונות, הן במדינות שפע, אך גם במדינות מחסור מתפתחות. הטיפול התזונתי ושינוי הרגלי אכילה עומדים היום בבסיס של כל טיפול בהשמנה, הן השמרני באמצעות תזונה והרגלי חיים, והן דרך טיפול תרופתי וניתוחים בריאטריים. עולם התזונה מתמודד עם שאלות קשות ביותר, עם האחריות שנתנה לתזונה בטיפול בהשמנה.

בחיפוש אחר הקלוריה המנצחת/ משטר התזונה המרזה/ התוסף שורף הקלוריות ועוד, אולי כדאי להסתכל שוב ולבחון לא את סוגה, אלא את גודלה... של הקלוריה על הצלחת.

בואו נבחן את מתינות 'גודל המנה', כי אולי ממתנות זו תגיע קצת ישועה.

מהי השפעת גודל המנה או הגבלת גודל המנה - Portion control כאסטרטגיה לטיפול בבעיית השמנה במבוגרים וילדים? בעשרים השנים האחרונות נצפתה עליה משמעותית בגודל המנה של מזונות ארוזים שונים ושל מנות או ארוחות של מזון מהיר. מה שנשבע בלשון כ-portion distortion, הינו היפוכה של מתינות: "רוצה להגדיל", "bigger is better" והכל במתינות כלכלית "a few extra cents".

עליה בגודל המנה מביאה לעליה בצריכה של המזון באותה ארוחה, אך ללא הקטנה בארוחות שאחריה, מה שמוביל כמובן לעליה במשקל. במטה אנליזה שבדקה השפעה זו נמצא, כי הגדלה של המנה ב-100% הביאה לעליה בצריכה של 35%, בעוד שהתפיסה של הצרכן לגבי כמות המזון הנוספת הנאכלת על ידו הייתה קטנה יותר מאשר בפועל (13).

האם הקטנת גודל המנה ללא התערבות בסוג/הרכב המזון, יכולה להיות כלי יעיל במניעה וטיפול בהשמנה בקרב ילדים ומבוגרים? מחקרים שונים בדקו שאלה זו, כדוגמא:

Single Serving Portion Size Meals and Weight Management Project מצא כי אכילה של ארוחה אחת או יותר ביום מוגבלת כמות כחלק תוכנית לירידה במשקל, הביאה לירידה בצריכת האנרגיה, ולירידה במשקל בקרב מבוגרים עם השמנה (14).

מסיכום תוצאות מחקרים אלו, והמלצות של האקדמיה לתזונה ודיאטה בנייר העמדה בנוגע לטיפול בהשמנה ניתן לסכם כי על דיאטנים לאמץ מיומנויות המדריכות ומנחות למתינות ושליטה על גודל מנה לניהול ארוך טווח של משקל (15). שליטה על גודל המנה יכולה להיות באמצעות דרכים ואמצעים שונים: שימוש במיכלים/ אריזות קבועות

צום והגבלה קלורית
מלווים את תולדות

האנושות. הם

ערכי המוסר של

החברה (יפן), ערכי

דתות שונות, וכולם

מבטאים את ערכי

המתינות של אכילה

במחשבה תחילה. הם

אולי מייצגים אופנה

וטרנדיות עכשוויות,

אבל מבטאים גם

ערכים עתיקים מגובי

מחקר ומדע חדשנים.

ערכים אלו מקדמים

אריכות חיים מעבר

למה שכרגע המדע

בלבד יכול להשיג



אנחנו אוכלים ביתר כי אנחנו משמינים, ולא משמינים כי אוכלים ביתר

ד"ר דרור דיקר

יו"ר החברה הישראלית לחקר וטיפול בהשמנה, מנהל פנימית ד' והמרכז הרב תחומי לטיפול בהשמנה ב"ח השרון מרכז רפואי רבין, יו"ר משותף של כוח המשימה האירופאי לטיפול בהשמנה



השמנה הינה מחלה כרונית, המתרחשת על רקע כישלון הסתגלות רקמת השומן והמערכות הפיזיולוגיות שלנו לסביבה משמינה. אנשים החיים עם השמנה מבטאים שינויים חולניים אלו, ועל רקע זה מעלים במשקל. תובנה זו מובילה לכותרת מאמר זה, הרואה באכילה לא תואמת את התוצאה של התהליכים החולניים של ההשמנה, ולא את הגורם לכך.

שבו הוא אינו אמור להיאגר ככבד, לבלב, שריר לב, כליות ואף מוח. הימצאות השומן באיברים אלו מפריעה פיזית לתפקודם, אולם יותר מכך השינוי המהיר מחד, וחוסר אספקת דם מספקת מאידך, מביא להיווצרות תהליכים דלקתיים, המעצימים את הפגיעה באיברים אלו. התוצאה של תהליכים חולניים אלו הינה, בין השאר, היווצרות של סוכרת ותחלואות לב וכלי דם. בנוסף, כפי שהוזכר, השמנה מתבטאת לא רק כחוסר תפקוד של רקמת השומן, אלא גם כמחלת כובד המשפיעה על איברי הגוף השונים, ותורמת לתחלואות ההשמנה (7). למרות התובנות הברורות והמוכחות הללו, אנחנו עדיין לא רואים בהשמנה מחלה הנמצאת בבסיס תחלואה נילוות רבה.

אנחנו לא לומדים מאי ההצלחות להפחית ולשמר הפחתת משקל

התלות המחשבתית בנוסחה: "פחות אכילה ויותר פעילות גופנית" כנוסחה שתביא להפחתת משקל ושימור מוצלחים הינה סיבה מרכזית לאי הצלחה זו, כמו גם לביסוס הסטיגמה החברתית של גרגרנות ועצלנות של האנשים שחיים עם השמנה, כסיבה למצב, והשמנה כמחלה של סגנון חיים. גישה מחשבתית זו, אשר רבים בציבור אחוזים בה, דוגלת בכך שהתנהגות (גרגרנות, עצלנות, חוסר בכוח רצון...) מביאה לשינוי פיזיולוגי ולעליה במשקל, כאשר למעשה ברור לנו היום כי ההיפך הוא הנכון, קרי שינויים פיזיולוגיים, המפורטים בהמשך, הם אשר מביאים לשינויים התנהגותיים ולאכילה לא תואמת. מחקרים רבים מדגימים את הקושי לשמר הפחתת משקל (8). העליה החוזרת במשקל מתחילה לאחר 6 חודשים עד שנה (9), ומביאה את משקל הגוף למשקל הגוף הבסיסי, אולם עם אחוז שומן גבוה יותר מנקודת התחלת הפחתת המשקל.

שני תהליכים פיזיולוגיים עוצמתיים מעורבים בעליה זו: **רעב:** מחקר בנבדקים שחוו דיאטות דלות קלוריות הדגים עליית ברמות הורמון הרעב גרלין אף שנה לאחר הפסקת הדיאטה, וירידה בהורמוני השובע GLP-1 ו-PYY. תהליכים אלו מביאים לעליה בצריכת המזון, כתוצאה מירידת השובע ומעלייה בתחושת הרעב (10-11).

ירידה בהוצאת אנרגיה: בהפחתת משקל הגוף נהיה יעיל מאוד בשימור האנרגיה, ומפחית את "בזבוז" האנרגיה היומית בכ-300 קק"ל ליום (12). הפחתה זו הינה מעבר להפחתה התואמת את ירידת המשקל. תהליך זה נקרא "הסתגלות מטבולית" (11). בנוסף, המחקרים מדגישים את התרומה המועטה של פעילות גופנית נורמטיבית להפחתת משקל (3), ללא שילוב תזונה מותאמת, טיפול התנהגותי, תרופות או ניתוח בריאטרי.

הסבר לקיומם של תהליכים אלו נובע ממנגנונים הישרדותיים, המגנים על הגוף מפני הפחתת רקמת השומן, אשר משמשת כמאגר האנרגיה של הגוף. ירידה ברמת רקמת השומן מאותתת למנגנוני השליטה במוח כי קיים איום הישרדותי, ולכן מופעלים מנגנונים עוצמתיים אלו (14).

קָר נרחב שנערך ב-11 מדינות, אשר ניסה להבין את התפיסות, הגישות והמכשולים בטיפול בהשמנת אנשים החיים עם השמנה (א"ה) חזר ואישר את הממצא כי רק כ-11% מהאנשים החיים עם השמנה הצליחו לשמר הפחתת משקל של 5% במשך שנה לפחות. בנוסף נמצא כי 81% א"ה מאמינים שהטיפול במחלת ההשמנה הינו אחראיותם הבלעדית, ו-62% מהא"ה ומהרופאים המטפלים בהם מאמינים כי שינוי חשיבה יכול להביא להפחתת משקלם (1). נתונים אלו ואחרים מבהירים את חוסר ההצלחה, כמו גם ההבנה והידע המספק של הציבור והקהילה הרפואית באשר להיות מחלת ההשמנה תהליך כרוני ונשנה, אשר בבסיס מחלה זו עומדות הפרעות גנטיות ופיזיולוגיות, המובילות להשמנה וסיבוכיה. להבנת הגישה הטיפולית למחלה זו נחלקת לשתי תקופות: תקופת הפחתת המשקל, אשר רבות השיטות המוכחות להשגתה, ותקופת שימור המשקל לשארית החיים, אשר אינה מושגת ברוב מוחלט של המקרים. בעוד שהמחקר והטיפול בשנים האחרונות התמקד בהשגת הפחתת משקל, הרי לעניות דעתי בשנים הבאות נודק להתמקד במחקר, לימוד והבנה טובה יותר של שיפור תהליכי שימור הפחתת המשקל לאורך זמן. אנסה בקצרה לסקור את התהליכים, אשר לדעתי מקשים על הפחתת משקל, ויותר מכך על שימור הפחתת המשקל לאורך זמן.

אנחנו לא תופסים את ההשמנה כמחלה כרונית, המובילה לסיבוכים

השמנה הינה גורם מרכזי בתחלואה. **מטבולית:** כגון סוכרת סוג 2, מחלות לב וכלי דם. שתי מחלות המובילות לתמותה מוגברת אצל א"ה (2). 6402 מקרי תמותה בשנה בישראל משויכים לעודף משקל והשמנה (3). **משקל:** הכבדה על איברי הגוף כשריר ועצמות השלד, ויצירת לחץ על איברי גוף על ידי רקמת השומן הגדלה, כגון לחץ על דרכי האוויר המוביל לדום נשימה בשנה, ולחץ על הכליה, המוביל ליתר לחץ דם (4). **מנטלי:** אחוז הידכאון וההפרעות הנפשיות גבוה יותר באנשים המבטאים השמנה (5). **ממארת:** קיים קשר בין משקל עודף והשמנה לבין התפתחות תהליכים גידולים כגון סרטן השד (6).

מוניטרי: העלות של תחלואת ההשמנה וסיבוכיה הינה גבוהה ביותר, ומוערכת בלמעלה מ-2 מיליארד שקל בשנה במדינת ישראל (3). התהליכים היוצרים תחלואה זו קשורים לשינוי גנטי חולני של רקמת השומן. הגוף אוגר את הקלוריות העודפות ברקמת השומן או השריר. המטען הגנטי ותהליכים ביולוגיים נוספים מכתבים באיזה קצב ובאיזו רקמה הקלוריות העודפות יאגרו, או לחילופין ישמשו להוצאה האנרגטית היומית. במצב בו העודף הקלורי נאגר ברקמת השומן ומביא לרזות, מתרחש שינוי מהיר ולא תקין של רקמות השומן ברקמות,



המעי טועם את האוכל כפי שהלשון טועמת. כאשר האוכל "הנטעם" על ידי המעי מכיל חומרים המשבשים את פעילות הטעם התקינה, שיחורו הרומני השוכב מהמעי נבלם, וכתוצאה מכך תחושת הרעב נמשכת, ואנו צורכים יותר קלוריות (17). בנוסף יחסי הגומלין בין חיידקי המעי לבין תכולת המזון שאנו צורכים משפיעה רבות על תחושות השובע והרעב. מכלול עובדות אלו מכוונות להתאמת תזונה מותאמת אישית, השמה דגש על הרכב התזונה כמשפיע על "נקודת האיוון" ולא דווקא על כמות הקלוריות. לצערנו אין בידנו כלים מספיק מדויקים להתאמה אישית זו, ואנו עדיין בתקופת הניסוי והטעיה, ולפיכך במידה ואין הצלחה בהרכב מזון אחד, יש לנסות הרכב מזון אחר כבסיס להמלצות התזונתיות.

פעילות גופנית: מחקרים רבים מדגימים את ההשפעה המועטה של הפעילות הגופנית על הפחתת המשקל מחד, אולם את ההשפעה המכריעה של פעילות גופנית לשימור הפחתת המשקל מאידך. כיום הדרישה הינה לביצוע של כ-200-300 דקות פעילות בשבוע בכדי לשמר את הפחתת המשקל. החשיבות של הפעילות הגופנית בכל שלב של טיפול במחלת ההשמנה הינה מכריעה. מלבד היתרונות הברורים על הבריאות הכוללת מתברר כי הפעלת השרירים משחררת חומרים מתווכים רבים הנקראים מיוקינים ביניהם חומר הנקרא אורקסין. אורקסין נקשר לקולטן PYY ברעין השוכב, ומעלה את תחושת השובע, ומביא להשפעה מטבולית מיטיבה (18), כך שביצוע פעילות זו בשילוב שינוי תכולת המזון הינו הכרחי ומהווה בסיס לכל טיפול במחלת ההשמנה לאורך זמן.

טיפול תרופתי: חשיבות הטיפול התרופתי מעבר להפחתת המשקל הינה בשימור הפחתת המשקל. מחקרים רבים מדגימים כי נטילת הטיפול התרופתי משפרת באופן ניכר את שימור הפחתת המשקל, ומונעת במרבית החולים את העליה המחודשת במשקל. בארץ קיימות ארבע תרופות: פנטארמין (רזין), אורליסטאט (קסניקל), לורקאסרין (בלוויק) וליראגלוטייד 3.0 מ"ג (סקסנדה). שלושת האחרונות נבדקו במחקרים ארוכי טווח והדגימו בטיחות ויעילות בשימור הפחתת המשקל בשיפור ערכי הסוכר, לחץ הדם ושומני הדם, כמו גם מניעת התפתחות סוכרת (19-21). יעילות זו בטיפול במחלת ההשמנה ובסיבוכיה נצפתה כל עוד הטיפול התרופתי ניטל. כמו בכל מחלה כרונית הדורשת טיפול תרופתי, הפסקת הטיפול מובילה לחזרת התחלואה.

ניתוח בריאטרי: ניתוחים בריאטריים הינם הכלי העוצמתי ביותר לשינוי "נקודת האיוון" ובכך להביא להפחתת משקל משמעותית, לשיפור ומוניעת סיבוכי מחלת ההשמנה כסוכרת ותחלואות לב וכלי דם, ולהפחתת תמותה בכ-50% (22). ניתוחים בריאטריים מבוצעים בארץ לאנשים המבטאים השמנה מעל BMI של 35 ק"ג/מ² עם גורמי סיכון נוספים או מעל BMI של 40 ק"ג/מ² ללא גורמי סיכון נוספים. לאור ההבנה על ההשפעה המיטיבה של ניתוחים אלו על התחלואה המטבולית, בעיקר בחולים סוכרתיים סוג 2, אשר בחלקם ערכי הסוכר חוזרים לרמת הנורמה ללא צורך בטיפול תרופתי נוסף, מכונים כעת ניתוחים אלו ניתוחים מטבוליים, כאשר הדגש הינו על ההשפעה המטבולית, ולא רק על הפחתת המשקל (23). אף באפשרות טיפולית זו, ואולי במיוחד באפשרות זו, יש להעריך היטב את מוכנות ומסוגלות המועמדים לניתוח בהיבט התזונתי, הרפואי והפסיכוסוציאלי, שכן השפעת ניתוחים אלו הינה בלתי הפיכה, וללא היצמדות לדרישות לשינוי הרגלי החיים ולתזונה המותאמת לאחר ניתוח, עלולים להופיע עליה מחודשת במשקל וסיבוכים משניים.

לסיכום

ההווה והעתיד של הטיפול במחלת ההשמנה צריכים להתמקד במציאת פתרונות להתמודדות עם שימור הפחתת המשקל שהושגה, ובמניעת עליה חוזרת. בכך ניתן יהיה לטפל ואף למנוע התפתחות סיבוכי השמנה.

תובנות אלו צריכות להוביל אותנו כחברה לשנות את הגישה, התפיסה והסטיגמה כלפי אנשים החיים עם השמנה, אותנו המטפלים באנשים החיים עם השמנה להכיר, לקדם וליישם את הטיפול מבוסס הספרות במחלת ההשמנה, ואת קובעי המדיניות להבנות את התהליכים לטיפול כוללני במגפת ההשמנה בישראל.

המאמר, כולל רשימת המקורות, מופיע באתר מכון תנובה למחקר

ובכן למה מנגנוני שליטה אלו מגנים על משקל גוף עודף כאשר ברור שאין צורך בכך? בכדי לענות על שאלה חשובה זו צריך להכיר את מושג "נקודת האיוון". נקודת האיוון הינה הסף, שבו מנגנוני הגוף תופסים את משקל הגוף כתקין. תהליכי החיים המודרניים מעלים סף זה, כך שמשקל הגוף, שנתפס ע"י מנגנונים אלו כתקין, למעשה אינו תקין ומוביל לתחלואה. הגורמים העשויים לתרום לעליית סף זה כוללים:

- צריכה של מזון לא בריא כמזון מעובד עתיר פחמימות פשוטות, נתרן ושומן.
 - בריאות שינה לקויה, המתבטאת בחסך בשעות שינה, ושימוש רב במסכים המפחיתים מרמת המלטונין וגירוי לשינה בריאה.
 - דחק המעלה קורטיזול, המוביל להשמנה.
 - מיעוט בפעילות גופנית, המוביל להפחתה במתווכים המשתחררים מהשריר, אשר מעלים את תחושת השובע, ומשפרים את הבריאות המטבולית שלנו, כהפחתת רמת הסוכר בדם.
 - שימוש בתרופות, שתופעות הלוואי שלהן גורמות לעליה במשקל.
- לאור תובנות אלו, היצמדות לנוסחה של "פחות אכילה ויותר פעילות גופנית" אינה מדויקת, אינה מקדמת את ההצלחה בהפחתת משקל ושימורה, ותורמת רבות ליצירת סטיגמה חברתית, ופגיעה בציבור האנשים החיים עם השמנה.

אז מה עשוי לעבוד?

ראשית, להפנים את העובדה, כי השמנה הינה מחלה כרונית ונישנת, אשר בבסיסה תהליכים פיזיולוגיים לא תקינים, הדורשים התייחסות ארוכת טווח, לעיתים כל החיים. הבנת תהליכים אלו עוזרת להתמודד עימם בהצלחה.

שנית, הבנה כי השמנה אינה מחלה אחת, ולמעשה אנו מתמודדים עם "השמנות". קיימת שונות רבה בין תהליכי השמנה והתגובה לטיפולים בתהליכים אלו. לצערנו אין בידנו כיום כלים טובים מספיק לנבא מראש מה סוג ההשמנה בפרט מסוים באוכלוסייה, ומהו הטיפול המדויק ביותר להשמנה אותה מבטא. לפיכך, להשקפתנו, אנו חיים בעידן של ניסוי וטעיה, מתחילים עם גישה אחת, ובמידה ומתרשמים שאינה עובדת מחליפים.

מספר עקרונות המנחים אותי בגישה הטיפולית:

- התווית גישה טיפולית, אשר המטופל יכול לשמר לשארית חייו. הפחתת סף נקודת האיוון על ידי טיפול בגורמים המעלים סף זה:
- בריאות שינה: בעיניי אחד התורמים המשמעותיים להשמנה. קיים מעגל פתאים, בו בריאות שינה לקויה מובילה ומעצימה את ההשמנה, והשמנה מעצימה את חומרת ליקויי השינה. יש לשבור מעגל זה ע"י אימוץ הרגלי שינה בריאים, ובמידת הצורך שימוש באמצעי עזר כמסיכת לחץ.
- הפחתת הקימה להטלת שתן בלילה ע"י הימנעות משתייה ובפרט מצריכת משקאות המכילים קפאין סמוך לשינה.
- ביצוע פעילות גופנית סדירה ותדירה, התורמת לשיחור מתווכים המעלים את השובע.
- המרת תרופות המעלות במשקל לתרופות אשר השפעתן על המשקל אינה משמעותית. יש להיוועץ עם הרופא המטפל על המרה אפשרית זו.
- נסיון עד כמה שניתן בישראל להפחית את הדחק מחיי היום יום.

לאחר ביסוס שינויים אלו יש מקום לשקול התווית הטיפוליים הבאים: **שינוי תכולת המזון הנצרך:** בהשוואת המחקרים שבוצעו לא הודגמה עדיפות ברורה לשיטת דיאטה דלת פחמימות על דיאטה דלת שומן לאורך זמן (15). יחד עם זאת, במחקר גדול שבוצע בישראל על ידי ד"ר גפנה פרום איריס שי וצוותה הדגים כי דיאטה ים תיכונית דלת פחמימות משולבת בפעילות גופנית הצליחה להפחית את רקמת השומן החולנית באיברים שונים בגוף יותר מאשר דיאטה דלת שומן מלווה בפעילות גופנית (16). בנוסף הדגש כיום איננו על כמות האוכל הנצרכת בלבד, אלא גם על איכות המזון. כלומר הפחתת פחמימות פשוטות, שומן רווי ומזונות מעובדים. ההמלצות הללו, שלעיתים נחשבות, שלא בצדק, לסיסמאות, מקבלות חיזוק ממחקרים אחרונים, המצביעים על כך שלמעט יש בלוטות טעם, ולמעשה

התלות המחשבתית

בנוסחה: "פחות

אכילה ויותר פעילות

גופנית", אשר רבים

בציבור אווזים

בה, דוגלת בכך

שהתנהגות (גרגרנות,

עצלנות, חוסר בכוח

רצון ...) מביאה

לשינוי פיזיולוגי

ולעליה במשקל,

כאשר למעשה ברור

לנו היום כי ההיפך

הוא הנכון, קרי

שינויים פיזיולוגיים,

הם אשר מביאים

לשינויים התנהגותיים

ולאכילה לא תואמת



מהפכת
ה-BIG DATA
ברפואה
ינואר 2018



גיליון חגיגי

20

שנה למכון
תנובה למחקר

עמות מדעי בנושא "חלב- מזין או מזיק"
בכנס העשור למכון תנובה למחקר
יוני 2010



חסך שינה כגורם
תחלואה
מאמר ראשון בנושא
שעונים ביולוגיים
ספטמבר 2005



מיינדפולנס כדרך
לשינוי הרגלי
אכילה
ספטמבר 2011



על נוטריגנומיקה ותזונה
מותאמת אישית
מאי 2011



השפעת
הרכב
המזון על
מצב הרוח
ינואר 2002



כנס יובל למגזין
Review
מרץ 2017



צריכת
חלבונים
וחומצות
אמינו
בספורטאים
ינואר 2004



מקבלי מענקי מחקר וחברי הנהלת תנובה בטקס
חניכת מכון תנובה למחקר יולי 2000

מיקרוביוטה
מאי 2009



הגדרות עדכניות לתת תזונה: אבן הבניין לקונצנזוס עולמי לאבחון ולאיתור

ד"ר מרים תהילה

אחראית מרפאת אי ספיקת מעי, המכון לחקר התזונה מרכז רפואי רבין, מרצה לתזונה, בית הספר למקצועות הבריאות עש' שטייר, החוג לסייעוד הפקולטה לרפואה עש' סאקלר אוניברסיטת תל אביב

פרופ' פייר זינגר

מנהל המחלקה לטיפול נמרץ כללי והמכון לחקר התזונה, מרכז רפואי רבין, קמפוס בלינסון פתח תקווה, פרופ' מן המניין, בית הספר לרפואה ע"ש סאקלר אוניברסיטת תל אביב, מנהל מכון אדוארד וד"ר ישי לחקר השפעות מזון טבעי על איכות החיים והאדם אוניברסיטת תל אביב



תת תזונה הינה בעיה מהותית בבריאות הציבור, אשר לעיתים קרובות לא מאותרת על ידי אנשי מקצועות הבריאות, ועקב כך מטופלת פחות. למצבי תת תזונה יש השלכות קליניות המשפיעות על תחלואה ותמותה. תת תזונה לא רק שאינה נדירה, היא מצב שכיח, המשפיע על איכות החיים, אורך אשפוז ותמותה, והינו בעל השלכות כלכליות רבות משקל למערכת הבריאות. לכן, רבה החשיבות של ההגדרות העדכניות, כשהאסטרטגיה להילחם בתופעה היא לערב את כל אנשי מקצועות הבריאות בזיהוי ובטיפול.

זיהוי של תת תזונה באופן שגרתי ומוקדם הוא קריטי, מכיוון שהוא הצעד הראשון בטיפול התזונתי, והוא המפתח למתן תמיכה תזונתית יעילה יותר (6).

תת תזונה בהגדרתה מתארת מצב בריאותי כתוצאה מרעב, מחלות וזקנה, הנגרם מצריכה תזונתית לא מספקת, או מחוסר ספיגה. מצב תזונתי שאינו מתאים לצרכים התזונתיים הנדרשים לאדם הספציפי. לאורך זמן מצב זה מוביל לשינוי בהרכב הגוף, לירידה במסה הגוף, הרזה, לירידה במסת תאי הגוף, ולירידה בתפקוד הפיזי הנפשי והקוגניטיבי, וכן להשלכות קליניות לא רצויות (11-13).

סיכון תזונתי הוא מדד המבטא את ההסתברות להתפתחות תת תזונה (14).

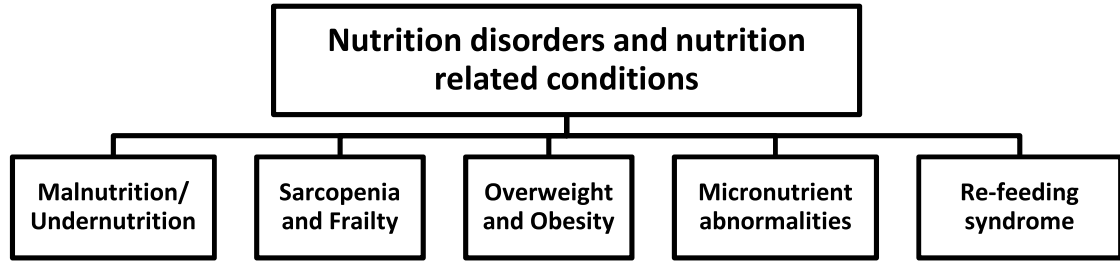
למרות, שהגדרת תת התזונה שלעיל טובה דיה, היא עדיין לוקה בחסר בפירוט התנאים והקריטריונים לאבחון ולטיפול. התייחסות למצבים ספציפיים של חוסר קלוריות וחלבון בלבד בכדי לזהות ולטפל במצב זה התבררה כלא רלוונטית להכרה ולאבחון של תת תזונה (15). קיימים מספר כלים לסינון ואבחון תת תזונה מתוקפים ומהימנים כל אחד מהם מתאים למוסד או אוכלוסיות חולים מסוימות, אך אין כלי שנחשב תקן הזהב שמקובל על כל ארגוני התזונה בעולם (16). האיגוד האירופאי לתזונה ESPEN כינס מומחים על מנת לעדכן את ההגדרות של תת התזונה (16). כהמשך לכך, התכנסו מספר מומחים מחברות תזונה שונות בעולם בכדי ליצור קונצנזוס לגבי הגדרות ואבחון תת תזונה חדשות, כדי לשפר את הטיפול הקליני בחולים אלה, ולא רק, אלא גם בכדי ליצור קונצנזוס עולמי שישמש בסיסיות בינלאומיים של מחלות (ICD-10), כשהם לוקחים בחשבון את ההערכה של המנגנונים הבסיסיים של מחלות החולים וסוג בעיות התזונה על מנת לעצב ולטפל על ידי תזונה מותאמת אישית לפי צרכי המטופל (18). הקבוצה דנה

תת תזונה הינה בעיה מהותית בבריאות הציבור, אשר לעיתים קרובות לא מאותרת על ידי אנשי מקצועות הבריאות, ועקב כך מטופלת פחות (1). סקירה שיטתית (2) מצאה, שהשכיחות של תת תזונה בקרב מבוגרים עצמאיים בקהילה היא 15%, והשכיחות של אלה המצויים בסיכון תזונתי 40%. קיימים דיווחים כי למעלה ממחצית מהאנשים הנמצאים בסיכון לתת תזונה בקהילה אינם מזוהים או מופנים לטיפול (3). ארגון הבריאות העולמי הכריז על אוכלוסיית הקשישים כאחת הקבוצות הפגיעות לבעיות תזונתיות (4). קיימים גורמים רבים להתפתחות תת תזונה בקרב מבוגרים כמו: שינויים בתיאבון, בעיות לעיסה, בעיות בשיניים, מחלות כמו סרטן או אלצהיימר, בעיות נפשיות, דיכאון, בדידות, או בעיות סביבתיות כמו מוגבלות או בעיות כלכליות, וכן שינויים ברמות ההורמונים ובהרכב הגוף, סרקופניה ותשישות. לעיתים כל הגורמים הללו משולבים יחד, ומחמירים יותר את מצב תת התזונה (5). תת תזונה מהווה מצב בריאותי הקשור לעלייה בסיכון לתחלואה, תמותה, עלייה באשפוז בבתי חולים, שהות ארוכה יותר בבתי חולים, פגיעה בקוגניציה, ירידה בתפקוד גופני וחברתי, עליה במספר נפילות, עליה בשכיחות זיהומים, ירידה באיכות החיים, ועליה בעלויות למערכת הבריאות (6,1). סיכון התמותה היחסי הוא פי שבעה לאנשים בתת תזונה, ופי 2.5 לאלה שבסיכון לתת תזונה (7,2).

כ-20%-50% מכלל החולים המאושפזים בבית חולים סובלים מתת תזונה בחומרה בינונית או גבוהה (9,8) אצל אלה האחרונים מתווספים גורמי סיכון נוספים להתפתחות והחמרה של תת התזונה מעצם האשפוז, והקשר בין הדרישות המטבוליות לבין המחלה הבסיסית, וכן הקשר בין מצב דלקתי, סרקופניה ותשישות מוביל לתחלואה מורכבת יותר בתפקוד הגופני והנפשי (10).



איור 1: מצבי תת תזונה לפי ESPEN (2016)



ביצועיות, וכתוצאה מכך קיים סיכון לתוצאות קליניות שליליות. תשישות - שבריריות הוא מושג מתפתח בקרב גרונטולוגים (22). שבריריות מבטאת חולשה ואי יכולת לעמוד בפני לחץ או מחלה. בכנס ESPEN האחרון שהתקיים ב-2019 הקבוצה שלנו (23) הציגה מחקר שביצע וולידציה על כלי ה-GLIM בקרב 84 חולים בטיפול נמרץ. כלי ה-GLIM הושווה ל-SGA כלי שנחשב למהימן ומתוקף. תוצאות המחקר הציגו קורלציה משמעותית ($p < 0.001$) בין ה-GLIM וה-SGA בביצוע ניתוח ROC (Receiver-operating curves) לבחירת אומדן אופטימלי. מצאנו, שרגישות של מבחן ה-GLIM מול ה-SGA היא 85% כלומר 85% מהמקרים ש-GLIM זיהה כסובלים מתת תזונה, זוהו גם על ידי ה-SGA.

במחקר שפרסמה Snider, J ועמיתיה (24) הוצגה העלות המשוערת של תת תזונה, הקשורה למחלות. הסכום הכולל היה 157 מיליארד דולר לשנה. תוצאות המחקר (25) העלו, שאומדן וטיפול תזונתי מוקדם ישפיעו על ההוצאות הכלכליות ברמה המוסדית. הם הוכיחו, שבהיעדר טיפול מוקדם ונכון בתת תזונה מתונה של חולים בבית חולים גדל משך השהות שלהם ב-18%, ואם הם סבלו מתת תזונה חמורה משך השהות שלהם עלתה למוסד הרפואי ב-34% יותר עלויות ובתת תזונה חמורה מאוד נמצאה עליה ב-38%. לכן בצוע אומדן מוקדם, שכולל טיפול, תיעוד ודיווח יביא להחזר של עשרות אלפי דולרים למוסדות הבריאות (26).

קיים פער עצום בין הביצוע והדיווח בנושא טיפול תזונתי. רק עבודה של צוות מולטי-דיסציפלינרי שתכלול חינוך ותרגול ושיתוף פעולה הדוק בין כל הצוותים המטפלים בחולים, תביא לטיפול נאות ומספק לאוכלוסייה בתת תזונה, שלמרות הידע הרב שנצבר בשנים האחרונות בנושא מספרה הולך ועולה (27).

אחד הנושאים החשובים, שמממעים לטיפול בהם הוא טיפול בחולים, שסובלים מתת תזונה בבית החולים ומשתחררים הביתה (28). רוב החולים המאושפזים מחמירים את מצבם התזונתי כתוצאה מהשהיה בבית החולים (29). 48% מאלה שהיו מאושפזים יותר מ-7 ימים בבית החולים היו בתת תזונה (30), מהם רק 23% ראו דיאטנית במהלך אשפוזם, ו-75% מהמטופלים שאושפזו בתת תזונה לא קיבלו את הטיפול של הדיאטנית במהלך שהותם בבית החולים, בשל זמן שהות קצר בבית החולים (31). לכן ייתכן וישנה חשיבות גבוהה לזהות תת תזונה כבר בקהילה (29) על ידי הפניה לשירותים בקהילה שיהיו ויתמכו בשיפור המצב התזונתי, לערב את המשפחות של החולים על ידי עובדים סוציאליים ואנשי מקצועות הבריאות בקהילה. כך נמנע אשפוזים חוזרים ועלויות גבוהות למערכת הבריאות (32).

מסקנות סקירה זו מספקות את התובנה האסטרטגית, שלפיה פיתוח מדיניות בנושא בריאות הציבור למניעת תת תזונה ותוצאותיה, שתכלול נהלים, חינוך והנחיה לכל הדיסציפלינות, הלוקחות חלק בטיפול בחולה בקהילה ובבית החולים, צריכה לעמוד בראש סדר העדיפויות הגלובלי והלאומי.

תחילה במכלול ובסיווג המושגים הקשורים לנושא התזונה, לאחר מכן הם מיינו את המצבים המשפיעים על המצב התזונתי. הם השתמשו בכלי סינון ואבחון מתוקפים כמו MUST = Malnutrition Universal Screening Tool, SGA = Subjective Global Assessment, ובנוסף הם אפיינו את כל המשתנים בהם (17). תחילה הם חלקו את הכלי להערכה תזונתית לשני חלקים: 1. סמנים אטיולוגיים ו-2. פנוטיפיים.

הסימנים הפנוטיפיים שהתקבלו פה אחד על ידי כל חברי הקבוצה, היו: א. **ירידה במשקל** 5% בשישה חודשים אחרונים או 10% מעבר לשישה חודשים. ירידה במשקל נחשבת לאינדיקטור מפתח. למעשה זהו תהליך דינאמי המתבטא בגרעון קלורי, כתוצאה מצריכת מזון מופחתת או הוצאה מוגברת של אנרגיה (17,16,13).

ב. **מדד מסת גוף נמוך (BMI)** - לפי הטבלאות של ארגון הבריאות העולמי עם התייחסות לגיל ולשונות של אוכלוסיות ספציפיות לפי אזורים גיאוגרפיים (צפון אמריקה, אסיה) (17). ג. **מסת שריר מופחתת** - מלבד הענקת יכולת לפעילות של השריר מסת השרירים פועלת גם במטבוליזם של איבוד חומצות אמינו. חשיבותם מתבטאת גם במטבוליזם של גלוקוז וקצב הוצאת האנרגיה (19). לגבי הכלים לפיהם יש למדוד את מסת השריר הייתה מחלוקת בין המומחים, אבל בכל זאת הוצעו מספר אפשרויות כמו מדידה במכשיר עכבה חשמלי (Bioimpedance) או שימוש במכשיר ה-DEXA. הבעיה הייתה ביישום וזמינות הבדיקות הנ"ל. בעתיד הנושא ייבדק וייתנו תקני ייחוס באמצעות הוולידציות שיבוצעו לכלי.

הקריטריונים האטיולוגיים שנקבעו הם:

א. **ירידה בצריכת המזון** - הוגדרה כירידה מתחת ל-50% בשבוע, או כל ירידה בצריכה במשך יותר משבועיים או כל תופעה כרונית של מערכת העיכול, שמשפיעה על צריכת המזון כמו הקאות שלשולים, או אפילו בריאות לקויה של השיניים.

ב. **השפעת דלקת או מחלה חריפה או כרונית**. בקריטריון האטיולוגי הזה הוכנסו הגדרות של דלקת כרונית או חריפה. דלקת מביאה לשינוי בהרכב הגוף, ולהפחתה בתפקוד ביולוגי (21,20,13). הדלקת תורמת להתפתחות תת תזונה באמצעות אנוורקסיה, וירידה בצריכת המזון, באמצעות עלייה במטבוליזם, עליה בקטבוליזם ובפירוק השריר, והתוצאה היא שינוי הרכב הגוף וירידה במסת השרירים. מחלות כרוניות כמו אי ספיקת לב, סרטן, דלקת מפרקים ועוד, או מצבים הקשורים לדלקת חריפה כמו טראומה זיהומים או כוויות. קיימת אפשרות נוספת והיא להתייחס לבדיקות מעבדה לשם קביעה האם קיימת דלקת כמו CRP, או אינדיקטורים כמו עליית חום גוף, או מאון חנקן שלילי.

בכדי לקבוע אם החולה סובל מתת תזונה נדרש לפחות קריטריון פנוטיפי אחד וקריטריון אטיולוגי אחד. בכדי לקבוע את חומרת תת התזונה נשתמש בקריטריונים פנוטיפיים. הקריטריונים האטיולוגיים יספקו לנו יותר מידע על התערבויות מתאימות ותוצאות צפויות.

השימוש בקריטריוני Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) מאפשרים לאבחן מצבים נוספים של תת תזונה כמו סרקופניה ותשישות. סרקופניה היא תסמונת עצמאית, המאופיינת באובדן פרוגרסיבי של מסת שרירי השלד, ואובדן כוח ופונקציות

המאמר, כולל רשימת המקורות, מופיע באתר מכון תנובה למחקר



על הצורך והדרך להעצמת הפוטנציאל של תחום התזונה

פרופ' ניבה שפירא

דיאטנית קלינית, אגרונומית, ראש החוג לתזונה, מכללה אקדמית אשקלון



תחום התזונה, שהוא המרכיב הבסיסי ביותר בתורת הבריאות לאורך האבולוציה האנושית, מתקדם עם חזית המדע לתובנות, ולפתרונות הנדרשים לשאלות החדשות המוצבות בפנינו - מול משבר המזון, גדילת האוכלוסייה, הזדקנותה ופגיעותה הגוברת מול שינויי הטכנולוגיה, הסביבה והאקלים. אם מסתכלים על איכות המזון ועל המצב התזונתי בעולם, ברור שמדע התזונה לא השתתף בהובלת המציאות, אלא נדרש לתיקון השגיאות לאחר מעשה.

משפיע עשרות שנים קדימה על הביצועים והיכולת הכלכלית (1), ועל 'הרזרבה המוחית' המגבירה על תפקודו בגיל השלישי (2), מצביעה על הפוטנציאל של הגישה התזונתית כדיסציפלינה אוטונומית מובילה ב-Health Care, הקובעת לוחות זמנים להתערבות, מעבר להשתלבות חלקית מול הדיסציפלינה הרפואית, תרופתית ואפידמיולוגית. כי המוח יהיה אתנו כל החיים, ויפה שעה, שנה, וחיים שלמים קודם - לתמוך בו בתזונה והתאמה אישית/מצבית, כדי לממש את פוטנציאל התרומה התזונתית, שהיא בפועל זכות יסוד קיומית של אדם בחברה מודרנית.

כיווני התקדמות תחום התזונה

תחום התזונה, שהוא המרכיב הבסיסי ביותר בתורת הבריאות לאורך האבולוציה האנושית, מתקדם עם חזית המדע לתובנות, ולפתרונות הנדרשים לשאלות החדשות המוצבות בפנינו - מול משבר המזון, גדילת האוכלוסייה, הזדקנותה ופגיעותה הגוברת מול שינויי הטכנולוגיה, הסביבה והאקלים. עליו להציע פתרונות מזון חדשים מול העלייה בצרכים, והפגיעה במקורות המזון, כדי להוביל תחומי צורך רבים אלו - על ההכשרה המקצועית/אקדמית לקדם את המחקר והיישום של מדעי המזון והתזונה בתחומים השונים, להתאמה אישית וטיפולית, ולתמיכה בהתפתחות האנושית מול אתגרי הסביבה המשתנה - הטבעית, הבנויה המוסדית, והבריאותית.

שילוב תזונאים/דיאטנים בצוות מערכות/שירותי בריאות ו/או במערכות חברתיות, חינוכיות, תרבותיות, פיננסיות, אגרו-תעשייתיות, סביבתיות ואחרות, ושיתופי פעולה - הן מלמטה למעלה, והן מלמעלה למטה - יאפשרו את הרחבת תרומת תחום התזונה להגדלה ומימוש הפוטנציאל האישי וההון האנושי.

הרחבת ארגז הכלים של התזונאי/דיאטן

למרות המודעות לאינדיוידואליות המטבולית, של שונות בספי גירוי ועילות ביוכימית, עדיין מקובל לחשוב במושגים של ממוצע צרכים מומלצים לאוכלוסייה, ולפתור כשלים מטבוליים, כולל כאלו שקשורים לסימני מחסור תזונתיים, דרך טיפול תרופתי. זאת, למרות הרתיעה מהשפעות לוואי אפשריות של תרופות הנצרכות באופן קבוע, והחזיון של אוכלוסיות גדולות שנוקדות לתרופות, כמו בילדים עם הפרעות קשב ו/או צריכה המונית של כדורי שינה ונוגדי עצבות/דכאון, שבחלקן יכלו להיתרם ע"י דיוק תזונתי מותאם אישית.

הגישה התזונתית למניעה וטיפול מציעה הכללת מדדים תזונתיים, מעבר למדדים אנתרופומטריים ובדיקת הכימיה של הדם, לדוגמה - מדדי חמצון/חזור, תוצרי גליקציה, תגובה למזון/ארוחה, פרופיל חומצות שומניות, אלרגיות/רגישויות-מזון, ובמיוחד סימני מחסור תזונתיים, שהוגדרו בתצפיות מחקריות, הוכחו מדעית וביוכימית/פיסיולוגית.

על מהות תחום התזונה

כיוון שתזונה ממוקדת יותר באחריות לבריאות (Health Care) מאשר באחריות למחלות (Disease Care), יש שהיא נתפשת כמרכיב נוסף באורח חיים בריאותי - מקבילה לפעילות גופנית, מתח נפשי, ו/או איכות סביבה - התורמת לקידום בריאות באמצעות הנחלת הנחיות/המלצות לציבור, כמדד זהב ליישום המימד התזונתי, וההתאמה האישית באמצעות התזונאי/דיאטן. מאידך, עם התקדמות ההבנה של הבסיס הביוכימי של המחלות, המכנה המשותף של המגיפות המטבוליות של המאה ה-20, ונזקי המזון המעובד, ומול האתגר של הזנת אוכלוסיית העולם הגדלה, והגנה מפגעי האקלים והסביבה, מתגלה מלוא הפוטנציאל של התזונה, שהיא כה מגוונת, וחודרת למסגרות שונות - כולל חקלאיות, ביו-טכנולוגיות (FoodTech) ורפואיות, עוסקת בהרחבת מקורות המזון, קידום חקלאות מוכוונת בריאות, מניעת עוני תזונתי, ופיתוח מזונות פונקציונליים ורפואיים - לשיפור הבריאות, התפקוד, ולמניעת סיכונים.

אם מסתכלים על איכות המזון ועל המצב התזונתי בעולם, ברור שמדע התזונה לא השתתף בהובלת המציאות אלא נדרש לתיקון השגיאות לאחר מעשה. מכאן גם עולה ההבנה של חשיבות השותפות העצמאית/אוטונומית של תחום התזונה בהובלה המדעית והמקצועית של שרשרת המזון.

המשמעות התזונתית של ההבדל בין Health Care ל-Disease Care

להדגמת ההבדל בין הגישה התזונתית של Health care לעומת Disease care, ניתן להתייחס למעגל החיים של המוח, ולהתאמת ההמלצות התזונתיות לתקופות הקריטיות: מהתזונה הראשונית - מהרחם ולאורך 1000 הימים הראשונים, שהיא קריטית לגדילה, התפתחות והתמיינות מרכזי המוח; לאורך הילדות - להבטיח התפתחות כישורי למידה והסתגלות לסביבה; בתקופת ההתבגרות, כתקופה קריטית נוספת להתפתחות המוח - למנוע סיכונים אכילה "חברתית", המושפעת מהמהפכה ההורמונלית והציוויים החברתיים, והמשך תזונה לתמיכה בבגרות חסונה ופרודוקטיבית כדי לעמוד במטלות החיים; ולקראת הגיל השלישי - יישום הגישה התזונתית להאטה והפחתת סיכונים שיטיון והזדקנות המוח. כל זאת למניעה ראשונית/מניעתית לעומת הגישה הטיפולית/רפואית שלאחר אבחנה של ליקוי/מחלה.

הראייה התזונתית של חיי האדם כרצף אירועים מהרחם לסוף החיים, והמוח כמשל, שמושפע מתזונה לאורך הדרך, ובמיוחד בתקופות קריטיות, לדוגמה, זאת שתגבור תזונתי ב-24 חודשי החיים הראשונים



חשיבות המחקר והתיעוד בתחום התזונה

בעידן של קידום הרפואה המותאמת אישית, ההתקדמות בביוכימיה מולקולרית ומערכתית, ובהבנה של האינדיווידואליות המטבולית כטביעת אצבע משוקללת של הגנטיקה, הסביבה והאפיגנטיקה, חשוב להדגיש את פוטנציאל התזונה, עם מחויבות למחקר ולתיעוד מדעי מסודר ושקוף, כדי להאיץ את צבירת הידע והתובנות, ולהפצתן האחריות לעולם המוכה משגיאות מזון ותזונה 'חוקיים' וגלויים לעין כל, ויפה שעה אחת קודם, אבל אנחנו כבר באיחור רב מול מגיפות ההשמנה, הסוכרת, הסרטן והשיטיון. למרות שברור לנו, שתזונה נכונה ומותאמת אישית היא זכות אנושית ראשונה, המתחברת גם לחוק הבסיסי של האתיקה הרפואית של: FIRST DO NO HARM.

הצורך הלאומי בהרחבת מחקרי המזון והתזונה

מול מעוט התקציבים במחקר תזונה, עקב היעדר אינטרס כלכלי-תחרותי/פסטי, בהשוואה למחקר תרופתי, מי שאמור להשקיע בהרחבת המחקר התזונתי הוא מי שבראות וכלכלת האוכלוסייה היא עניינו ועל אחריותו, כחלק ממחויבותו להזנת הציבור, והוא אינו מצפה שהעולם העסקי ייקח אחריות פוליטית, ציבורית וחברתית. מהפיכת ה-Foodtech הכוללת טיפול במשאבי המזון, בפוטנציאל והאיכות החקלאית, בפיתוח מקורות מזון חדשים - טבעיים וביטכנולוגיים, במיחזור, בבטיחות התזונתית ואיכות המזון - היא תחילתה של ההתנגשות המשולבת של גופים ציבוריים ופרטיים, ונותנת הזדמנות להגדיר מחדש את התפקיד המרכזי של תחום התזונה בשרשרת המזון והבריאות. כאן על מובילי התזונה להגדיר ולהציג את הצרכים - בשיפור הערך התזונתי של מזונות מול עיבודים ואיבודים מזיקים, ומחסורים גלויים וסמויים, בפיתוח טכנולוגיות מיחזור מזון ו/או תהליכי שימור כגון קומפוסטציה/החמצה כדוגמת הקימצי הקוריאני (12), כמו גם מחקר ופיתוח במזונות מסורתיים, ו/או רחוק יותר - בפיתוח מזונות וחומרי גלם חדשים/עתידיים, והכנת תשובות בזמן אמת לצרכים המתעוררים בשטח.

לסיכום

כדי להעצים את תרומת תחום התזונה, חשוב להעמיק חקר בנושא. עלינו ללמוד מהדיאטות והמזונות האתניים - כמו בדיאטה הים-תיכונית (13) ובאוקיאנווה (14), שהוכיחו את התאמתם לסביבה, ולתנאים שלפני התפתחות הרפואה המודרנית והמהפכה התעשייתית, ומוכיחים גם היום את תרומתם המשמעותית לבריאות ואריכות ימים. להעמיק במחקרים קליניים/התערבותיים, מטבוליים ואנאדוטליים, ולדווח על תוצאותיהם בכלים המדעיים. במקום לחזור ולגלות מזונות-על/ "כוכבים" /SUPERFOODS, ואף לנסות להפוך אותם לגלגלות/כמוסות, צריך לזכור שכל מזונותינו היו תרופותינו, רק שאנחנו פגענו באיכותם ובערכם הבריאותי/רפואי. חטאנו בכמויות, איכויות, סביבת הגידול, צורות הכנה וסדר האכילה. כי לא כל הביצים אותו דבר - תלוי מה אכלה התרנגולת, ולא כל הגבינות אותו דבר - תלוי מה אכלה הפרה במרעה או ברפת, וחסה שגדלה באדמה עשירה ביד, אבץ וסלניום תורמת יותר מזו שגדלה באדמה מדולדלת, מנוצלת ו"מתה" מבחינה מיקרוביאלית, וכך גם לגבי הדגים וכל השאר.

ומתוך הכללי - לתזונה הפרטנית, בעידן הרפואה האישית - להתאמת התזונה ורכיביה לפרופיל, נקודות החוזק והחולשה האישיות אשר מהן ניתן להתחיל את האיוון והריפוי של המטופל הספציפי. שני קוים מנחים מרכזיים בדרך לקידום תחום התזונה - "חזון התזונה תחילה" - להתחיל בתזונה כמינוף ליכולת הריפוי והאיוון העצמי של הגוף - לפני ו/או יחד עם התחלת הטיפול התרופתי, וחזון המזון הפונקציונלי - שכל בים תורם לאיוון המטבולי דרך השלמה/יצירת הרכב נקודתי מתוקן, מונע נזק נקודתי ו/או מתמשך. עלינו התוואים ללמוד לשאול את השאלות הנכונות, ולמצוא את הדרכים לענות עליהן, כי סוף תשובה תזונתית משמעותית, בשאלה תזונתית נכונה תחילה!

המאמר, כולל רשימת המקורות, מופיע באתר מכון תנובה למחקר

ונלמדים עשרות רבות של שנים באקדמיה, ויכולים להטות כיוון מטבולי, להאט התפתחות תהליכים בלתי רצויים, ואף לתרום לתיקון ולהשבת התפקוד הסימפטומטי, ועדיין נתפשים כ"אלטרנטיביים".

חשיבות האוטונומיה המקצועית לתחום התזונה

מחקר שנערך על גורמי מוטיבציה של עובדי שירותי הבריאות (רופאים, אחיות וצוות פרא-רפואי) הראה, שהאוטונומיה הייתה חשובה יותר ויותר עם הגיל, המגדר, רמת האחריות ותפישת פוטנציאל מנהיגות (3). מכיוון, שהמשמעות העיקרית של 'אוטונומיה' היא החופש לקבוע את פעולותיו, עקרונותיו וחוקיו של האדם/הארגון, במסגרת דרישות התפקיד, ההנחיות והסטנדרטים של ההתנהגות, הביצועים, והאתיקה - לאוטונומיה בתחום התזונה פוטנציאל לגיוון הגישה ולשיפור משמעותי בתשומות התזונתיות לרוחב הצוות הרב-מקצועי, ולרמות ההיררכיה הארגונית השונות.

בפעילות הקלינית - מתקבלות החלטות מושכלות והמלצות, המבוססות על בדיקות והערכה תזונתית, רישומים רפואיים, והיכרות בריאות/רפואית עם המטופל, באמצעות הריאיון האישי המורחב, לצורך יישום ההקשר התזונתי בתוכנית הטיפול המשולבת.

במסגרת בית החולים - התערבות התזונה כמרכיב אוטונומי בטיפול בחולים, יכולה להעצים, לכוון ולדייק את תרומת הטיפול. מומחיות תזונתית המיושמת כנדרש במערך הטיפול, תורמת מימד מקצועי משמעותי לתהליך, מעצימה את הישג הצוות כולו, ומביאה לאוטונומיה שיתופית. בנוסף לכך, המעורבות התזונתית יכולה לחסוך בעלויות הטיפול, לדוגמה - באמצעות הפחתת סיבוכים, טיפולים יקרים, וקיצור זמן אשפוז. ואומנם בפועל, הלחץ להגדלת התקנים לדיאטנים בבתי חולים מראה את ההבנה של תרומתם החיונית, כמיצגים את הגישה המטבולית למצבים השונים.

במסגרת הקהילה - הכרת האקולוגיה החברתית-ממסדית תאפשר לערב מערכות רווחה, שירותים חברתיים, ומשאבים זמינים לקידום המצב התזונתי, במטרה לפתח/להתאים אסטרטגיות לשיפור ההון האנושי ויכולת ההתמודדות, לדוגמה מול מצבים נפשיים/קוגניטיביים, וחסמים חברתיים-כלכליים כגון עוני, נגישות, אוריינות, תרבות ואמונות. הבנות אלו ישמשו ליישום אפקטיבי של התוכנית השונות, לדוגמה - להגדלת המודעות התזונתית, הפעילות הגופנית, והתמודדות עם נזקי אקלים קיצוני, ואף עידוד ליצול מזונות חדשים בעלי ערך מוסף וברי השגה, והפחתת איבודי מזון.

בהתאמה אישית בטיפול - שנמצאת כיום בחזית מדעי הרפואה והבריאות - מודגשת חשיבות המעקב התזונתי לאורך תקופות הסיכון, ובהתמודדות עם תהליכי המחלה האינדיווידואלית. כיוון שהרבה דרכים ביוכימיות יכולות להוביל לאותו תסמין/מחלה, הגישה האינדיווידואלית מאפשרת מניעה רבת פנים ונקודות אחיזה למינוף הפוטנציאל הטיפולי. במיוחד ב"משוואות בריאות-מחלה" ארוכות טווח ומצטברות, במטרה להוסיף איכות חיים ואריכות ימים.

חשיבות עידוד האוטונומיה של המטופל בטיפול התזונתי הוכחה במחקר, שבדק השפעת התמיכה באוטונומיה לבקרת HbA1c (5,4), אשר הראה שיפורים גדולים יותר בערכים (6), אפילו באמצעות למידה מרחוק, והתערבות טיפולית מתוקשבת (7).

חיזוק האמון בפוטנציאל התזונה

ההפתעה, שנראתה לאחרונה מצד הקהילה המדעית והכללית, מתוצאות המחקרים, שהוכיחו שניתן להחזיר אחורה סוכרת מתקדמת מסוג 2 המטופלת בתרופות ע"י תזונה בלבד - מופחתת קלוריות ו/או מופחתת פחמימות - ולשמר רמה תקינה של סוכר והמוגלובין מסוכרר לאורך זמן וללא תרופות באחוזים גבוהים מהמטופלים (9,8), גילתה את קטנות האמונה וההבנה של הכוח המרפא שבתזונה (10). גם המחקר, שהוכיח אפשרות להחזיר אחורה נגע טרשתי באמצעות טיפול תזונתי (11) מדגיש את עוצמת התזונה ככוח מוביל לתיקון עצמי של הגוף.

ההפתעה, שנראתה

לאחרונה מצד

הקהילה המדעית

והכללית, מתוצאות

המחקרים, שהוכיחו

שניתן להחזיר אחורה

סוכרת מתקדמת

מסוג 2 המטופלת

בתרופות ע"י תזונה

בלבד - מופחתת

קלוריות ו/או

מופחתת פחמימות -

ולשמר רמה תקינה

של סוכר והמוגלובין

מסוכרר לאורך

זמן, וללא תרופות

באחוזים גבוהים

מהמטופלים, גילתה

את קטנות האמונה

וההבנה של הכוח

שבתזונה



הנדסה וטכנולוגיה של מזון: אתגרים והזדמנויות בעשור הבא

פרופ' (אמריטוס) סם שגיא

הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים



החל משנת 2015, שוק הפודטק העולמי צומח בשיעור ממוצע שנתי של 5.8%. על פי רשות החדשנות בישראל, ההשקעה בפודטק בארץ גדלה משנת 2013 ועד 2019 כמעט פי שלושה, ומספר החברות בתחום הגיע ל-250. טכנולוגיות חדשות וניצול האפשרויות, כגון יישומי מחשב ופלטפורמות דיגיטליות, טכנולוגיות, חדשנות ותהליכים חדשים, תזונה אישית (personalized) ועוד, מציעים הזדמנויות כמעט אינסופיות לשיפור איכות ומגוון מוצרי המזון, קיימות ואיכות הסביבה, כמו גם הצורך לספק מזון לאוכלוסייה ההולכת וגדלה.

מצטיינים וחברי סגל חדשים (4). הערכה מחודשת של חזון התחום, האסטרטגיה והכלים העשויים למשוך תלמידים ולמנוע זליגת הבוגרים לשטחים אחרים פורטו בספרות (5,3). שינויים שבוצעו בתחומים אחרים יכולים להאיר על הצורך בהכנסת שינויים. לדוגמא, הנדסה כימית ורפואה הם שני תחומים סמוכים, המציעים תובנות בהתבסס על שינויי פרדיגמה. החזון של הנדסה כימית עבר שינוי משמעותי בהתמודדות עם אתגרים עתידיים, ומתמקד בארבעה תחומים מרכזיים של איכות החיים: מים, אנרגיה, מזון ושתייה ואיכות חיים. היישום הניב כבר שיתופי פעולה שקידמו את שילוב הביולוגיה (6). ברפואה הוצע לעבור מרפואה מדויקת לבריאות מדויקת המבוססת על חיזוי ומניעה, והתמקדות בשמירה על הבריאות, במקום טיפול בחולים בעבר. תחום הנדסת וטכנולוגית המזון צריך לאמץ גישה דומה בהתמקדות על בריאות ואיכות חיים, ובקביעת יעדיו לעתיד.

בריאות ואיכות חיים

Health and wellbeing (H&W)

הדוגמאות לעיל מדגישות את החשיבות של ה-H&W. יתר על כן, ניתן להעריך כי התעמקות בנושא זה מספקת הזדמנות ייחודית לשיפור והעצמת תחום הנדסת וטכנולוגית המזון, כפי שיפורט להלן.

Enginomics ותכנון המבנה (Design)

Enginomics - מונח חדש יחסית, המתאר בצורה הוליסטית את הנושאים העיקריים של הנדסת מזון, ומחבר בין תהליכי עיבוד המזון עם מערכת ותהליכי העיכול האנושי ו-H&W, וכולל גם את התרומה והקשר עם המיקרוביום (microbiome) (2-4). Enginomics, מורכב מחיבור שתי המילים Engi (מ-Engineering) המבטא את מכלול הפעולות, התהליכים ויחידות הפעולה (Unit operations) של הנדסת מזון ו-Omics (מדעי הגנום). לאור ההתפתחויות בשנים האחרונות, הוצע להרחיב את המונח, ולכלול בו גם את השפעת מבנה המזון והקשר בין המארח (host) והמיקרוביום.

Biomimetics הוא תחום המאפשר הצעת פתרונות לתכנון מבני מזון בהשראת הטבע על מנת לשפר את ה-H&W (7). לדוגמא, הסוגים והמבנים של סיבי תזונה (Dietary fiber, DFs) מפירות וירקות והשפעות תהליכי עיבוד שונים על תכונותיהם הפיזיקליות והקשר למיקרוביום, הפיזיולוגיה של המארח ובריאותו (8). הבנת האינטראקציה המורכבת בין DFs השונים והמיקרוביום חיונית לתכנון תזונה מותאמת אישית. חשוב להבין את מכלול הגורמים המשפיעים על המיקרוביום של המעי, ואת האסטרטגיות לויסות גורמים אלו על מנת להגביר את התגובות הבריאותיות המועילות.

עשיות המזון והחקלאות נמנות יחד על התעשיות הגדולות המספקת כיום מוצרי מזון לאוכלוסייה של למעלה מ-7 מיליארד, ול-10 מיליארד כבר בשנת 2050. תעשיית המזון נצבת בפני אתגרים חסרי תקדים, וביניהם אספקת מזון לאוכלוסיית העולם הגדלה והמודקנת, התחממות גלובלית, דרישות הצרכנים לאיכות, קיימות, עקיבות, בריאות ואיכות חיים, צמצום הפסדי המזון, הגברת והחמרת התקנות הרגולטוריות ועוד.

הפודטק (FoodTech) ייצר דרכים חדשות ומרתקות לרתום את המדע, הטכנולוגיה והחדשנות לפיתוח מגוון פורץ דרך, עשיר ורחב של מוצרי מזון חדשים, שפור האספקה והנגישות, השיווק והצריכה. הפודטק יחד עם האקוסיסטם (Ecosystem) הנלווה מכסים ספקטרום רחב של טכנולוגיות וחדשנות משבשת (Disruptive innovation), המשנים את תעשיית המזון. לדוגמא, חלבונים שמקורם מהצומח, או מיני חגבים, "בשר מתורבת" שגודל במעבדה, תולעים עשירי ברזל, "חלב" טבעוני, ביצים ללא ביצים, תחליפים טבעיים לסוכרים, תזונה מותאמת אישית, נוטריגנומיקה ועוד. אלו הן רק דוגמאות למגוון רחב של מגמות ההולכות ורווחות בתעשיית המזון.

החל משנת 2015, שוק הפודטק העולמי צומח בשיעור ממוצע שנתי של 5.8% וצפוי להגיע לכ-250.4 מיליארד דולר כבר בשנת 2022. על פי רשות החדשנות בישראל, ההשקעה בפודטק בארץ גדלה משנת 2013 ועד 2019 כמעט פי שלושה, ומספר החברות בתחום הגיע ל-250. טכנולוגיות חדשות וניצול האפשרויות, כגון יישומי מחשב ופלטפורמות דיגיטליות, טכנולוגיות, חדשנות ותהליכים חדשים, תזונה אישית (personalized) ועוד, מציעים הזדמנויות כמעט אינסופיות לשיפור איכות ומגוון מוצרי המזון, קיימות, איכות הסביבה כמו גם הצורך לספק מזון לאוכלוסייה ההולכת וגדלה.

לאור הפריחה בפודטק, ההתחדשות בחברות המזון וההשקעות המשמעותיות, הנדסה וטכנולוגית מזון צפויים למשוך תשומת לב מיוחדת, כולל ביקוש מוגבר, שיוכל להגדלת מספר הסטודנטים והסגל האקדמי. לכן, זוהי הזדמנות ייחודית לאקדמיה, ולמהנדסי ולטכנולוגי המזון, לבחון את יעדיהם, ולבצע את השינויים הנדרשים על מנת לתת מענה לאופק החדש לצרכים עתידיים.

המטרות העיקריות של המאמר הן לסקור כמה נושאים: בריאות ואיכות חיים והפלטפורמה הדיגיטלית וחדשנות פתוחה. הנושאים נבחרו לאור הפוטנציאל והתרומה הסגולית בעצוב מחדש של התחום. בנוסף, להציע שינויים בפרדיגמה של תחום הנדסת וטכנולוגיה מזון, על מנת להרחיב את האופק האסטרטגי ולהגביר את חשיבות התחום בעשור הקרוב ואילך.

תחום הנדסה וטכנולוגית המזון

תחום הנדסת המזון נמצא בצומת דרכים (1-3). סטגנציה ומגמות כגון צמצום המימון למחקר, פתיחת מגמות אקדמיות חדשות ועוד, גבו מחיר כבד והקטינו את אטרקטיביות התחום לשילוב והתמחות סטודנטים



עיבוד מזון מתפתח

ספקטרום רחב של תהליכים וטכנולוגיות חדשות מדווח בספרות. מרכז הכובד בתהליכים אלו מתמקד על הפחתת "עומס העיבוד" (2). לחץ גבוה (High Pressure, HP) ושדה חשמלי (Pulse Electric Field, PEF) הם מהמתקדמים ומיושמים בתעשייה ופועלות בעיקר על החלשת המערכת הביולוגית של תאי המיקרופלורה, וחרור ממברנות התאים, וכתוצאה מתקבלים שיעורי קטילה גבוהים בטמפרטורות נמוכות יחסית (17-21). טכנולוגיות מתפתחות אחרות כוללות פלזמה קרה (בלחץ אטמוספרי (Cold Plasma) (22-25), Pulse light processing (26-28) ואחרות. חרור ממברנות התא עלול גם לתרום לעליית הריכוז של ה-PAMPs, ובכך מדגיש את הצורך במחקרים נוספים כדי לוודא את בטיחות התהליך.

פלטפורמת המחשוב וחדשנות פתוחה

ההתפתחות המטאורית בטכנולוגיות הדיגיטליות מציעה פלטפורמת מחשוב ייחודית עבור תעשיית המזון. מערכות המחשוב מאפשרות שליטה בתהליכים פיזיים, מענה לעקיבות, שיפור היעילות, הפחתת הפסדי מזון, תכנון והדמיה, פתוח טכנולוגיות חדשות, ולמעשה יש לה נגיעה כמעט בכל התחומים. היא משפיעה על האופן בו חומרי הגלם מיוצרים, נרכשים, נארוזים ונמכרים, וכמובן על כל שרשרת הערך, החל מהזרע ועד לרמת המיקרוביום של המארח. היא מאפשרת יישום כלים חדשים לפתוח גם באמצעות מערכות וירטואליות. ההתפתחויות העצומות בתחום האינטרנט של הדברים (IoT), מחשוב בענן, ביג דאטה, בינה מלאכותית, Blockchain, רובוטיקה וכד' מדגישים את הצורך הייחודי להתאמה ולפיתוח כלים חדשים וידע יעודים למזון, תזונה ובריאות על מנת לנצל את ספקטרום היתרונות העצומים המוצעים. ניתן לחזות כי התרומה של הפלטפורמה הדיגיטלית תהיה עצומה גם ל-Enginomics. יישום הפלטפורמה הדיגיטלית כחלק אורגני של הנדסת וטכנולוגיה של מזון ושילובה בתכניות הלימודים היא בעלת חשיבות עליונה.

המנטרה הישנה "לחדש או למות" השתנתה והפכה לחדשנות פתוחה הכוללת שותפויות, מערכת האקוסיסטם וחדשנות משבשת וזריה. לחדשנות פתוחה תפקיד חשוב במערכת האקוסיסטם המהווה בסיס הכרחי של החדשנות כיום (29). היא הפכה לכורח חיוני על מנת לשרוד ולייצר יתרון תחרותי באקדמיה ובמרבית הסביבות העסקיות. חדשנות פתוחה מסתמכת על שיתוף ושימוש ברעיונות חיצוניים ופנימיים כאחד, ערוצים פתוחים לידע, שיימוש בטכנולוגיות ופתרונות חיצוניים, רכישה או רישוי של המצאות ועוד. יש לציין כי חדשנות פתוחה עדיין צוברת תאוצה בתחום המזון, פורחת במערכת האקוסיסטם של הפודטק, החדשנות הפתוחה מספקת את חוד החנית במערך החדשנות והאקוסיסטם. השותפות בין המגורים מוגדרת כ- four-helix (תעשיית-אקדמיה-ממשלה-פרטי) (4).

שינויי פרדיגמה מומלצים

שינויי פרדיגמה מומלצים כוללים: חידוש תכניות הלימוד של הנדסה וטכנולוגית מזון, תוך שימת דגש מיוחד על מצוינות מדעית ומנטליות של אוניברסיטת סטארט-אפ (Innoversity); אימוץ דפוס חשיבה חדש לקידום יזמות וחדשנות פתוחה, קיימות, שיימוש Enginomics, איתות, זמינות ביולוגית, מארח/מיקרוביום, H&W ותזונה מתאמת אישית. התפתחות המדע, הטכנולוגיה, הפלטפורמה הדיגיטלית והחדשנות הפתוחה מספקים לעוסקים בתחום המזון הזדמנות אסטרטגית ייחודית. מומלץ להרחיב את האופק המדעי והיישומי, על מנת לשפר את חשיבות התחום בעשור הקרוב ואילך.

המאמר, כולל רשימת המקורות, מופיע באתר מכון תנובה למחקר

חקר המנגנונים המולקולריים הקושר בין DFs, מיקרוביום של המעי והפיזיולוגיה של המארח עשוי לאפשר גם זיהוי מטרות יעילות למאבק נגד מחלות כרוניות עיקריות (8). השינוי במטריצות המזון ותכנון המבנה מאפשר לבקר גם את הזמינות הביולוגית גם של תרופות ותכשירים תזונתיים (9).

מיקרוביום

למיקרוביום השפעה עצומה על איכות חייו של המארח, ולתזונה תפקיד מהותי בעיצוב הרכבו ותפקודו. אופן העיבוד של המזון הוא גורם מפתח, הקובע את כמות וסוג הרכיבים המגיעים למיקרוביום, ומשפיע על צמיחתם, וייצור המטבוליטים. פעילויות מיקרוביאליות יכולות להשפיע על המארח, וראיות משכנעות מראות, כי הרכב ותפקידי המיקרוביום אחראים למטבוליזם האנושי, ומסדירים את האיוון בין בריאות למחלות (10). מספר צירים כלליים, המתארים את הפעילויות של המיקרוביום כוללים: ציר מעי-איברים (האחראי על בריאות המארח באמצעות קשרים פסיקליים ואיתות ביוכימי), וציר מעי-מוח (האחראי על הרגשות, מדדים קוגניטיביים ועצביים). מכאן יש להתחשב גם בחומרים בעלי השפעה פסיכוביוטיקה (Psychobiotics) - חומרים שהם גם פרהביוטיים ופרוביוטיים, המופעלים דרך המיקרוביום, ותורמים להשפעה פסיכולוגית (11).

היתרונות הבריאותיים או השלכות מזיקות, שהאינטראקציות בין גורמים תזונתיים למיקרוביאלים יכולים לעורר אצל המארח הם תחום מתפתח. שילוב נתוני המיקרוביום בתכנון הדיאטה מציג את המהפכה הצפויה בפני מדעי התזונה (12). להנדסת וטכנולוגיית מזון תפקיד חשוב בהטמעת הנושא על ידי הבנת התרומה של תהליכי ההכנה, הייצור והאחסון של H&W והקשר עם המיקרוביום.

ראוי לציין כי הפופולריות ההולכת וגוברת של מזונות המוגדרים כאולטרה מעובדים (Ultra Processed Foods (UPFs), המבוססת על מערכת הסיווג הידועה כ-NOVA (13), כמעט ולא עסקה בקשר ובהשפעה של המיקרוביום על הבריאות. מחקר בודד הראה את ההשפעה של UPFs על המיקרוביום, וזיהה קשר אפשרי בין ממתקים מלאכותיים, חומרים מתחלבים, וחומרים הנוצרים על ידי שחול בטמפרטורה גבוהה, להעדפת חיידקים הגורמים להקטנת הגורמים לדלקת הקשורה להשמנה ומספר גורמי מחלה אחרים (14).

איתות (Signaling)

באופן כללי, גם אם איתות המזון בגוף עשוי להיות חלש למדי, פרק הזמן של הצריכה יכול להתמשך לאורך תקופה ארוכה, כך שההשפעה המצטברת עשויה להיות משמעותית. עדויות אחרונות מראות, שמולקולות ממוצא מיקרוביאל, המכוננות תבניות מולקולריות הקשורות לתפוצה (Pathogen-associated molecular patterns: PAMPs), עשויות למלא תפקיד מפתח. ידוע כי PAMPs מעוררים את הקולטנים החינניים המולדים דמוי TLR2: TOL או TLR4, התורמים לדלקות ועלולים להוביל לתגובות לאינסולין, לפגיעה בהעברת כולסטרול ולטרשת עורקים במודלים של עכברים (15). רמות גבוהות של PAMPs ממקור חיידקי דווחו בבשר טחון, ירקות קצוצים מוכנים, ארוחות מוכנות המאוחסנות ב-4°C, שוקולד וגבינה. נתונים אלו מצביעים כי כנראה יש מקום להתחשב בפוטנציאל הפרו-ו/או אנטי-דלקתי של מוצרי מזון במחקרים עתידיים, הבודקים את השפעות מרכיבי התזונה על מנגנוני מחלות (15). לדוגמה, תזונה ים תיכונית המומלצת מאד, מושתתת על צריכה נמוכה יחסית של ארוחות מוכנות הארוחות מראש, ו/או בשר וירקות מעובדים, וככל הנראה בעלות ריכוז נמוך של PAMPs.

מחקר אחר הראה, שלמרות שבמעי הגס הריכוז המיקרוביאל גבוה, מולקולות שמתחררות על ידי המיקרוביום הפרוטאובקטריאלי של חלק מהמזון המעובד עשויות להיות בעלות פוטנציאל לערעור מנגנונים מטבוליים התורמים לדלקת. מנגנון כזה יכול להסביר את הקשר בין צריכת בשר מעובד למחלות מטבוליות, ומציג את המיקרוביום של קלקול המזון כמתווך פוטנציאלי בלתי צפוי של סיכון כלי הדם (16).



הפודטק יחד
עם האקוסיסטם
(Ecosystem)
הנלווה מכסים
ספקטרום רחב של
טכנולוגיות וחדשנות
משבשת (Disruptive
Innovation), המשנים
את תעשיית המזון
כפי שאנו מכירים
אותה כיום. לדוגמה,
חלבונים שמקורם
מהצומח, או מיני
חלב, "בשר
מתורבת" שגודל
במעבדה, תולעים
עשירי ברזל, "חלב"
ומוצרי משקדים,
ביצים ללא ביצים,
תחליפים טבעיים
לסוכרים, יישום
בינה מלאכותית,
ביג דאטה, הדפסת
תלת מימד, תזונה
מותאמת אישית,
נוטריגנומיקה ועוד.
אלו הן רק דוגמאות
בודדות למגוון ההולך
וצומח של מגמות
ההולכות ורווחות
בתעשיית המזון

לכל הזיות העקצוץ של מגזין Review
ברצוני להודות לכם על הטיעון העקצוץ הרבה שאתם
מעניקים לנו לאורך כל שנות הפצת המגזין.
הנושאים המפורסמים מעניינים, חשובים ורעכניים
במחקרים העקצוויים הכי חדשים.
בחירת הכתובים חושפת אגשים מהשורה הראשונה
בכל תחום.

המעיכו בצעירה העבורת,
הדס יריב טכנולוגית מלון, מוסמכת בתאונה

מכון תנובה למחקר וגיליון Review חוגגת 20 שנות
פעילות. צוהרה זו גרעה לי להרהר בזכרונות ואלו
את תאלי האפורים להזיות בזכרונות רחוקים. אז
לפני 20 שנה כשהייתי צעיר צמ העקצות צולם
זרה באופן יחסי, בדיוק זו הייתה הצת בה התחלתי
להתגלות ברפואה, תאונה והרואות באופן משמעותי
יותר. אני זוכר את מלאכת חיפוש המידע הסיכופית
דאז, ומשכך על כל שני היום. ואזם אי שם ראינו את
התורה - התגלות מידע בזרה מוסדרת, ובצורה בלתי
תאונה, לאנשי מקצוע בתחום הרפואה והתאונה.
כשתי לפני שנים מספר אכתוב למגזין, ושמותי
להיווכח שניתנה לי חירות כתיבה, ויכולת לבטא הסגנון
שלי, תוך שמירה על אמות מידה מדעיות.
גיליונות רבים, כנסים מדעיים ופעילויות חשובות
הואלתם ומעשיכו להוביל. צטייבתם נגעה ברבים,
צוהרה וצוד תגז.
המעשיכו אתם במה לדאטאנים ואנשי מדע, ולהתגיש את
מה שמספרן ומשוב,

אסף בוק, תאונה ומחקר
המכון לאנדקריונולוגיה וסוכרת בית החולים איכילוב

לזיות העיתון של תנובה ברכות על 20 שנים של
פעילות מבורכת. על כך שהצלתם להתמיד ולהצליח,
להזלות את כל הנושאים החשובים, הבוערים, השנויים
במחלוקת בעיתון שלכם על ידי מיטב המומחים בארץ.
ברכות לתנובה חברת המכון הגדולה בארץ שלא
השתמשה בעיתון כפלטפורמה לקדם את מוצריה, ולא
פרסמה עיתון מלצם, אלא, עיתון שמנוהל במקצועיות
רבה ואלו משל פנים. מדע התאונה צדין במתחוללו,
איתנו צדין בשלל של תצפיות ומבוינים מלצ את הלה
ומדע. עיתון חשוב כמו שלכם, שמרכז את הידע הקיים
צוצר לבולנו. המעיכו כח ויטב לבולנו.

פרופ' רם חיפון
מומחה למחלות דרכי ציכול ותאונה בילדים,
בית הספר למדעי התאונה, האוניברסיטה העברית

ברכות למכון תנובה למחקר החוגג 20 שנה להוצאת
המגזין Review. המגזין סוקר באופן מקיף
ועקצוץ את הנושאים, המחקרים והידע העככניים
ביותר בתחום התאונה והבריאות. הנושאים הנפסקים
במגזין מקיפים וברמה מדעית גבוהה מחד ורפונים אל
הקהל הרחב מאידך. ברכות על 20 שנה פוריות. מקווה
שתמשיכו ביושמה מבורכת זו.

פרופ' אורן פריי
מנהל המכון לביוכימיה, מדעי המכון והתאונה

בתקופתנו למידע יש חשיבות עציונה. מצד אחד אנחנו
מקבלים במידע תל להטעה בכל רגז נתון, מצד שני
חלק גדול מהמידע אינו עככני ואינו מהימן. כתב היד
שReview מנסה לקבל מידע מקצוץ בשלטה העברית
בנושאים שונים של תאונה. הוא חוגג יומולדת 20, מכל
אוב, ותודה לכל אנשי המקצוע שמכרסמים בו.

ד"ר אולגה רז
דיאטנית תזינית, מייסדת ומרצה בכירה המחלקה
למדעי התאונה האוניברסיטת אריאל

לזיות Review תנובה ברכות על 20 שנות פעילות
בהוצאת העיתון העקצוץ והמשמעותי במדינת!
בכבות הרמה העקצוצית, מגלון התכנים וצומת הדיון
תרמנו רבות להשכלת הקוראים, למיבור בין קהילות
ידע ומומחים, ולקידום תחום התאונה בישראל!!
"שיר כח להמשך הדרכ!"

פרופ' נעה שפירא,
דיאטנית תזינית ואלגוריתמית

גיליון חגיגי

20

שנה למכון

תנובה למחקר

לאורך השנים זכינו למאמרים וסקריות ספרותיות של
מיטב המומחים בתחום התאונה, ובתחומים המעשיקים
לתאונה, ביניהם נושאים שנויני אותי במיוחד כגון:
תאונה וספורט, חלבון, חסרים תאונתיים, העקצוברים,
השיוון הביולוגי, איכות חיים ותאונה, שמיים ושומנים
ועוד ועוד.

כל הכתבות מקצועיות ומעודכנות, ומאפשרות העמקה
ומשיכה למידע מקצוץ חיוני שתרם לעובדותי כדיאטנית.
המגזין הפך להיות מסודר, וחלק מהרגלי הקריאה
הקבוע שלי.

לחיי העשור הבא

בברכה,
אילת וינשטיין,
המרכז לרפואות ספורט ומחקר, מכון וינגייט,
המכון האומי לספורט,
החוג למדעי התאונה, המכללה האקדמית תל חי

ברכות חמות למכון תנובה למחקר על 20 שנות
פעילות לקידום אוריינות בתאונה.
"יותר משה שהעלג חרזה לניתן הפרה חרזה להנית"
(תלמוד בבלי, פסחים ת"בא)

פרופ' אליט באר
המחלקה לתאונה ומטבולזם, ב"ס ארפולאה הדסה,
האוניברסיטה העברית

נגה, טליה, וכל שאר חברי הזיות העוסקים במלאכה
בהפקת העיתון
זכות הרבים צמדה לנו שכזינו ליולמה העבורת,
להעקצת, התמדה, מקצועיות ומה לא בצצם,,,,,
מיטב אנשי המקצוע הכותבים מאמרים בנושאים
מרתקים ורעכניים, תוך התמלכות במידת הרלבנטיות
שלהם, התואמת את רח התקופה.
אין לי ספק כי המידע מהווה כלי חשוב בעבודה
המקצועית של רבים.

"שיר כח צנת",,,,,, על עבודתכם המקצועית רבת השנים
והתמדתכם במשך 20 שנה,,,,,(מעל לא בחר מאליי)
על המסירות, איכות המידע המקצועי והצורה בה חוגג,
החשיבה המעמיקה ומידת הרלבנטיות.
בניתם "מפעל" רב שנים מקצועי, המייצג את הצוהמה
והתנופה לה זוכה צולם התאונה - ציתון צמ הרבה
"צמיים", שנכון וכדאי להעמיק בהם בדיון ומעמדה.
גאה לספר לכל הגליונות שמורים אזלי בספריה!
לא נותר לי אלא לאחל צוד הרבה שנות יצירה, צמייה
ותנופה מבורכים.

רית משה, דיאטנית תזינית ומחנכת לסוכרת

לזיות העורכים ומכתיבי Review
משמח אראות מגזין מקצועי שמי, נוסם, בוצע ומשפיע
שנים כה רבות.
דברים גדולים וקטנים תורמים להצלחת מגזין,
ובכללם איכות הנושאים, סוג הכתבות, אורכן של
הכתבות, גודל הפוסט, צבעוניות וצורת עריכה ועוד..
על כל אלו אתם אמנים באופן מעורר הערכה. "שיר
כח לעוד שנים רבות.

יאיר להב, דיאטן תזיני ופיזיולוג

צשרים שנה חולפות מהר! אני זוכרת את הגליון הראשון
שזכר, הייתי דיאטנית צעירה בתחילת הדרכ, והתרשמתי
מאוד מהעומק, הרצינות וההתחוללות של תכני המגזין.
ההתמקדות בנושא אחד בכל גליון, וההעמקה בו, תרמו
ומעשיכים לתחום למדע המקצועי של כולנו. ההעקצת
במאמרים ובכתובים נכרת בכל פסית.

היה לי הכבוד והציוג לשמש ככותבת פעמיים במהלך
השנים (2007, 2016), ולא נותר לי אלא להודות לכל
העושות והעושים במלאכה, ולאחל צוד צשרים שנה
פוריות ומעשיטיות.

אבה קראוזה
דיאטנית תזינית ארשיים בהריון ולאחר לידה