חלב ורפואה

מאמרים ומחקרים בנושא חלב ומוצריו

גיליון 4 - פברואר 2020 | כסלו-טבת תש"ף

מועצת החלב

תוכן העניינים

4

סרקופניה ותזונה בגיל המבוגר, האם לחלב יש תפקיד?

פרופ׳ אפרת מונסונגו אורנן

10

סרקופניה – ״התת תזונה החדשה״

סיקור אבחון וטיפול – אתגרים חדשים בתזונה

לימור בן חיים

18

אסטרטגיות תזונה ואימון לשיפור סינתזת חלבון

יאיר להב

24

סינרגיה במזון – כשהחלב גדול מסך רכיביו / גישת ה״מזון תחילה״

יתרונות המזון המלא על פני תוספי תזונה לבריאות ולפעילות גופנית - Food first

רקפת אריאלי, סתיו מלצר

30

בריאות העצם ברגישי לקטוז: עצם העניין בסידן וחלב מאוזן

פרופ׳ אהרן לרנר

34

צריכת מוצרי חלב כאפקט מגן להפחתת הסיכון לתחלואת סוכרת 2 ומחלות קרדיווסקולריות בקרב נשים

ד"ר משה משעלי וד"ר טובה אברך

38

סיכום ההמלצות החדשות של ה HER (Healthy Eating Research) בנושא צריכת משקאות נבונה בגיל הרך

נועם רדליך, פרופ׳ נעמה קונסטנטני, רקפת אריאלי

42

רואים רחוק רואים דחוף - טיפוח לקיימות ברפת החלב בישראל

ד"ר טל שקולניק

46

לא סתם סוכר: זרקור על לקטוז - סוכר החלב

סקירה מדעית לקראת כניסת ההנחיות החדשות לסימון תזונתי בישראל

שרית עטיה

עורך ראשי: פרופ' יהודה שינפלד | מערכת: ד"ר טובה אברך, שרית עטיה | תמונת השער: Thomas Gainsborough, "Lavinia The Milk Maid"

סרקופניה ותזונה בגיל המבוגר, האם לחלב יש תפקיד?

פרופ׳ אפרת מונסונגו אורנן, המכון לביוכימיה ותזונה, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים.

תקציר

אוכלוסיית העולם מזדקנת. הגיל המתקדם הוא גורם הסיכון העיקרי להתפתחות מחלות כרוניות כגון מחלות לב וכלי דם, ומחלות שרירים ושלד כגון אוסטיאופורוזיס וסרקופניה. סרקופניה, הפחתה בנפח השרירים וצמצום תפקודם, נוצרת כתוצאה מאיבוד מסת שריר, כך ששטח חתך שריר הירך יורד בכ-40% בין גיל 20 לגיל 60.

סרקופניה היא הפרעה מולטי-פקטוריאלית הכוללת גורמים סביבתיים, שינויים הורמונליים, הפעלת מסלולי דלקת, הפחתה בספירת תאי לוויין בשריר וצמצום תפקוד מיטוכונדריאלי. תצפיות אפידמיולוגיות הובילו להיפותזה כי התערבות תזונתית, המבוססת על אספקת אנרגיה והשלמת נוטריינטים ספציפיים, תהיה יעילה במניעה או בהיפוך סרקופניה. בשנת 2010 המליצה האגודה לסרקופניה וקכקסיה על המלצות תזונתיות למניעה ולניהול סרקופניה. מלבד ההכרה בתפקיד המרכזי של הפעילות הגופנית, הודגשה החשיבות של צריכת קלוריות מספקת וחומרי תזונה, כולל חלבונים וחומצות אמינו, ויטמין D וקריאטין. במטה-אנליזה של 22 ניסויים הוכח כי תוסף חלבון, לאחר אימוני התנגדות, מגדיל את מסת השריר הרזה ומונע איבוד שריר על פני תקופת ההזדקנות.

במטא-אנאליזה, שכללה 1,424 משתתפים בני 61 עד 81 שנים, הגדיל חלבון חלב בצורה ניכרת את מסת השריר התוספתית, אך השפעתו על הביצועים הפיזיים לא הייתה חד משמעית. נתונים אלו מספקים עדות להשפעה החיובית של חלבון חלב כאסטרטגיית תזונה פוטנציאלית לשיפור מסת שריר בקרב מבוגרים, אך נדרש מחקר עתידי באיכות גבוהה כדי לבסס את סוג חלבון החלב האופטימלי.

אוכלוסיית העולם מזדקנת[1]. הזדקנות האוכלוסייה נתפסת לא רק כאחד ההישגים הגדולים ביותר של המין האנושי, אלא גם כאתגר חברתי המתמודד עם הגדלת טווח הבריאות ויצירת פוטנציאל עבור שנות החיים הנוספות [2]. על פי דוח האו"ם משנת 2017, מספר הזקנים בני 60 ומעלה גדֵל מ-962 מיליון (או 1 מתוך 8 אנשים) ב-2017 עד ל-2.1 מיליארד (1 מתוך 5) באמצע המאה. הגיל המתקדם הוא גורם הסיכון העיקרי הקשור להתפתחות מחלות כרוניות, כגון מחלות לב וכלי דם, מחלות נשימה, ומחלות שרירים ושלד, כגון אוסטיאופורוזיס וסרקופניה [3].

בשנת 1989 הציע רוזנברג את המונח "סרקופניה" הנגזר מיוונית - המילה sarx פירושה בשר והמילה penia משמעותה חוסר - כדי להגדיר את הירידה האופיינית למסת השריר עם הגיל [4]. אף שהגדרת הקונצנזוס של סרקופניה עדיין שנויה במחלוקת הורחבה במהלך העשורים האחרונים ההגדרה והיא כוללת הפחתה במסת שריר וצמצום תפקוד שרירים. מסת גוף רזה נמוכה, חוזק שריר נמוך וחולשה הם הקריטריונים העיקריים לסרקופניה, כפי שהגדירו קבוצת העבודה האירופית לסרקופניה של אנשים מבוגרים (EWGSOP) וקרן המכון הלאומי לבריאות (FNIH). קריטריונים מוצעים אחרים כוללים את אלה מקבוצת העבודה הבינלאומית (IWG) והחברה האירופית לתזונה קלינית ומטבוליזם(ESPEN)[5]. ללא קשר להגדרות, כל החברות המדעיות מסכימות שלשמירה על חוזק השריר עם ההזדקנות ועל כוחו משמעות קלינית גבוהה.

החל מגיל 35 מאבד אדם בריא מסת שריר בשיעור של 1%-2% לשנה, יחד עם ירידה בחוזק השריר של 1.5% בשנה, המואצת לכ-3% לשנה לאחר גיל 60. כתוצאה מכך יורד שטח חתך שריר הירך בכ-40% בין הגילים 20 ל-60. הירידה במסה נטולת שומן גדולה פי שניים בקרב גברים מאשר אצל נשים, והיא מוגברת באורח חיים יושבני, יחסית לאנשים הפעילים גופנית [6].

לצד אובדן מסת שריר, מבוגר ממוצע יכול לצפות לעלות בערך 0.45 ק"ג שומן בשנה בין הגילים 30 ל-60 [7], שינוי זה בהרכב הגוף מוסווה לעתים קרובות במשקל גוף יציב, ויכול לגרום למצב המכונה השמנת יתר סרקופנית המגדילה עוד יותר את הסיכון לנכות, תחלואה ותמותה [8].

המנגנון הפתו-פיזיולוגי של אובדן מסת שריר וכוח

כולל מגוון גורמים ומסלולים: גורמים סביבתיים, שינויים הורמונליים, אובדן עצבי מוטורי וסיבי שריר, ירידה בסינתזה והגדלת קטבוליזם של חלבון, הפעלת מסלולי דלקת, הפחתה בספירת תאי לוויין בשריר וצמצום תפקוד מיטוכונדריאלי. במהלך ההזדקנות, פוחתים סיבי השריר במספרם ובנפחם ומתרחשת הסתננות מוגברת של שומן לשרירי השלד. תופעות אלה משנות את איכות השרירים ואת ביצועיהם [9-11]. שכיחות השמנת יתר המקושרת לסרקופניה עולה בקרב מבוגרים מעל גיל 65, והיא גורם סיכון לסיבוכים סינרגיסטיים הן מסרקופניה והן מהשמנת יתר [12]. רקמת השומן המצטברת מפתחת עמידות לאינסולין המובילה להפרשת מיוקינים פרו-דלקתיים ואדיפוקינים, דוגמת CRP פיברינוגן, אינטרלאוקין TNF-α. ציטוקינים אלו תומכים בדלקת מערכתית כרונית בדרגה נמוכה, ומובילים באופן אנדוקריני לירידה במסת השריר ובעוצמתו ולדילול עצם [13].

במקביל, הורמוני המין מעורבים בפתוגנזה של סרקופניה. תאי השריר מבטאים רצפטורים לאסטרוגן ואנדרוגן, ואלו משפיעים באופן ישיר על מסת שריר בגברים ובנשים [14,15]. רדיקלים חופשיים מיטוכונדריאלים (mtROS), המצטברים בשרירים בגיל מבוגר, קשורים קשר הדוק לסטרס חמצוני המייצר נזק פיברוטי ברקמה וגורם לירידה בתפקודם [16]. יתר על כן, סטרס חִמצוני מוביל לאפופטוזיס (מוות תאי מכוון) של תאי השריר וכתוצאה מכך להפחתה במספר סיבי השריר, ואטרופיה של שרירים [17]. לבסוף, רמות מיוסטטין, שהוא מיוקין ממשפחת ה TGFb המווסת שלילית את מסת השריר וצמיחתו, עולות במהלך ההזדקנות [18]. ואכן, מספר מחקרים דיווחו כי רמות מיוסטטין גבוהות אצל נשים זקנות נצפו בקורלציה הפוכה למסת שריר [19-21], אולם נדרשים מחקרים נוספים לפענוח הקשר בין מיוסטטין והזדקנות.

הקשר בין סרקופניה ואוסטיאופורוזיס התברר במספר מחקרים שהראו מתאם בין BMD (מדד מסת העצם) נמוך וסרקופניה בקרב גברים ונשים [22]. המחקר האירופי להזדקנות גברים, שבו נבדקו 679 גברים גילאי 40-79, קשר סרקופניה לאוסטאופניה ולאוסטיאופורוזיס [23], ואילו מסת שריר רזה וכוח גבוה היו בעלי קשר חיובי ל BMD. יתרה מזאת, מחקר שנערך באחרונה באוכלוסייה של 232 אנשים מבוגרים (בני יותר מ-75) משני המינים, הראה כי הירידה בביצועי השרירים קשורה לירידה במיקרו-ארכיטקטורה של העצם, וכי נבדקים עם סרקופניה מקרית היו בסיכון מוגבר פי 5 לפיתוח אוסטיאופורוזיס. ממצאים אלו מדגימים קשר דינמי בין בריאות שרירים לקויה ועצם אוסטיאופורוטית [24].

לבסוף, מספר מחקרים הראו כי סרקופניה היא גורם ניבוי עצמאי של סיכון לשברים, בנפרד מ BMD ומצבים קליניים אחרים [25], וכי קיים קשר ישיר בין סרקופניה, סיכון לנפילות ושברים אוסטיאופורוטיים [26–28]. ברור כי שני המצבים, סרקופניה ואוסטיאופורוזיס, קשורים זה בזה ושילובם מוביל להחמרה במצב הבריאות ולהתפתחות תסמונת שבריריות (Fraility syndrome) [29].

צריכת המזון יורדת בהדרגה לאורך החיים. בין הגילים 20 ל-80, צריכת האנרגיה היומית הממוצעת יורדת ב-1,300 קק"ל בקירוב בקרב גברים וב-600 קק"ל בקירוב בקרב נשים [30]. כמה מצבים פתולוגיים הקשורים לגיל, כולל נכויות, מגבלות ותרופות, תורמים גם הם להפחתת צריכת המזון בשלהי החיים [31]. יתרה מזאת, התקדמות הגיל כשלעצמה קשורה לירידה פיזיולוגית בתיאבון ("אנורקסיה של הזדקנות") שעלולה להתפתח בסופו של דבר לאנורקסיה פתולוגית ותת תזונה [32]. כתוצאה מגורמים אלה, שכיחות תת-תזונה נעה בין 5% ל-20% בקרב מבוגרים המתגוררים

בקהילה ועולה על 60% בקרב קשישים במוסדות [33].
תצפיות אלה הובילו לטענה כי התערבויות תזונתיות, המבוססות על אספקת אנרגיה מספקת (כלומר 24–36 קק"ל/ק"ג/יום) ועל השלמת נוטריינטים ספציפיים, עשויות להיות יעילות במניעה או בהיפוך סרקופניה ושבריריות גופנית, בייחוד בשילוב עם פעילות גופנית [34]. עם זאת, אף שמחקרים רבים בקרב אנשים מבוגרים עם תת תזונה גלויה או מחלות ספציפיות הראו השפעות חיוביות כוללות של תוספי תזונה, הניסיונות לשפר באופן ספציפי מסת שריר ותפקוד, באמצעות התערבויות תזונתיות בקרב קשישים סרקופניים שאינם סובלים מתת תזונה, הניבו תוצאות מעורבות. יש לקחת בחשבון כי מרבית הקשישים המקבלים תוסף תזונתי מקטינים את צריכת המזון שלהם באופן יחסי, כך שצריכת האנרגיה היומית הכוללת שלהם נותרת ללא שינוי משמעותי למרות התוסף [35].
בשנת 2010 כינסה האגודה לסרקופניה וקכקסיה פאנל מומחים לפיתוח המלצות תזונתיות למניעה ולניהול של סרקופניה. מלבד ההכרה בתפקידה המרכזי של הפעילות הגופנית הדגיש הפאנל את החשיבות של צריכת קלוריות מספקת וחומרי תזונה, כולל חלבונים וחומצות אמינו, ויטמין D וקריאטין [5,12].

חלבון נחשב בגיל מבוגר מרכיב תזונתי מרכזי שמספק את חומצות האמינו הנחוצות לבניית שריר [36]. בנוסף, ספיגת חומצות אמינו משמשת זרז לסינתזת חלבון השרירים, תגובה הנחלשת עם ההזדקנות ובמיוחד עם צריכת חלבון נמוכה [37]. לכן, ההמלצה לצריכת חלבון במבוגרים עשויה להיות גבוהה יותר כדי לשמור על איזון החנקן בגופם וכדי להגן עליהם מפני סרקופניה.
אף כי כרגע אין הסכמה לגבי רמות החלבון המומלצות בגיל מבוגר, ישנן עדויות תצפיתיות לכך שלמחסור בצריכת חלבון השלכות מזיקות על התפקוד הגופני. כמה מחקרים בוצעו כדי להעריך את ההשפעה הפוטנציאלית של תוסף חלבון או חומצת אמינו על הפחתת הירידה בתפקודים הקשורים לסרקופניה (כלומר, מסת שריר, כוח שרירים וביצועים גופניים) בקרב מבוגרים. במטה-אנליזה של 22 ניסויים מבוקרים אקראיים [38] הוכח כי תוסף חלבון לאחר אימוני התנגדות בקרב מבוגרים מגדיל את מסת השריר הרזה ב-0.69 ק"ג וכוח לחץ הרגליים ב-13.5 ק"ג (P<0.005), לעומת קבוצת פלצבו. במחקר Health, Aging and Body Composition Study האמריקני נמצא אובדן גדול יותר של מסת גוף רזה במשך שלוש שנים (כפי שנבדק ב DEXA), בקרב גברים ונשים מבוגרים בקהילה שצרכו רמות חלבון נמוכות בתחילת המחקר [39]. ההבדלים היו מהותיים והמשתתפים, שצריכת החלבון שלהם הייתה בחמישית העליונה של המדגם, איבדו 40% פחות משקל גוף רזה במהלך תקופת המעקב, בהשוואה למשתתפים בחמישית התחתונה, כך שלתוסף חלבון וחומצת אמינו פוטנציאל להאטת אובדן שריר וסרקופניה. עם זאת, אף שבמחקרים אלו הוכח כי תוסף חומצות אמינו הגביר את מסת הגוף הרזה ושיפר את התפקוד הגופני [40], בניסויים אחרים זה לא הוכח [42,41] ויש צורך במחקר נוסף, כולל ניסויים לטווח הארוך, להגדרת צריכת חלבון מיטבית בגיל המבוגר.

מוצרי חלב הם מקורות טובים לחלבון איכותי, בעיקר בצורה של מי גבינה או קזאין. מוצרי חלב, כולל תוספי חלבון חלב, זמינים בכל רחבי העולם, אינם מצריכים בישול ודורשים הכנה מינימלית בלבד, בהשוואה למזונות אחרים עשירים בחלבון כמו: בשר רזה, עופות, דגים וביצים. כל אלה הופכים את מוצרי החלב לאופציה מעשית עבור מבוגרים לצריכת חלבון הולמת.
ההשפעה של הוספת חלבון חלב לתזונה הרגילה על מסת שרירי השלד, כוחם וביצועיהם הגופניים, נבדקה בקרב זקנים מקסיקניים ללא סרקופניה. המחקר, קליני אקראי, כלל 100 מבוגרים בני 60 שנה שקיבלו מדי יום תוספת של 210 גרם גבינת ריקוטה (18 גר׳ חלבון) לתזונה הרגילה שלהם, מול קבוצת ביקורת (תזונה רגילה). בתום תקופת הניסוי (12 שבועות) נצפו שינויים יחסיים במסת שריר השלד (נמדדו באמצעות DEXA), בכוח אחיזת היד ובביצועים גופניים שנמדדו באמצעות SPPB- Short Physical Performance Battery ומבחן טיפוס המדרגות [43,44].
מרבית הניסויים שמספקים תוספת חלבון משתמשים במי גבינה מחלב בלבד או בשילוב עם חומצות אמינו או סוג אחר של חלבון חלב. במטה-אנליזה שנערכה לאחרונה, על 10 מחקרים כאלו בקרב מבוגרים, נמצאה השפעה חיובית של תוסף חלבונים על בסיס חלב, יחד עם אימוני התנגדות על מסת גוף רזה (0.74 ק"ג; 95% CI: 0.30, 1.17 ק"ג), מה שהצביע על תפקיד פוטנציאלי של חלבון חלב בקידום אנאבוליזם של השרירים [44].
במטה-אנאליזה של 14 מחקרים שכללו 1,424 משתתפים בני 61 עד 81 שנים, חלבון חלב הגדיל באופן משמעותי את מסת השריר התוספתית 0.13 ק"ג; (P = 0.04). עם זאת, לא הייתה לו השפעה מובהקת סטטיסטית על השיפור באחיזת היד 0.84 ק"ג (P = 0.13) ; או על לחיצת רגל 0.37 ק"ג (P = 0.89) ;. ההשפעה של חלבון חלב על הביצועים הפיזיים (SPPB) לא הייתה חד משמעית. אף שנדרש מחקר עתידי באיכות גבוהה כדי לבסס את סוג חלבון החלב האופטימלי, נתונים אלו מספקים עדות להשפעה החיובית של חלבון חלב כאסטרטגיית תזונה פוטנציאלית לשיפור מסת שריר בקרב מבוגרים בגיל העמידה [45-47].

לסיכום

מחקרי התערבות מראים כי חלק מהתהליכים הפתופיזיולוגיים האופייניים לסרקופניה עשויים להימנע ואף להשתנות על ידי טיפול תזונתי ופעילות גופנית. מספר מחקרי תצפית והתערבות השתמשו בגישה הבודקת רכיב מזון בודד כדי לחקור את הקשר בין תזונה לבריאות השרירים במהלך ההזדקנות (למשל, חלבון או ויטמין D). עם זאת, הפרדת ההשפעה של מרכיב תזונתי יחיד שונה במהותה מהבנת האינטראקציות בין רכיבים תזונתיים במסגרת דיאטה שלמה ובריאות. רק לאחרונה נערכו מחקרים המשתמשים בגישה של בחינת תבנית דיאטטית (DP-Dietary Patterns) להבנת תפקיד התזונה בבריאות השרירים במהלך ההזדקנות. גישה מאתגרת זו מכירה במורכבות הצריכה האנושית ביחס לבריאות, וחשיבות הבנת ההשפעות של רכיבים תזונתיים וביו-אקטיביים בתזונה שלמה בבחינת השפעתם על סרקופניה והזדקנות בכלל [48].
מחקר אפידמיולוגי של תבניות דיאטטיות יכול לתרום לבסיס הידע המשמש להקניית מדיניות ציבורית והתערבות תזונתית בקרב אוכלוסיות שמטרתה לקדם הזדקנות בריאה. עד כה מצביעות העדויות מהאפידמיולוגיה התזונתית על קשר חיובי בין תבניות דיאטה בריאותית, כמו הדיאטה הים תיכונית, ובין תפקוד השרירים, כולל ביצועים גופניים ושיפור בניידות בקרב מבוגרים. הדיאטה הים תיכונית עשויה להפעיל מסלולים המגינים על השריר באמצעות מנגנוני פעולה הנובעים מרכיבים תזונתיים. התבנית הים תיכונית כוללת: צריכה גבוהה של מזון על בסיס צמחי, שמן זית כמקור עיקרי לשומן, צריכת דגים שומניים גבוהה, צריכת עופות וביצים נמוכה, צריכה בינונית של חלב (בעיקר מיוגורט וגבינה), צריכה נמוכה של מוצרי בשר וצריכה מתונה של יין אדום במהלך הארוחות. הדיאטה הים תיכונית היא מקור לחומרים מזינים ביו-אקטיביים הפועלים באופן סינרגטי, אנטגוניסטי ומצטבר על מנגנוני הזדקנות השריר, ומגינים עליו באמצעות רמות גבוהות של נוגדי חמצון ונוטריינטים אנטי דלקתיים, על ידי יחס מועדף של חומצה-בסיס ועל ידי החלשת התנאים האנדוקריניים הקשורים בגיל ומקדמים סרקופניה.
עד כה נערכה רק מטה-אנליזה אחת שבחנה את תפקידה המגן של הדיאטה הים תיכונית על תפקוד השריר בקרב מבוגרים [49]. ישנם אפוא פערים ברורים בידע, ונדרש אימות רוחבי ושילוב של השיטות להגדרת דפוסי תזונה של מבוגרים.

1. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Ageing 2017—Highlights (ST/ESA/SER.A/397).
2. Christensen, K.; Doblhammer, G.; Rau, R.; Vaupel, J.W. Ageing populations: The challenges ahead. Lancet1208–1196 ,374 ,**2009** .
3. Sowa, A.; Tobiasz-Adamczyk, B.; Topór-Mądry, R.; Poscia, A.; la Milia, D.I. Predictors of healthy ageing: Public health policy targets. BMC Health Serv. Res. **2016**, 16, 289.
4. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. J Nutr. **1997** 127 (Suppl. 5):990S–1S.
5. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on sarcopenia in older people. Age Ageing. **2010** 39:412–23.
6. Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Singh MA. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. Am J Clin Nutr. **2002**;76:473–81.
7. Forbes GB. Longitudinal changes in adult fat-free mass: influence of body weight. Am J Clin Nutr. **1999**;70:1025–31.
8. Waters DL, Baumgartner RN, Garry PJ, Vellas B. Advantages of dietary, exercise-related, and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update. Clin Interv Aging. **2010**;5:259–70.
9. Lexell J, Henriksson-Larsen K, Wimbold B, Sjostrom M. Distribution of different fiber types in human skeletal muscle: effects of aging studied in whole muscle cross sections. Muscle Nerve. **1983** 6:588–95.
10. Larsson L. Histochemical characteristics of human skeletal muscle during aging. Acat Physiol Scand. **1983** 117:469–71.
11. Kob R, Bollheimer LC, Bertsch T, Fellner C, Djukic M, Sieber CC, et al. Sarcopenic obesity: molecular clues to a better understanding of its pathogenesis? Biogerontology. **2015** 16:15–29.
12. Batsis JA, Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategy. Nat Rev Endocrinol. **2018** 14:513–37.
13. Kalinkovich A, Livshits G. Sarcopenic obesity or obese sarcopenia: a cross talk between age-associated adipose tissue and skeletal muscle inflammation as a main mechanism of the pathogenesis. Ageing Res Rev. **2017** 35:200–21
14. Roubenoff R. Catabolism of aging: is it an inflammatory process? Curr Opin Clin Nutr Metab Care. **2003** 6:295–9.
15. Brown M. Skeletal muscle and bone: effect of sex steroids and aging. Adv Physiol Educ. **2008** 32:120–6.
16. Heo JW, No MH, Park DH, Kang JH, Kwak HB. Aging-induced sarcopenia and exercise. Asian J Kinesiol. **2017** 19:43–59.
17. Leeuwenburgh C. Role of apoptosis in sarcopenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* **2003** 58:999–1001.
18. Elkina Y, von Haehling S, Anker SD, Springer J. The role of myostatin in muscle wasting: an overview. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. **2011** 2:143–51.
19. Yarasheski KE, Bhasin S, Sinha-Hikim I, Pak-Loduca J, Gonzalez-Cadavid NF. Serum myostatin-immunoreactive protein is increased in 60-92 year old women and men with muscle wasting. *J Nutr Health Aging.* **2002** 6:343–8.
20. White TA, LeBrasseur NK. Myostatin and sarcopenia: opportunities and challenges - a mini-review. *Gerontology*. **2014** 60:289–93.
21. Siriett V, Salerno MS, Berry C, Nicholas G, Bower R, Kambadur R, et al. Antagonism of myostatin enhances muscle regeneration during sarcopenia. *Mol Ther.* **2007** 15:1463–70.
22. Gielen E, Bergmann P, Bruyère O, Cavalier E, Belanaye P, Goemaere S, et al. Osteoporosis in frail patients: a consensus paper of the Belgian bone club. *Calcif Tissue Int.* **2017** 101:111–31.
23. Verschueren S, Gielen E, O'Neill TW, Pye SR, Adams JE, Ward KA, et al. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. *Osteoporos Int.* **2013** 24:87–98.
24. Locquet M, Beaudart C, Reginster JY, Bruyère O. Association between the decline in muscle health and the decline in bone health in older individuals from the SarcoPhAge cohort. *Calcif Tissue Int.* **2018** 104:273–84.
25. Yu R, Leung J, Woo J. Incremental predictive value of sarcopenia for incident fracture in an elderly Chinese cohort: results from the osteoporotic fractures in men (MrOs) study. *J Am Med Dir Assoc.* **2014** 15:551–8.
26. Di Monaco M, Castiglioni C, Vallero F, Di Monaco R, Tappero R. Sarcopenia is more prevalent in men than in women after hip fracture: a cross-sectional study of 591 inpatients. *Arch Gerontol Geriatr.* **2012** 55:e48–52.
27. Huo YR, Suriyaarachchi P, Gomez F, Curcio CL, Boersma D, Gunawardene P, et al. Comprehensive nutritional status in sarco-osteoporotic older fallers. *J Nutr Health Aging.* **2015** 19:474–80.
28. Calvani R, Martone AM, Marzetti E, Onder G, Savera G, Lorenzi M, et al. Pre-hospital dietary intake correlates with muscle mass at the time of fracture in older hip-fractured patients. *Front Aging Neurosci.* **2014** 6:269.
29. Hong AR, Kim SW. Effects of resistance exercise on bone health. *Endocrinol Metab.***2018** 33:435–44.
30. Briefel RR, McDowell MA, Alaimo K, Caughman CR, Bischof AL, Carroll MD, et al. Total energy intake of the US population: the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1991. Am J Clin Nutr. **1995**;62:1072S–80S.
31. Morley JE. Undernutrition in older adults. Fam Pract. **2012**;29 (Suppl 1):i89–i93.
32. Morley JE. Anorexia of aging: a true geriatric syndrome. J Nutr Health Aging. 2012;16:422–5.
33. Sieber CC. Nutritional screening tools--How does the MNA compare? Proceedings of the session held in Chicago May 2–3, **2006** (15 Years of Mini Nutritional Assessment) J Nutr Health Aging. 2006;10:488–92.
34. Volkert D, Sieber CC. Protein requirements in the elderly. Int J Vitam Nutr Res. **2011**;81:109–19.
35. Milne AC, Avenell A, Potter J. Meta-analysis: protein and energy supplementation in older people. Ann Intern Med. **2006**;144:37–48.
36. R. R. Wolfe, S. L. Miller, and K. B. Miller, "Optimal protein intake in the elderly," Clinical Nutrition, **2008** vol. 27, no. 5, pp. 675-684.
37. J. S. Kim, J. M. Wilson, and S. R. Lee, "Dietary implications on mechanisms of sarcopenia: roles of protein, amino acids and antioxidants," Journal of Nutritional Biochemistry, **2010** vol. 21, no. 1, pp. 1-13.
38. Cermak NM, de Groot LC, Saris WH, van Loon LJ. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. Am J Clin Nutr **2012**;96(6):1454–64.
39. D. K. Houston, B. J. Nicklas, J. Ding et al., "Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) study," American Journal of Clinical Nutrition, **2008** vol. 87, no. 1, pp. 150-155.
40. E. Borsheim, Q. T. Bui, S. Tissier, H. Kobayashi, A. A. Ferrando, and R. R. Wolfe, "Effect of amino acid supplementation on muscle mass,

strength and physical func tion in elderly," Clinical Nutrition, vol. 27, no. 2, pp. 189-195, **2008**.
41. D. Paddon-Jones and B. B. Rasmussen, "Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia," Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, vol. 12, no. 1, pp. 86-90, **2009**.
42. A. C. Milne, J. Potter, A. Vivanti, and A. Avenell, "Protein and energy supplementa tion in elderly people at risk from malnutrition," Cochrane Database of Systematic Reviews, no. 2, Article ID CD003288, **2009**.
43. Alemán-Mateo H, Carreón VR, Macías L, Astiazaran-García H, Gallegos-Aguilar AC, Enríquez JR. Nutrient-rich dairy proteins improve appendicular skeletal muscle mass and physical performance, and attenuate the loss of muscle strength in older men and women subjects: a single-blind randomized clinical trial. *Clin Interv Aging* . **2014**;9:1517–25.
44. Hidayat K, Chen GC, Wang Y, Zhang Z, Dai X, Szeto IM, Qin LQ. Effects of milk proteins supplementation in older adults undergoing resistance training: a meta-analysis of randomized control trials. J Nutr Health Aging **2018**;22(2):237
45. Federico Cuesta-Triana, Carlos Verdejo-Bravo, Cristina Fernández-Pérez, Francisco J Martín-Sánchez, Effect of Milk and Other Dairy Products on the Risk of Frailty, Sarcopenia, and Cognitive Performance Decline in the Elderly: A Systematic Review, *Advances in Nutrition*, **2019**Volume 10, Issue suppl_2.
46. Gil Á, Ortega RM. Introduction and Executive Summary of the Supplement, Role of Milk and Dairy Products in Health and Prevention of Noncommunicable Chronic Diseases: A Series of Systematic Reviews. Adv Nutr. **2019** May 1;10(suppl_2):S67-S73.
47. Hanach NI, McCullough F, Avery A. The Impact of Dairy Protein Intake on Muscle Mass, Muscle Strength, and Physical Performance in Middle-Aged to Older Adults with or without Existing Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. Adv Nutr. **2019** Jan 1;10(1):59-69.
48. Granic A, Sayer AA, Robinson SM. Dietary Patterns, Skeletal Muscle Health, and Sarcopenia in Older Adults. Nutrients. **2019** Mar 30;11(4). pii: E745.
49. Guasch-Ferré, M.; Salas-Salvadó, J.; Ros, E.; Estruch, R.; Corella, D.; Fitó, M.; Martínez-González, M.A.; PREDIMED Investigators. The PREDIMED trial, Mediterranean diet and health outcomes: How strong is the evidence? *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* **2017**, *27*, 624–632.

סרקופניה – "התת תזונה החדשה"
סיקור אבחון וטיפול – אתגרים חדשים בתזונה

לימור בן חיים, דיאטנית | מחלקה לתזונה ודיאטה, מרכז רפואי תל אביב | עמותת עתיד – הדיאטנים בישראל, פורום הגיל השלישי

תקציר

סרקופניה הינה מחלה או כשל של השריר והמרכיב העיקרי בה הוא הירידה בכוח השריר. מחלת הסרקופניה היא תלוית גיל, אך היום ידוע כי היא קיימת ומתחילה כבר בגילים צעירים ומושפעת מגנטיקה וממחלות, כמו גם מאורחות חיים ותזונה.[1]
לשם הבנת המנגנונים התאיים וההורמונליים הקשורים בסרקופניה - שכיחותה באוכלוסיות שונות, עלות אי הטיפול בה וכן התערבויות אפשרויות לתיקון ואף היפוך המצב - בוצעו בשנים האחרונות מחקרים רבים.
כמו כן, לאור הידע הגדל בתחום מדווחת עלייה במודעות למחלה, אך גם פערים גדולים בשיעורי האבחון והטיפול בה.
מאמר זה מתאר את עיקרי ההמלצות וההנחיות החדשות שפרסמה השנה (2019) קבוצת העבודה האירופית לסרקופניה של אנשים מבוגרים (EWGSOP2) **ב Age and Ageing**.[2]
ההמלצות מתרכזות במתן הנחיות ברורות, מסודרות ומוכחות, שמטרתן בנייה של מהלך טיפולי מעשי לאיתור ואבחון סרקופניה בסביבה הטיפולית של בית החולים והקהילה.
עיקר ההמלצות מאורגנות באלגוריתם טיפולי המתאר בשלבים ברורים את המהלך, הכלים והמדדים לשימוש הקלינאים.
כיאה לפתיחת תחום טיפולי חדש, נדרשת מצד אחד אחיזה בכלי מדידה, כמו מד לפיתה או סטופר, ומצד אחר נדרשת 'אחיזה' בגישה טיפולית אחרת.

סרקופניה – התת תזונה של העולם השבע והמזדקן

כבר בשנת 2010 הגדירה קבוצת העבודה האירופית לסרקופניה של אנשים מבוגרים (EWGSOP) את מחלת הסרקופניה. ההגדרה העלתה את המודעות לצורך באיתור ובטיפול באוכלוסייה המצויה בסיכון לסרקופניה.[1]
בשנת 2018 דנה קבוצה מקצועית זו בשאלה לגבי ההצדקה והרלוונטיות של האבחנה, שכן, במהלך השנים נאספו נתונים רבים וחדשים שבחנו היבטים נוספים של סרקופניה.
מומחים רבים בעולם פרסמו הגדרות משלימות, חקרו ותרמו להבנת השריר ותפקודו במצבי בריאות וחולי.
היום ברור כי סרקופניה היא מחלה של השריר והיא הוגדרה כך בקוד משלה המצוי ב ICD-10-MC.[3]

אין ספק כי היום יש עלייה ניכרת בידע ובזיהוי הסרקופניה בקרב אנשי מקצוע ומטפלים, אך יחד עם זאת קיים פער גדול בתרגום ידע זה לטיפול קליני.
בנייר ההסכמות וההגדרות החדשות של ה EWGSOP2, השתמשה קבוצה זו במחקרים החדשים ביותר כדי לייצר קריטריונים וכלים ברורים לאבחון וטיפול קליני בשלל אוכלוסיות.
ה EWGSOP2 מדגישה שבידי מטפלים בסרקופניה אפשרויות רבות ומגוונות למנוע, לדחות ולטפל, ואולי אף לשפר אותה באמצעות התערבויות מוקדמות ויעילות.

סרקופניה – עלות אי הטיפול

בעבר עסקו מחקרים רבים בתיעוד השכיחות של סרקופניה ראשונית ומשנית במגוון אוכלוסיות (גיל / מגדר / אתניות / חולי / מאושפזים). המחקרים התרכזו במדידה ובהערכה של עלות סרקופניה לא מטופלת, ומהן - הנטל האישי, החברתי, הכלכלי של חוסר טיפול בתחלואה זו.
במושגים של בריאות הציבור, סרקופניה קשורה לעלייה בסיכון לנפילות ולשברים; בליקוי עד נכות בתפקוד ובפעילות יומיומית עצמאית; בירידה קוגניטיבית; ובקשר לתחלואה נשימתית, לבבית ועוד המובילים לטיפול ארוך ויקר ואף לתמותה.

סרקופניה - השלמת פערים 2010- 2019

השלמת הפערים הקשורים במודעות, בטיפול ובמחקר תרמה לתובנות חשובות הקשורות לידע, למודעות ולטיפול בסרקופניה:

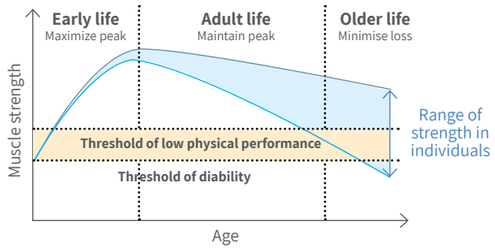
1. מדובר במהלך פיזיולוגי הקשור בהזדקנות, אך היום די ברור שהוא עלול להתפתח בגיל צעיר הרבה יותר.
2. סרקופניה היא מחלה רבת פנים, מעבר להזדקנות פשוטה, ולכך יש השלכה על התערבויות למניעה ולדחיית התפתחותה.
3. סרקופניה מוגדרת **מחלת שריר או כשל השריר**, בדומה למחלות של איברים אחרים. הגורם המשמעותי והעיקרי למחלה הוא כוח שריר נמוך, לעומת ירידה במסת השריר.
4. סרקופניה קשורה לירידה הן באיכות והן בכמות השריר ולכן יש צורך לאבחן ולמדוד אותו במהלך הטיפול הקליני. נוסף על מה שבוצע עד כה יש למצוא טכניקות מדידה מדויקות שניתן לבצע בקליניקה ולא רק במסגרת מחקר.
5. רצוי כי הטיפול בסרקופניה יעבור לתחום הטיפול המעשי, ולכן יש לקבוע מדדי אבחון, טווחי תקינות ונקודות תקינות (cut off) לצורך הנחיה לגבי אבחון וטיפול וכן הערכת איכות הטיפול ויעילותו.

במאמר Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis שפרסם ב-2019 EWGSOP2, בAge and Ageing, נקבעו לראשונה המדדים, הכלים ומהלך האבחון והטיפול בסרקופניה באופן שישרתו את המטפלים ויקדמו את הטיפול בה.[2]

סרקופניה – מחלת השריר במעגל החיים

המסה והכוח של השריר משתנים במהלך החיים, בדומה למסת העצם שעולה וגדלה בגיל ההתבגרות ובגיל המבוגר הצעיר, עד אמצע החיים, ויורדת במהלך ההזדקנות.[4]

תרשים 1: חוזק השריר במהלך החיים

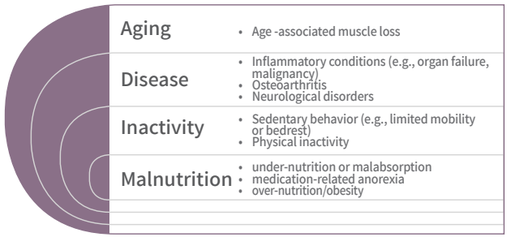


לקוח מתוך: CRUZ-JENTOFT et al (2019)[2]

יש כמובן הבדל בין המינים: בגברים חוזק השריר גבוה מבנשים; כן נמצא קשר חיובי בין משקל הלידה וכוח השריר הנשמר לאורך החיים הבוגרים[5].
גורמים גנטיים ואורחות חיים יכולים להשפיע על האצה או האטת התפתחות הסרקופניה ולכן עוסק המחקר היום בהתערבויות, כגון תזונה ופעילות גופנית, העשויות לשנות ואף להפוך את המצב.
אלה הגורמים העיקריים המשפיעים על סרקופניה:

- **גיל / הזדקנות**.
- **מחלה –** אקוטית או כרונית המערבת מצב דלקתי, נוירו דגנרטיבי ועוד.
- **חוסר פעילות** - אורח חיים לא פעיל / מחלה / תחלואה הגורמת מוגבלות ומגבלות תנועה ונכות.
- **תזונה** - צריכה לא מספקת של אנרגיה וחלבון, כתוצאה מחוסר תיאבון, תת ספיגה, חוסר נגישות למזון בריא/ מתאים ועוד.

תרשים מספר 2: גורמים המשפיעים על כמות ואיכות השריר



לקוח מתוך: CRUZ-JENTOFT et al (2019)[2]

סרקופניה פנים רבות לה

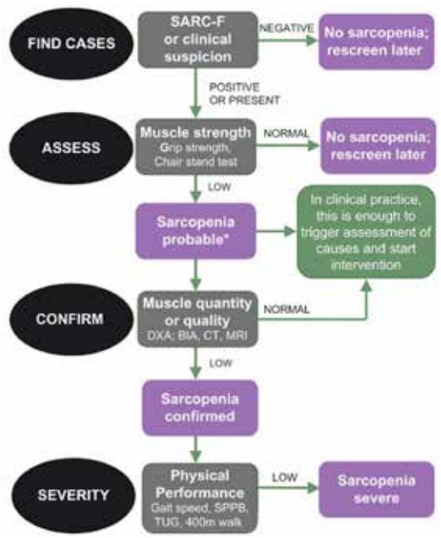
קביעת הגדרות חדשות ומורחבות לסרקופניה היה מהלך ראשון של קבוצת ה EWGSOP2 [2] בתהליך ההגדרה, האבחון והטיפול, כפי שנכתב בהמלצותיה החדשות, והן כאמור הורחבו לדרגות האבחון האלה:

- **סרקופניה ראשונית** - מצב תלוי גיל והזדקנות, כאשר אין או לא נמצאו גורמים אחרים, למעט גיל.
- **סרקופניה משנית** – התרחשות משנית למחלה סיסטמית, בעיקר אם מעורב בה מצב דלקתי, ממאיר או כשל איבר.
- **סרקופניה אקוטית –** מצב המתרחש או מתקיים פחות מ-6 חודשים. קשור בדרך כלל למחלה או לפגיעה אקוטית
- **סרקופניה כרונית -** מצב המתרחש או מתקיים יותר מ-6 חודשים. קשור במצבים כרוניים ומתקדמים, וכן בסיכון לתמותה .
- **השמנה סרקופנית –** מצב שכיח בקשישים שבו יש הסננה של שומן אל תוך השריר (מיוסטאטוזיס). גורמת לירידה בתפקוד הפיזי ולעלייה בסיכון לתמותה.

סרקופניה – אלגוריתם הטיפול

היעד החדש של המחקר הוא כאמור העברה של עולם המחקר הרפואי ממודעות לסרקופניה לטיפול מעשי בקליניקה. לשם כך יש צורך במתן כלים ובנורמות ותוצאות מוגדרות וברורות. החידוש העיקרי בהנחיות ה EWGSOP2 הוא הבניה של תרשים (אלגוריתם) המתאר בפשטות את מהלך האיתור, ההערכה והאבחנה של סרקופניה, ודרגות החומרה שלה, כפי שניתן לנהל באופן מעשי. [2]

תרשים 3: סרקופניה – אלגוריתם איתור, הערכה ואבחון על פי EWGSOP2



לקוח מתוך: CRUZ-JENTOFT et al (2019) [2]

האלגוריתם הטיפולי- 4 שלבים לאבחנת סרקופניה

שלב 1 : איתור
כלי לאיתור
שאלון SARC- F או גורמי סיכון קליניים (מחלה / ירידה בצריכת מזון / חלבון / חוסר פעילות / תנועה / הגבלת תנועה)

שלב 2: הערכה
המדד להערכה: כוח שריר
כלי להערכה:
כוח לפיתה, מבחן כיסא (קימה-ישיבה)

שלב 3: אבחנה
המדד לאבחנה: מסת שריר (כמות או איכות)
כלי לאבחנה:
MRI/DEXA /BIA

שלב 4: אבחנת חומרה / דרגת סרקופניה
המדד לאבחנה: תפקוד פיזי
כלי לאבחנה:
מבחן הליכה 400 מטר / מבחן Go & Up Timed - TUG / (Short Physical Performance Battery SPPB) / מבחן Gait Speed (מהירות הליכה)

סרקפוניה – שלב 1: איתור

השלב הראשון במהלך הטיפולי הוא איתור מטופלים / אוכלוסיות בסיכון לסרקופניה בסביבה הקלינית באמצעות:

1. תשאול לגבי גורמי סיכון או תסמינים לסרקופניה. תסמינים תפקודיים: נפילות, חולשה, ירידה במהירות הליכה, קושי לקום מכיסא. אנתרופומטרים כמו: משקל גוף נמוך, ירידה במשקל, דלדול שריר. אם נמצאו תסמינים חיוביים יש להמשיך לשלב השני.
2. שאלון SARC. שאלון זה משמש אמצעי לאיסוף דיווח אישי של תסמינים מהמטופל בקהילה או בכל סביבה טיפולית אחרת. זהו שאלון קצר, בן 5 שאלות בלבד, שמטרתו כאמור לאתר מטופלים בסיכון לסרקופניה. השאלון סובייקטיבי ומתאר את התחושה או ההערכה של המטופל לגבי כוחו, יכולת ההליכה שלו, קימה מכיסא, עלייה במדרגות ואירועים של נפילות.

טבלה 1 : שאלון SARC-F

מרכיב	שאלה	ציון
כוח	כמה קשה לך להרים משקל של כ- 4.5 ק"ג	לא קשה – 0 קצת קשה / מתקשה - 1 קשה מאוד / לא יכול - 2
סיוע בהליכה	כמה קשה לך ללכת לאורך החדר	לא קשה – 0 קצת קשה / מתקשה - 1 קשה מאוד / לא יכול - 2
קימה מהכיסא	כמה קשה לך לקום / להתרומם מהכיסא או מהמיטה	לא קשה – 0 קצת קשה/ מתקשה - 1 קשה מאוד / לא יכול - 2
טיפוס במדרגות	כמה קשה לך לעלות קומה או לטפס 10 מדרגות	לא קשה – 0 קצת קשה / מתקשה - 1 קשה מאוד / לא יכול - 2
נפילות	כמה פעמים נפלת בשנה האחרונה	אף פעם – 0 1 עד 3 נפילות – 1 4 או יותר נפילות - 2
סה"כ		

ציון מעל 4 – סיכון לסרקופניה
מקור: Malmstrom tk et al (2016) [6]

שאלון זה עבר הערכה במחקרים במגוון אוכלוסיות. השאלון מתאפיין ברגישות נמוכה-בינונית ובספציפיות גבוהה בניבוי כוח שריר נמוך, וביכולתו לתרום לאיתור מקרים חמורים בלבד. יחד עם זאת, בשל היותו זול, קל ופשוט לביצוע, מומלץ להשתמש בשאלון זה ככלי אבחון קליני ראשוני בלבד.
בתום שלב זה ניתן לדעת אם הנבדק נמצא בסיכון לסרקופניה.

סרקופניה – שלב 2: הערכה

שלב זה מטרתו להעריך נוכחות סרקופניה. המדד המשמש לכך הוא **כוח השריר.**
כשלב אבחוני הוא דורש שימוש בכלי מדידה או במבחנים מעשיים, בהשוואה לשלב ראשון המתבסס על תשאול / שאלון של המטופל בלבד.
בהתייחס לצורך בהבניית כלים מעשיים לשימוש ולתפעול בסביבה הקלינית קיימים כמה כלים לביצוע הערכה של כוח השריר. הצעת ה EWGSOP2, היא שימוש במבחן חוזק לפיתה (Hand Grip), באמצעות מד לפיתה או מבחן כיסא (קימה- ישיבה).

חוזק לפיתה (Hand Grip)
חוזק לפיתה נמוך מיטיב לנבא תוצאים בריאותיים, כגון זמן אשפוז, ירידה / הגבלה תפקודית, ירידה באיכות חיים ותמותה. [28, 29] כן נמצאה במחקרים התאמה לכוח באיברים אחרים, ולכן יכולה לשמש תחליף אמין לביצוע בדיקות מורכבות יותר בזרוע או ברגל.
בשל היותן פשוטות וזולות יחסית מומלצות מדידות חוזק לפיתה לביצוע שגרתי וחוזר בבתי חולים, במרפאות, ובמרפאות בקהילה.
לביצוען יש צורך במד לפיתה בתנאים מוגדרים לביצוע (אופן אחיזה, מספר חזרות ועוד) ובמדדים מתאימים לאוכלוסייה. מד הלפיתה מסוג Jamar Dynamometer תוקף במחקרים רבים והוא מצוי בשימוש נרחב בקליניקה.

טבלה 2 :מד לפיתה – Cut off points לסרקופניה EWGSOP2

גברים	נשים
< 27 ק"ג	<16 ק"ג

מקור: Dodds RM et al (2012) [4]

מבחן כיסא (קימה-ישיבה)chair rise test -
מבחן זה יכול לשמש תחליף למדידה של כוח שרירי הרגליים. הוא מודד את משך הזמן הנדרש מן המטופל לקום ולשבת 5 פעמים, ללא שימוש בתמיכה / עזרת ידיים.
וריאציה אחרת של מבחן זה מודדת את מספר הפעמים שמטופל יכול לקום ולשבת במשך 30 שניות.

טבלה 3: מבחן כיסא (קימה-ישיבה) – Cut off points לסרקופניה EWGSOP2

גברים נשים
15 שניות / 5 קימות <

מקור: Cesari Metal (2009) [7]

בתום שלב זה ניתן להעריך כי הנבדק אינו סרקופני או כנראה סרקופני

סרקופניה – שלב 3: אבחנה

כדי לאבחן סרקופניה יש להעריך הן את כוח השריר, על פי המדדים שהוצעו בשלב 2, והן פקטור נוסף: **מסת שריר** - מושג המתייחס הן לכמות השריר והן לאיכותו.
כמות/ מסת השריר נמדדת באמצעות:
סך שרירי השלד - Total Body Skeletal Muscle Mass (SMM)
סך שרירי הגפיים - Appendicular Skeletal Muscle Mass (ASM)
חתכים / שטחים - קבוצות שרירים / אזורים בגוף
מדד זה ניתן לקבוע בשיטות שונות המותאמות לגובה ול BMI.
בדיקות MRI ו CT נחשבות אמות מידה (gold standard) למדידות המעריכות את כמות / מסת השריר שאינן חודרניות.
יחד עם זאת, כלים אלה אינם בשימוש שכיח/זמין במרפאות הקהילה בשל: עלות, ניוד, כוח אדם מנוסה ועוד. כמו כן, טרם נקבעו מדדים (cut-off points) למסת שריר. על כן ממליצה ה EWGSOP2 על ביצוע מדידות מסוג BIA או DXA לצורך הערכה של מסת השריר.

Bioelectrical Impedance Analysis - BIA
שיטה זו נבדקה לגבי הערכה של סך שרירי השלד (SMM) וסך שרירי הגפיים (AMM).
השיטה אינה מודדת את מסת השריר באופן ישיר, אלא מעריכה אותו ביחס לסך מוליכות החשמל של הגוף.
במדידה זו יש שימוש בנוסחאות שעברו קליברציה, על פי מדידות מסת גוף כחוש, באמצעות DXA, במגוון אוכלוסיות.
השיטה נגישה, זמינה, ניידת וזולה, אך התוצאה עשויה להיות שונה בין המכשירים השונים, מצב ההידרציה, הגיל ועוד. אף על פי כן, בשל היותה נגישה וזמינה, BIA היא עדיין המדידה העדיפה והמומלצת.

טבלה 4: מסת שריר גפיים ASM (cut off points) לסרקופניה - EWGSOP2

	גברים	נשים
ASM	< 20 ק"ג	<15ק"ג
ASM/height^2	<7.0 ק"ג / מטר^2	<5.5 ק"ג / מטר^2

מקור: Gould (2014) [8]
בתום שלב זה ניתן לקבוע אבחנה של סרקופניה.

סרקופניה – שלב 4: אבחנה דרגה / חומרת הסרקופניה

בשלב זה המטרה לבדוק אם לירידה בכוח ובמסת השריר השפעה תפקודית מדידה.
ירידה בתפקוד היא תוצאה פתו-פיזיולוגית של שינויים אלה ומדד לחומרת הסרקופניה.
תפקוד פיזי מוגדר מדידה אובייקטיבית (בניגוד לשאלון sark-f) לסך התפקוד והתנועתיות של הגוף. היבט רב תחומי זה מערב לא רק את השרירים אלא גם תפקוד עצבי מרכזי ומקומי וגם שיווי משקל.
גם למדד זה מבחנים שונים, ולכן בוחנות המלצות ה EWGSOP2 את תקפותם ואת היתכנותם בסביבה הקלינית המעשית.
על בסיס שיקולים אלה הומלצו שני מבחנים עיקרים:

מבחן מהירות הליכה - Gait Speed
מבחן מהירות הליכה מנבא תוצאים בריאותיים לא רצויים הקשורים לסרקופניה, כגון נכות ומוגבלות, פגיעה קוגניטיבית, אשפוז, נפילות ותמותה.
המבחן נחשב מהיר, פשוט ויעיל ביותר, ונמצא בשימוש רחב הן במחקר והן בקליניקה.
מבחן מהירות הליכה המצוי בשימוש נקרא "4 מטר מהירות הליכה רגילה" כשזמן ההליכה נמדד בסטופר או באמצעות מתקן אלקטרוני.

טבלה 5: מבחן מהירות הליכה (Gait Speed) – cut off points לסרקופניה EWGSOP2

גברים נשים
< 0.8 מטר / שניה

מקור: Cruz-Jentoft (2010) [1] Studenski (2011) [9]

מבחן Timed Up & Go - TUG
מבחן זה מעריך אף הוא תפקוד פיזי.
במבחן מתבקש הנבדק לקום מהכיסא, ללכת 3 מטר, לחזור ולהתיישב על הכיסא.

טבלה 6: מבחן TUG – (Timed Up & Go) Cut Off Points לסרקופניה EWGSOP2

גברים נשים
> 20 שניות

מקור: Bischoff (2003) [10]

בתום שלב זה ניתן לקבוע את חומרת הסרקופניה של המטופל: אם תוצאת המבחנים אינה תקינה תתקבל אבחנה של סרקופניה חמורה.

תהליך זה מרחיב ומדגים את ההמלצות שניתנו כבר בשנת 2018, והחידוש הוא - יצירת תהליך פעולה מלא הכולל המלצות לכלים וערכים להכללה לסרקופניה שהיו חסרים בהנחיות הקודמות.

טבלה מספר 7: סרקופניה – אבחנות 2018 סרקופניה איתור ואבחון – בחזית העבודה הקלינית

קריטריון (מספר)	קריטריון (מדד)	
1	כוח שריר נמוך	חשד לסרקופניה (קריטריון 1 לא תקין)
2	כמות ואיכות מסת שריר נמוכה	סרקופניה (קריטריון 1 + 2 לא תקינים)
3	תפקוד פיזי נמוך	סרקופניה חמורה (קריטריון 1+2+3 לא תקינים)

מסמך ההמלצות של ה EWGSOP2, מניח בפתח העבודה הקלינית מהלך חדשני של איתור ואבחון מחלה חדשה, מחלת השריר - סרקופניה.
בניית האלגוריתם, תוך מתן כלים, מדדים והתוויות, מאפשרת את המשימה הטיפולית הזאת.
המסמך מתאר ומרחיב לגבי העתיד, מפרט פערים מחקריים, קליניים ומעשיים שניצבים בהמשך העבודה בתחום, ומותיר כמה משימות ושאלות שעל מערכת הבריאות בישראל לחשוב ולטפל:

1. תרגום מתוקף של השאלונים (SARC-F) לעברית / ערבית
2. התאמה של ערכי הCUT OFF לאוכלוסייה בישראל
3. הגדרה של הקבוצה המקצועית שתפקידה לאתר, לאבחן ולטפל במחלת השריר
4. כתיבת נהלים והנחיות לגבי ביצוע התהליך בסביבה קלינית: בית חולים, מרפאה, קהילה, שיקום ועוד.

סרקופניה והדיאטן

כאמור, אחד הנושאים העיקריים שהמסמך אינו מתייחס אליהם הוא הדיסציפלינה המקצועית- קלינית לאיתור, אבחון והערכה.
המקצועות הנוגעים או מבצעים מהלכים בתחום הם: רופאים גריאטריים, פיזיותרפיסטים, פיזיולוגים וכן דיאטנים. ברור שכדי להגביר את יעילותם של מהלכים אלה יש צורך בתחום מקצועי שילמד, יתקדם ויקדם את הנושא כחלק מאחריות הטיפול שלו.
מהות המחלה עצמה, וכן ההתערבויות הטיפוליות בה, מכוונות את הייעוד הטיפולי בה לתחום התזונה הקלינית, זאת מאחר שהסרקופניה היא הפרעה בהרכב הגוף ומתבטאת בירידה במסת ובכוח השריר. הפרעה ידועה אחרת בהרכב הגוף הינה השמנה (עלייה במסת השומן והפרעה בתפקוד המטבולי) וכן אנורקסיה המבטאת הפרעה אחרת, הן במסת השומן והן במסת השריר.
הפרעות אלה בהרכב הגוף מאובחנות ומטופלות בידי דיאטנים הן בבית החולים והן בקהילה, ואחריות האבחון והטיפול בהן, כמו גם מיומנות, כלים וניסיון קליני מוכח, מצויים הן בסל הבריאות והן בתקנות משרד הבריאות. מכאן נובע שנראה כי גם הפרעה בשריר, המתבטאת בפגיעה בהרכב הגוף, יכולה להתאים למצבי התחלואה האחרים שצוינו לעיל, ולדיאטנים הרשות, היכולת, הניסיון ואף החובה לאתר בסביבת הטיפול שלהם, הפוגשת אוכלוסיות רבות בסיכון, גם את הסרקופניה.
הנגשת התהליך והכלים לאבחון הופכת אותו לידידותי וישים בסביבת הטיפול של הדיאטן. האיתור האבחון, כמו גם הטיפול הרב תחומי בסרקופניה, הם יעד חדש בטיפול באוכלוסייה המזדקנת המציג אתגרים מרגשים וחדשים בהפחתת העול הכלכלי, הפיזי והנפשי בטיפול בסרקופניה.

“Knowing is not enough;
we must apply.
Willing is not enough;
we must do.”

Goethe

1. Cruz-Jentoft AJ et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. Age Ageing **2010**; 39: 412–23.
2. CRUZ-JENTOFT A. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing **2019**; 48: 16–31
3. http://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes/M00-M99/M60-M63/M62-/M62.84. **2018** ICD-10-CM Diagnosis Code M62.84. 2018.
4. Dodds RM et al. Grip strength across the life course: normative data from twelve British studies. PLoS One **2014**; 9: e113637.
5. Dodds R et al. Birth weight and muscle strength: a systematic review and meta-analysis. J Nutr Health Aging **2012**; 16: 609–15.
6. Malmstrom TK et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. J Cachexia Sarcopenia Muscle **2016**; 7: 28–36.
7. Cesari M et al. Added value of physical performance measures in predicting adverse health related events: results from the Health, Aging And Body Composition Study. J Am Geriatr Soc **2009**; 57: 251–9.
8. Gould H et al. Total and appendicular lean mass reference ranges for Australian men and women: the Geelong osteoporosis study. Calcif Tissue Int **2014**; 94: 363–72
9. Studenski S et al. Gait speed and survival in older adults. JAMA **2011**; 305: 50–8.
10. Bischoff HA et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed ‘up and go’ test in community-dwelling and institutionalized elderly women. Age Ageing **2003**; 32: 315–20.

תוצאות מחקרים שמממנת תעשיית החלב אינן שונות מתוצאות מחקרים שנערכים בידי מוסדות מחקר בלתי תלויים

מטא אנליזה שנעשתה במועצת החלב מצאה כי צריכת מוצרי חלב קשורה להפחתת הסיכון למחלות לב וכלי דם ולסוכרת. עוד נמצא כי תוצאות המחקרים הממומנים בידי תעשיית החלב אינן שונות מתוצאות המחקרים הנערכים בידי מוסדות מחקר ללא מימון. עיתונים מדעיים דורשים מחוקרים היום לציין מקורות מימון ותרומות אחרות הקשורות למחקרים. אצל בעלי מקצוע רבים, כמו גם בקרב הציבור הרחב, קיימת נטייה להסתכל על מחקר הממומן ידי התעשייה כמחקר מוטה בבסיסו.

מטה אנליזה שנעשתה בידי ד"ר משה משעלי מאוניברסיטת חיפה וד"ר טובה אברך ממועצת החלב ופורסמה בכתב העת המדעי Journal Dairy International בפברואר 2019 (שכללה 29 מחקרי עוקבה) נערכה במטרה לחקור את הקשר בין צריכת חלב לסיכון לסוכרת מסוג 2 (T2D) ובין מחלות לב וכלי דם (CVD), ולהשוות בין ממצאים ממחקר ממומן בתעשייה ובין מחקר שאינו ממומן בתעשייה.

תוצאות המטה אנליזה הראו כי אנשים בקבוצת הצריכה הגבוהה ביותר של מוצרי חלב היו בעלי סיכון נמוך ב-8% ללקות בסוכרת מסוג 2 ובמחלות לב וכלי דם, בהשוואה לאנשים בקבוצת הצריכה הנמוכה ביותר ((RR = 0.92; 95% CI: 0.884-0.964; p <0.001.

כאשר חולקו המחקרים על פי מקור המימון שלהם נמצא כי אלה שמומנו בידי מוסדות מחקר בלתי תלויים (21) הראו שצריכת חלב מורידה באופן משמעותי את הסיכון לפתח סוכרת ומחלות לב

וכלי דם (RR = 0.920; 95% CI: 0.875–0.967; p <0.01), בעוד מחקרים שמימנה תעשיית המזון (8) לא הצליחו להראות תוצאה מובהקת, (RR = 0.932 95% ;CI: 0.854–1.017; p = 0.115).

ניתוח תת קבוצות הראה שלא היו הבדלים מובהקים בין מחקרים שמימנה התעשייה ובין אלה שמומנו בידי מוסדות אקדמיים.

המחקר מבסס את הדעה לגבי "אפקט ההגנה" נגד המחלות, שנוצר כתוצאה מצריכת מוצרי חלב, ומפריך את הדעה שתעשיית החלב מנסה להשפיע על תוצאות מחקרים לטובת החלב.

Mishali M, Kisner M, Avrech T . Funding sources and outcomes of dairy consumption research – A meta-analysis of cohort studies: The case of type-2 diabetes and cardiovascular diseases. International Dairy Journal .Volume 95, August 2019, Pages 65-70

אסטרטגיות תזונה ואימון לשיפור סינתזת חלבון

יאיר להב, פיזיולוג, דיאטן קליני, חינוך גופני | בית הספר למדעי התזונה פקולטה רחובות, האוניברסיטה העברית: מרכז להב לתזונה ופעילות גופנית

בשנים האחרונות מתמקדים מרבית המחקרים בהארכת תוחלת חיים בריאה, תוך שמירה על תפקוד מלא ובריא. שמירה על מסת השריר משמשת חלק מהאסטרטגיה התורמת לתוחלת חיים בריאה, וזאת מעצם השפעתה על תנועה, על בריאות מטבולית ורגישות לאינסולין, על קיצור זמן אשפוז בבית חולים, וכן מעניקה השפעה מיטיבה על תפקוד יומי ותוחלת חיים בגיל השלישי.

בחלוף השנים מתרחשת ירידה טבעית במסת השריר ובכוח – תופעה המכונה סרקופניה. איבוד רקמת השריר וירידה בכוח מגדילים את הסיכוי לנפילה, לשברים, לאיבוד יכולת התנועה והעצמאות, ולגידול בשיעורי התמותה. מעבר לתרומה הבריאותית, לשמירה על מסת השריר, ואף להעלאתה, חשיבות בקרב אוכלוסיית הספורטאים [1,2].

בשנים האחרונות מצביעים מחקרים רבים על כך שמסת שריר תלויה בסינתזת חלבון (MPS) ובפירוק חלבון בשריר (MPB). הפער בין השניים יקבע את השינוי נטו במסת החלבון (NPB). עלייה בכמות החלבון בשריר תעיד על NPB חיובי, בעוד ירידה בכמות החלבון, כפי שמתרחש בסרקופניה, תעיד על NPB שלילי.

לאימון גופני, ובעיקר לאימוני התנגדות (Resistance Exercise Training) המשולבים בצריכת חלבון בכמות ובסוג מתאימים, עשויה להיות השפעה על MPS, ומכאן לעלייה במסת השריר (היפרטרופיה) [3].

במאמר זה אציג את עיקרי הממצאים שבחנו את נושאי צריכת חלבון בשילוב אימוני התנגדות, והשפעתם על מסת שריר.

אימוני כוח כאמצעי נגד מחלות כרוניות במבוגרים

גיל הוא גורם סיכון להתפתחות מחלות כרוניות ובכללן מחלות לב וכלי דם, סוכרת, סרטן וירידה ביכולת התנועה. ההמלצות הבריאותיות להפחתת הסיכון ללקות במחלות כרוניות מדגישות ביצוע של 150 דקות פעילות אירובית מתונה בשבוע או 75 דקות של פעילות בעצימות גבוהה. מממצאי מחקרים עולה כי לאימוני כוח השפעה מיטיבה כפעילות אירובית, ולעיתים נמצא כי לאימוני התנגדות יתרון על פניהם [4].

השפעת אימון על MPS והיפרטרופיה

הבסיס הביולוגי להשפעת אימון גופני על שינויים פנוטיפיים ברקמת השריר מבוסס על עלייה בביטוי של mRNA המעלה

ומזרז תרגום חלבון שבסופו של דבר יתבטא בעלייה בתכולת החלבון בתא. אימון אירובי מאופיין בעלייה בחלבונים ובפקטורי שִעתוק המעורבים בשרשרת הובלת אלקטרונים ושימוש בשומן (5). אימוני התנגדות מאקטב ומזרחן חלבון mTORC1 מעודדים עלייה ביעילותם ובתפוקתם של ריבוזומים, ביוגנזה של ריבוזומים, תרגום ליצירת חלבון ו MPS. נמצא כי אימון כוח מאקטב mTORC1 למשך כ-18 שעות, אך ייצור הריבוזומים ועמו סינתזת החלבון נמשכים 36 שעות [6].

אימון כוח אקוטי מעודד MPS אך צריכת חלבון לאחר האימון מאפשרת עלייה ב NPB ועלייה בתכולת החלבון בתא שריר [7].

סינתזת החלבון עולה במשך שעות מסיום אימון כוח ורגישותם של סיבי השריר לתהליכים אנבוליים נשארת גבוהה במשך 24 - 48 שעות [8].

עלייה ב MPS, בשלבים הראשונים של אימון כוח, אינה מעידה בהכרח על תוספת חלבון בשריר והיפרטרופיה, זאת מאחר שבשלבים הראשונים מתרחשים תהליכי תיקון בחלבונים מבניים שעוברים תהליכי MPB וMPS מואצים, והצטברות חלבון, שגורמת לעלייה במסת שריר, מתרחשת כעבור כמה שבועות כאשר הנזק השרירי מופחת [9].

אחד ההסברים לממצאים אלו נעוץ בעובדה שבשבועות הראשונים מתרחשת עלייה בצפיפות המיופיברילים – עובדה שאינה מאפשרת לזהות עלייה בחתך הרוחב הפיזיולוגי של סיב שריר, בעוד בדיקה, המבוססת על עלייה בנפח שריר וחתך רוחב של כלל השריר כפי שמבוצע באמצעות MRI, עשויה להראות עלייה במסת שריר בשל הצטברות נוזלים [10].

שפעול סינתזת חלבון ובניית שריר

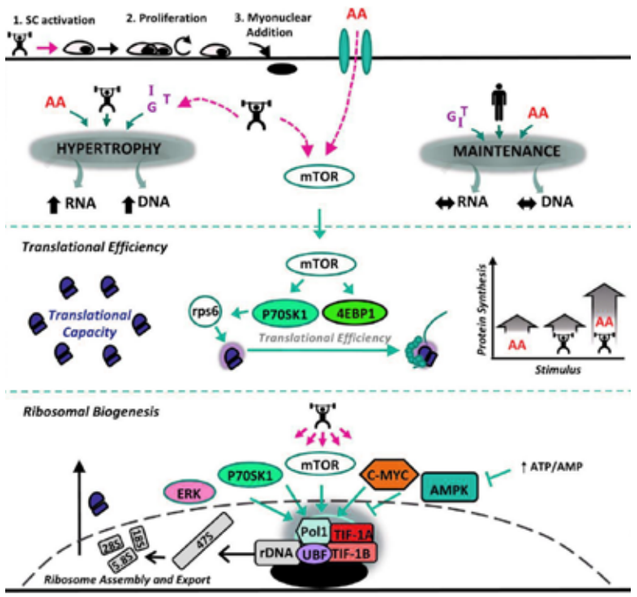
נמצא כי אימוני התנגדות, המשולבים בתזונה נכונה, בדגש על כמות מספקת של חומצות אמינו, מעלים סיגנלים בתא ונחשבים אסטרטגיה יעילה ליצירת היפרטרופיה.

עומס מכני המופעל בצורה סיסטמית על רקמת השריר, וצריכת חלבון אחריו, מאפשרים עלייה בסינתזת החלבון התלויה בין היתר בעצימות האימון, בנפחו ובתדירות הגירוי של רקמת השריר. התגובה האנבולית בולטת בהטרוגניות: בעוד חלק מהמתאמנים מראים שינויים זניחים במסת השריר, חלק אחר עשוי להוסיף כ-10% למסת הגוף הרזה [11, 12]. בהעדר חומצות אמינו עולה MPB על MPS כדי לאפשר שימוש בחומצות אמינו למטרות אנרגיה. לפיכך, אחד ממרכיבי הארוחה, בעלי השפעה על MPS בסיום אימון התנגדות, הוא כמות וסוג החלבון.

איור 1: מתאר את הסיגנלים המאפשרים עלייה בשיפור תרגום mRNA ועלייה בתפוקת התרגום. העלייה ב MPS נקבעת על ידי עלייה בקצב תרגום של mRNA על ידי ריבוזומים (Translational Efficiency), ועלייה במספר הריבוזומים הזמינים לתהליכי תרגום וסינתזת חלבון. הגורם המרכזי המאפשר זאת הוא חלבון עם מסוג ותכולת חומצות אמינו המאפשרות העברת סיגנלים בתא ושפעול קינזות mTOR.

אימוני התנגדות עם חומצות אמינו מאפשרים עלייה ביכולת לסנתז חלבון; אימוני כוח מאפשרים סינתזת תאי לוין SC (Satellite Cell) המעודדים ייצור גרעינים בתא השריר המעלים את תפוקת התא לסנתז חלבון [13].

איור 1



לקוח מתוך: Matthew SB (2019) [13]

צריכת חלבון בסיום אימון והשפעתה על MPS - עניין של כמות

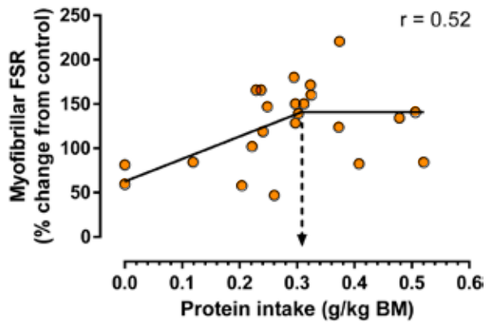
כאמור, בסיום אימון התנגדות עולה שחלוף החלבון למשך 24-48 שעות, שחלוף החלבון המחושב אלגברית בין MPS ל MPB יקבע בסופו של דבר אם יתרחשו עלייה או ירידה במסת השריר.

בהעדר חומצות אמינו אקסוגניות יהיה ה NPB שלילי, ולפיכך יספק האפקט הסינרגיסטי, בין אימון התנגדות לצריכת חומצות אמינו, סביבה אנבולית שתתמוך בהיפרטרופיה [7, 14].

המחקרים הראשונים שבדקו עלייה ב MPS השתמשו בחומצות אמינו והם מעלים כי מתן 6-12 גרם חומצות אמינו הכרחיות מאפשר עלייה מקסימלית ב NPB [15]. המחקר הראשון [16], שבדק יחס מינון תגובה של צריכת מזון מלא והשפעתו על סינתזת חלבון בסיום אימון כוח, כלל גברים במשקל ממוצע של כ-86 ק"ג. הנחקרים התבקשו לבצע תרגילי התנגדות לשרירי הרגליים ובסיום צרכו חלבון ביצים. נמצא כי מתן 5 ו-10 גרם לעלייה ב MPS, אך 20 גרם גרמו לעלייה מקסימלית שהגיעה לשיא שלא השתנה עם מתן 40 גרם חלבון. במחקר אחר [17] צרכו 48 גברים 0.53 גרם/ק"ג חלבון כחלק מארוחת בוקר. כעבור שלוש שעות ביצעו אימון התנגדות לקבוצת שרירי רגליים, ובסיום כ-4 שעות מארוחת בוקר צרכו המתאמנים 0, 10, 20, 40 גרם חלבון מי גבינה. ממצאי המחקר הצביעו על עלייה מקסימלית ב MPS בקרב אלה שצרכו 20 גרם חלבון, עדות לכך שארוחה או צום לפני לא השפיעו על MPS.

לאור הממצאים ניתן להצביע על כ-20 גרם חלבון ככמות שבה ניצול החלבון מקסימלי, ומעליה מתרחש חמצון ליאוצין – מדד שנטען לגביו כי הוא עומד בקו לינארי עם ירידה בניצול חלבון למטרות MPS, לכן אפשר לתרגם את הממצאים לערך יחסי המשקלל את משקל הגוף ולהמליץ על צריכת חלבון של 0.24 גרם חלבון/ק"ג משקל גוף בסיום אימון התנגדות (למתאמנים במשקל "ממוצע" של כ-85 ק"ג).

החישוב מוביל להמלצה כללית - one-size-fits-all, אם כי מתברר כי בקרב חלק מהנחקרים התרחשה עלייה ב MPS עם צריכת חלבון גבוהה יותר. אנליזה של מחקרים העלתה שונות בין-אישית והעלתה כי הממוצע לצריכת חלבון ראוי שיעמוד על כ-0.31 גרם/ק"ג משקל, כמתואר בגרף [18, 19] להלן:



לקוח מתוך: Moore DR (2019) [19]

האם לכמות השרירים הפעילה השפעה על צריכת החלבון?

המחקרים שבדקו את צריכת החלבון בסיום אימון כוח השתמשו בפרוטוקול אימון שאינו נפוץ בקרב מתאמנים [16, 17]. לרוב מבצעים המתאמנים אימון התנגדות לכל קבוצות שרירי הגוף.

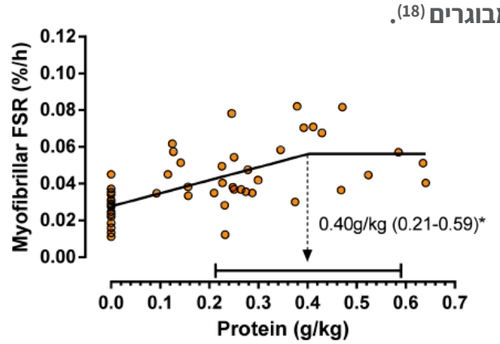
מחקר עם תובנות מעשיות [20] נערך על בחורים צעירים בעלי מסת גוף רזה שונה 59 מול 79 ק"ג LBM. בסיום האימון צרכו המתאמנים 20, 40 גרם חלבון מי גבינה. נמצא שהשפעת החלבון על סינתזת חלבון הייתה זהה ללא קשר למסת הגוף הרזה. זאת ועוד, קבוצת ה-40 גרם חלבון הראתה עלייה גבוהה יותר ב MPS – ממצא שהיה ניתן להסבירו בעובדה שכלל שרירי הגוף קיבלו גירוי בפרוטוקול האימון, אך הוא אינו נתמך בסקירה שנערכה בנושא ומצאה שלמסת השרירים הפעילה השפעה קטנה על צריכת החלבון בסיום אימון [19].

השפעת גיל על הצורך בחלבון בסיום אימון כוח

צעירים ומבוגרים מגיבים לאימוני כוח ותגובתם מואצת לאחר צריכת חלבון. אך בעוד בקרב צעירים הרגישות להעברת סיגנלים בתא גבוהה, נמצא כי בקרב מבוגרים התגובה לאימון ולצריכת חלבון מופחתת והרגישות לחומצות אמינו גם היא פוחתת [22,21]; כמו כן, שכיחות תופעת הסרקופניה עולה בגיל השלישי והגירוי ל MPS פוחת.

כדי לשמור ואף לבנות רקמת שריר, קיימת חשיבות רבה לצריכת חלבון נאותה בכמות ובאיכות שיאפשרו MPS אופטימלי. הממצאים מצביעים על צורך מוגבר של חלבונים בקרב אוכלוסיית הגיל השלישי וכדי לאפשר סינתזת חלבון אופטימלית, מומלץ לצרוך 0.4-0.35 גרם/ק"ג בכל ארוחה [23,22].

כמות החלבון המומלצת לצריכה בסיום אימון כוח בקרב מבוגרים [18].



לקוח מתוך: Moore DR (2015) [18]

סוג החלבון והשפעתו על MPS

בין שלושה סוגי החלבון המצויים בשימוש במחקר - חלבון מי גבינה, חלבון סויה וחלבון קזאין – קיים באופן טבעי שוני איכותי. בחלק ניכר מהמחקרים, שבדקו את השפעת החלבון על MPS, השתמשו בחלבון עשיר בחומצות אמינו הכרחיות דוגמת חלבון מי גבינה וביצים. כאשר נדרשו החוקרים לחלבון בעל ציון גבוה ובעל ספיגה מהירה הם השתמשו בחלבון מי גבינה [24].

חלבון מי הגבינה נמצא יעיל ביותר בגירוי סיגנלים המעודדים MPS [25]. נראה כי MPS בסיום אימון מגיע למקסימום הודות לתכולת הליאוצין בחלבון הנצרך. כמות הליאוצין ב-25 גרם חלבון היא הגבוהה ביותר בחלבון מי גבינה, ביחס לסויה, ולכן יש לו יתרון בשפעול mTOR.

נמצא כי סף הליאוצין בחלבונים הנצרכים הוא כ-3 גרם [26]. חלבונים עם תכולת ליאוצין כזו יגרמו לעלייה מקסימלית ב MPS, כך שתיאורטית, גם חלבון חיטה עשוי לסייע בתהליכי היפרטרופיה, אך כדי להגיע לסף ליאוצין דרושה כמות גבוהה ביותר של חלבון מהצומח, ביחס לחלבונים מן החי [27].

מזון מלא

במחקרים הראשונים שבדקו השפעת חלבון על MPS בסיום אימון כוח השתמשו במשקאות בעלי תכולת חלבון וחומצות אמינו. באחרונה החלו לבצע מחקרים עם מזונות "רגילים" המכילים חלבון, מתוך הבנה שמזון הוא בחירה "נורמלית" [28, 29]. אומנם קצב העלייה של חומצות האמינו בדם מהיר יותר כאשר נעשית השוואה לחלבון מי גבינה, אך קצב הספיגה אינו הגורם היחיד המשפיע על סינתזת חלבון בסיום אימון; נראה כי קיימים מרכיבים נוספים במזון שמצויים בסינרגיה ומשפיעים על סינתזת חלבון [30, 31].

המסרים הנלמדים מהמאמר

להלן עיקרי ההמלצות בהתייחס לצריכת חלבון ואימון התנגדות [32]:

1. לתהליכי היפרטרופיה רצוי לצרוך 1.6-2.2 גרם חלבון/ק"ג משקל גוף ביום, ובארוחה כ-0.4 גרם/ק"ג (ההתייחסות היא לכלל החלבון בארוחה)
2. רצוי לצרוך ארוחה אחת כל 3-5 שעות. לצריכת חלבון בלילה עשויה להיות השפעה מועילה על MPS בלילה (נושא אשר לא נדון במאמר זה).
3. שילוב של 2-3 אימוני התנגדות בשבוע יאפשר שמירה ובניית שריר באופן אופטימלי.

1. Thiebaud, D, Jacot, E, DeFronzo, R.A, Maeder, E, Jequier, E, Felber, J.P. The effect of graded doses of insulin on total glucose uptake, glucose oxidation, and glucose storage in man. Diabetes;**1982**
2. Wang, Z.; Ying, Z.; Bosy-Westphal, A.; Zhang, J.; Schautz, B.; Later, W.; Heymsfield, S.B.; Muller, M.J. Specific metabolic rates of major organs and tissues across adulthood: Evaluation by mechanistic model of resting energy expenditure. AJCN; **2010**
3. Morton, R.W.; McGlory, C.; Phillips, S.M. Nutritional interventions to augment resistance training-induced skeletal muscle hypertrophy. Front. Physio; **2015**
4. Mcleod JC, Stokes T, Phillips SM. Resistance Exercise Training as a Primary Countermeasure to Age-Related Chronic Disease. Front Physio;**2019**
5. Egan B, Zierath JR. Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. Cell Metab. 162–184; **2013**
6. West DW, Baehr LM, Marcotte GR, Chason CM, Tolento L, Gomes AV, Bodine SC, Baar K. Acute resistance exercise activates rapamycin sensitive and - insensitive mechanisms that control translational activity and capacity in skeletal muscle. J Physiol: 453–468; **2016**
7. Biolo G, Maggi SP, Williams BD, Tipton KD, Wolfe RR. Increased rates of muscle protein turnover and amino acid transport after resistance exercise in humans. Am J Physiol Endocrinl Metab: E514–E520; **1995**
8. Churchward-Venne TA, Burd NA, Phillips SM. Nutritional regulation of muscle protein synthesis with resistance exercise: strategies to enhance anabolism. Nutr Metab 9: 40; **2012**
9. Damas F, Phillips SM, Libardi CA, Vechin FC, Lixandrão ME, jannig PR, Costa LA, Bacurau AV, Snijders T, Parise G, Tricoli V, Roschel H, Ugrinowitsch C. Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy only after attenuation of muscle damage. J Physiol 594; **2016**
10. Damas F, Phillips SM, Lixandrão ME, Vechin FC, Libardi CA, Roschel H, Tricoli V, Ugrinowitsch C. Early resistance training-induced increases in muscle cross-sectional area are concomitant with edema induced muscle swelling. Eur J Appl Physiol 116: 49–56, **2016**.
11. Phillips, B. E., Williams, J. P., Gustafsson, T., Bouchard, C., Rankinen, T., Knudsen, S., Atherton, P. J. Molecular networks of human muscle adaptation to exercise and age. PLoS Genetics; **2013**
12. Stec, M. J., Kelly, N. A., Many, G. M., Windham, S. T., Tuggle, S. C., & Bamman, M. M. Ribosome biogenesis may augment resistance training-induced myofiber hypertrophy and is required for myotube growth in vitro. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism; **2016**
13. Matthew Stewart Brook, Daniel James Wilkinson, Ken Smith & Philip James Atherton. It's not just about protein turnover: the role of ribosomal biogenesis and satellite cells in the regulation of skeletal muscle hypertrophy. European Journal of Sport Science; **2019**
14. Phillips SM, Tipton KD, Aarsland A, Wolf SE, Wolfe RR. Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans. Am J Physiol; **1997**
15. Tipton KD, Ferrando AA, Phillips SM, Doyle Jr D, Wolfe RR. Postexercise net protein synthesis in human muscle from orally administered amino acids. Am J Physiol; **1999**
16. Moore DR, Robinson MJ, Fry JL, Tang JE, Glover EI, Wilkinson SB, et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. Am J Clin Nutr;**2009**
17. Witard OC, Jackman SR, Breen L, Smith K, Selby A, Tipton KD. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. Am J Clin Nutr; **2014**
18. Moore DR, Churchward-Venne TA, Witard O, Breen L, Burd NA, Tipton KD, et al. Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. J Gerontol Med Sci; **2015**
19. Moore DR, Maximizing Post-exercise Anabolism: The Case for Relative Protein Intakes Front. Nutr. **2019**
20. Macnaughton LS, Wardle SL, Witard OC, McGlory C, Hamilton DL, Jeromson S, et al. The response of muscle protein synthesis following wholebody resistance exercise is greater following 40 g than 20 g of ingested whey protein. Physiol Rep; **2016**
21. Churchward-Venne TA, Holwerda AM, Phillips SM, and van Loon LJ. What is the optimal amount of protein to support post-exercise skeletal muscle reconditioning in the older adult? Sports Med; **2016**
22. Dimitrios Draganidis, et al Inflammaging and Skeletal Muscle: Can Protein Intake Make a Difference? The Journal of Nutrition; **2016**
23. Moore, DR. Keeping older muscle "young" through dietary protein and physical activity. Adv Nutr; **2014**
24. West DW, Burd NA, Coffey VG, Baker SK, Burke LM, Hawley JA, et al. Rapid aminoacidemia enhances myofibrillar protein synthesis and anabolic intramuscular signaling responses after resistance exercise. Am J Clin Nutr; **2011**
25. Tang, J.E., Moore, D.R., Kujbida, G.W., Tarnopolsky, M.A., and Phillips, S.M. Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. J.Appl.Physiol; **2009**
26. Churchward-Venne, T. A., Breen, L., Di Donato, D. M., Hector, A. J., Mitchell, C. J., Moore, D. R., et al. Leucine supplementation of a low-protein mixed macronutrient beverage enhances myofibrillar protein synthesis in young men a double-blind, randomized trial. AJCN; **2014**
27. Stefan HM Gorissen, Astrid MH Horstman, Rinske Franssen, et al. Ingestion of Wheat Protein Increases In Vivo Muscle Protein Synthesis Rates in Healthy Older Men in a Randomized Trial; The Journal of Nutrition; **2016**
28. Burd NA, Beals JW, Martinez IG, Salvador AF, Skinner SK. Food first approach to enhance the regulation of post-exercise skeletal muscle protein synthesis and remodeling. Sports Med; **2019**
29. Burd NA, McKenna CF, Salvador AF, Paulussen KJM, Moore DR. Dietary protein quantity, quality, and exercise are key to healthy living: a muscle-centric perspective across the lifespan. Front Nutr.; **2019**
30. Abou Sawan S, van Vliet S, Parel JT, Beals JW, Mazzulla M, West DWD, et al. Translocation and protein complex co-localization of mTOR is associated with postprandial myofibrillar protein synthesis at rest and after endurance exercise. Physiol Rep; **2018**
31. van Vliet S, Shy EL, Abou Sawan S, Beals JW, West DW, Skinner SK, et al. Consumption of whole eggs promotes greater stimulation of postexercise muscle protein synthesis than consumption of isonitrogenous amounts of egg whites in young men. AJCN; **2017**
32. Tanner Stokes, Amy J. Hector, Robert W. Morton, Chris McGlory and Stuart M. Phillips. Recent Perspectives Regarding the Role of Dietary Protein for the Promotion of Muscle Hypertrophy with Resistance Exercise Training. Nutrients; **2018**

צריכת יוד נמוכה ממוצרי חלב בישראל, למרות תכולת יוד גבוהה בחלב

חלב הוא מקור עיקרי ליוד בתזונת האדם. מכיוון שתכולת יוד בחלב וצריכת חלב משתנים לאורך זמן ובאוכלוסיות שונות, יש להעריך את תרומתם כספקי יוד באופן קבוע. סקר יוד לאומי שנערך באחרונה מצא כי אוכלוסיית ישראל סובלת ממחסור ביוד. תכולת יוד בחלב ומוצריו יכולה לסייע במניעת מחסור ביוד.

מחקר זה נועד לקבוע את ריכוז היוד במוצרי חלב הנצרכים בדרך כלל בתזונה הישראלית, ולהעריך את צריכת יוד ממוצרי חלב בקרב מבוגרים ישראלים.

בסקר הבריאות והתזונה הלאומי "מב"ת" נבדקה תכולת יוד ב-33 מוצרי חלב נבחרים שהם 89% מכלל צריכת החלב של האוכלוסייה. על סמך נתונים אלה חושבה התפלגות צריכת יוד מחלב ומוצריו באוכלוסייה הבוגרת בישראל.

תוצאות המחקר הראו כי החלב הישראלי עשיר ביוד, בריכוז ממוצע של 22 מיקרוגרם/100 גרם. עם זאת, עקב צריכת חלב נמוכה, צריכת היוד הממוצעת מחלב ומוצרי חלב הייתה 34 מיקרוגרם ליום בלבד (חציון 23 מיקרוגרם ליום; טווח: 0-337 מיקרוגרם ליום) או 22% מהקצבה היומית המומלצת. הצריכה (מדיווח עצמי) בקרב תת-קבוצות של עניים, גברים וערבים הייתה נמוכה אף יותר.

מסקנת החוקרים הייתה כי חלב ומוצרי חלב ישראליים עשירים ביוד ותרומתם לצריכת היוד של האוכלוסייה הייתה עולה אם היו נצרכים בכמויות גדולות יותר, בייחוד בקרב קבוצות בסיכון.

התרומה הפוטנציאלית של מוצרי החלב כספקי יוד מרכזיים צריכה להילקח בחשבון בהמלצות לאוכלוסייה לצריכת חלב ומוצריו ולמניעת מחסור ביוד.

Yaniv S. Ovadia, Dov Gefel, Nathalie Weizmann, Merav Raizman.Low Iodine Intake from Dairy Foods Despite High Milk Iodine Content in Israel. Thyroid. 2018;28(8):1042-1051

סינרגיה במזון – כשהחלב גדול מסך רכיביו / גישת ה"מזון תחילה" - Food First - יתרונות המזון המלא על פני תוספי תזונה לבריאות ולפעילות גופנית

רקפת אריאלי, סתיו מלצר - דיאטניות קליניות וספורט - המרכז לרפואת ספורט שערי צדק

הקדמה

חקר התזונה המסורתי התבסס על גישה רדוקציוניסטית, כלומר, על פירוק המזון לרכיבי תזונה בודדים וחקירת השפעתם על בריאות האדם [1,2,3] (איור מספר 1).

כך התגלו הוויטמינים והקשר בין מחסור בהם ובין מחלות, דוגמת ויטמין C וצפדינה [2,3]. היכולת להתמודד עם תת-תזונה, בעזרת הוספה של אותם רכיבי תזונה בודדים והעשרת התזונה באנרגיה, שיפרה את בריאות האדם. כך נוצרה גישה תזונתית המתבססת על רכיבים בודדים ומסייעת בהבנת הקשר בין נוטריינטים למחלות ובקביעת מדיניות תזונתית.

מכאן החלה לצמוח תעשייה שלמה שגרסה כי רכיבי תזונה הם שווי ערך בריאותי, וזאת בין אם הם מגיעים בצורתם המבודדת כתוספי תזונה ובין אם הם מהווים חלק מהמזון השלם [2].

הדגש היה על רכיבי תזונה, אך איננו אוכלים רכיבי תזונה לבדם - אנו צורכים מזון המספק תערובת מורכבת של רכיבי תזונה ותרכובות אחרות. המזונות מרכיבים ארוחות שונות ומגוונות הנצרכות לאורך היום ומהוות את תזונת האדם. [1]

איור מס' 1

המול המקובל של הגישה הרדוקציוניסטית בחקר התזונה האנושית:

לקוח מתוך:
Moughan PJ (2018) [1]

ההבנה הזאת הובילה חוקרים בשנים האחרונות לחקור את השפעת המזון השלם על הבריאות, ולקדם את גישת ה "Food First Approach" ("מזון קודם") המקדמת הרגלי אכילה בריאים. הגישה מתמקדת במזונות שלמים ולא ברכיבים בלבד ומושתתת על כך שקיים סינרגיזם במזון. השפעת מטריצת המזון (הרכב הרכיבים הטבעיים במזון השלם והיחסים ביניהם) על המערכות הביולוגיות של האדם שונה מהפעולות המקבילות של אותו רכיב תזונה בצורתו המבודדת. בנוסף, ייתכן כי חלק מהיתרונות הבריאותיים נובעים מרכיבים שטרם זוהו במזון. גישת ה "Food First Approach" מתחזקת בעקבות מחקרים קליניים שלא הצליחו להוכיח יעילות של רכיבי תזונה מבודדים. [2,3]

הקינטיקה של המזון, העיכול, המטבוליזם והתוצאות המטבוליות מושפעים מיחסי הגומלין בין רכיבי התזונה - מרכיבים שאינם נחשבים לרכיבי מזון קלסיים - וממטריצת המזון המשפיעה על המזון הבודד ועל שילוב של מזונות בארוחה. המסקנה היא שיש צורך בשינוי הפרדיגמה התזונתית שעליה התבססנו עד כה, תוך התחשבות באפקט ההוליסטי שיש למזונות. [1]

הגישה ההוליסטית רואה מזונות ולא רכיבי תזונה, דפוסי תזונה ולא תרכובות מזון בודדות, והיא משלבת בין פעילות גופנית ורווחה כללית ובין תפיסת חיים כוללת של חיים בריאים. [1]

אחד ההיבטים של סינרגיה במזון הוא איזון ויחסי גומלין בין רכיבי התזונה. למשל, אגוזים שבהם כמות גדולה של חומצות שומן בלתי רוויות מכילים גם כמות גבוהה של נוגדי חמצון המגינים על יציבות חומצות השומן. [2]

ביטוי נוסף של האיזון ויחסי הגומלין הוא קיום של אנטגוניסטים ועיכוב תחרותי במזון. לדוגמה, חומצות אמינו בעלות מבנה דומה (למשל, מסועפות השרשרת) יכולות להתחרות זו בזו ולהשפיע על ספיגה, מטבוליזם, ייצור מופחת של מולקולות שלהן משמשת החומצה האמינית אבן בניין, וכן ייצור עודף של חומרים רעילים כמו אמוניה והומוציסטאין. כלומר, התוצאה תלויה לא רק בכמויות של רכיבי התזונה אלא גם ביחסים ביניהם בתוך הארוחה. [1]

יחסי גומלין מוכרים נוספים הם ההשפעה המיטיבה של ויטמין C על ספיגת ברזל ויכולת קישור בין קטיונים, דוגמת סידן, לחומצות שומן חופשיות במעי, דבר המוביל להפרעה בספיגתם וליצירת צואה שומנית. [1]

היבט נוסף הוא שבגישה הרדוקציוניסטית, ההשפעות שויכו לרכיבי תזונה קלאסיים בלבד, והרי המזון מכיל חומרים נוספים שאינם נחשבים רכיבי מזון, אך קיימת יכולת להגיב איתם, לשנות את פעילותם ואף לבצע פעילות פיזיולוגית ישירה, בין היתר: פיטאטים - בעלי יכולת קשירת מינרלים; אימונוגלובולינים בחלב; אורגניזמים במזון, דוגמת חיידקים פרו-ביוטיים המשפרים ומשמרים את אוכלוסיית חיידקי המעי (המיקרוביוטה) המשפיעה על מערכות רבות בגוף; וסיבים תזונתיים ("פוליסכרידים לא-עמילניים") בעלי יכולת קשירת חומרים ורכיבי תזונה, יצירת מרקם צמיגי המשפיע על קצב המעבר והספיגה במעי והשפעה פרה-ביוטית, עידוד צמיחת חיידקים מועילים ואספקת חומצות שומן קצרות שרשרת כבקרות פיזיולוגיות וכמקור אנרגיה. [1]

מצטברות עדויות שלחומרים אלה פעילות ביו-אקטיבית, החשובה לשמירה על הבריאות ועל תפקוד אופטימלי, והם בעלי השפעה מקומית במעי או מערכתית. ישנם שלושה עקרונות בקשר לפעילות ביו-אקטיבית של רכיב מסוים: השפעתו עשויה להיות שונה כאשר הוא חלק ממטריצת המזון, בהשוואה לרכיב המבודד; הוא לא בהכרח יהיה הרכיב שניתן לבודד מהמזון, אלא גם תוצר פירוק כתוצאה מתהליך העיכול; וייתכן שהשפעתו על התהליך תהיה עקיפה דרך השפעה על רכיב ביו-אקטיבי אחר. [1]

מושג חדש יחסית בתזונה המערבית הוא "מזונות פונקציונליים" - מזונות המכילים בצורתם הטבעית ריכוז גבוה של רכיבים בעלי פעילות ביו-אקטיבית. ההגדרה של מזון פונקציונלי מתייחסת להשפעות הפיזיולוגיות והבריאותיות שלו, מעבר לאפקט שיכול להיות מוסבר על ידי רכיביו בלבד. אמנם לא כל המזונות הפונקציונליים הוכחו כבעלי תפקיד במניעת מחלות בפועל, אך באופן כללי מזונות כאלה נחשבים לחלק מתזונה בריאה. [1]

היבט אחרון ומרכזי הוא האפקט של מטריצת המזון. המושג "מטריצת מזון" מתאר את הצורה הפיזיקלית של המזון, האינטראקציה בין רכיבי המזון וכיצד הם נמצאים במבנה הפיזיקלי ויוצרים את המבנה הגולמי של הצמח, החיה וחומרים אחרים, כמו גם מוצרים שעברו עיבוד תעשייתי. המזונות מגיעים בסופו של דבר מאורגניזמים שבהם נמצאים הרכיבים ביחסי גומלין כדי לתמוך בתהליכים ביולוגים ספציפיים. לדוגמה, סיבי שריר בתנועתיות; מבנים לאחסון אנרגיה בצמחים וכדומה. המבנים הביולוגים המורכבים הללו מכילים את רכיבי התזונה שמספקים הזנה לאדם ויש להם השפעה על הזמינות הביולוגית; על אופן העיבוד של מערכת העיכול; על הרמה והקצב של שחרור רכיבי התזונה; על הקינטיקה; הספיגה; ובהמשך גם על המטבוליזם. אותם מבנים עוברים שינוים בתהליכי העיבוד, האחסון, הבליעה והעיכול. שינוי של מבנה המזון יכול להשפיע על הניצול והספיגה של רכיבים, וכפועל יוצא גם על ערכו האנרגטי של המזון. אם נכיר את התכונות הפיזיקליות והכימיות של המבנים, וכיצד הם מגיבים זה עם זה בתהליך העיכול ובהרכב הארוחה, נוכל להבין טוב יותר את השחרור והקינטיקה של מזונות בעלי פעילות ביולוגית. [1]

חלב ומוצריו והשפעה על הסיכון למחלות כרוניות

חלב ומוצריו מכילים שלל רכיבי תזונה ותורמים להשגת הדרישות התזונתיות עבור חלבון, סידן, מגנזיום, זרחן, אשלגן, אבץ, סלניום, ויטמין A וויטמינים מקבוצת B (ריבופלאבין, B12 וחומצה פנטותנית). צריכה מספקת של מוצרי חלב, בשלבים השונים של מעגל החיים, עשויה למנוע מגוון של מחלות כרוניות, דוגמת מחלות לב וכלי דם, סינדרום מטבולי, סרטן המעי הגס ושלפוחית השתן וסוכרת מסוג 2. [4] למשל, נמצא מִתאם חיובי אפשרי בין צריכה מתונה של חלב בהיריון למשקל הלידה, לגובה ולתכולת המינרלים בעצם בתקופת הילדות. בנוסף, צריכה יומית של חלב ומוצריו בקרב קשישים עשויה להפחית סיכון לשברירים וסרקופניה. אלה הם חלק מהמסקנות של מאמר סקירה נרחב שפורסם באחרונה [4] ועסק בקשר שבין צריכת חלב ומוצריו למניעת מחלות כרוניות. אמנם לא נמצא קשר מובהק בין צריכה גבוהה של מוצרי חלב לירידה בסיכון לשברים אוסטיאופורוטיים, או לשברי ירך, אך קיים קשר לירידה בסיכון לשברי חוליות.

בניתוח ההבדלים בין צריכה גבוהה לצריכה נמוכה של מוצרי חלב לא נמצא קשר לסיכון מוגבר לתמותה. צריכה כוללת של מוצרי חלב דלי שומן נמצאה קשורה בסיכון מופחת לסינדרום מטבולי. הממצא תומך בתפיסה שצריכת מוצרי חלב אינה מגבירה את הסיכון למחלות לב וכלי דם ואף עשויה להיות בעלת השפעה מגִנה מועטה. כמו כן, נמצא קשר הפוך בין צריכת מוצרי חלב ובין מחלות לב איסכמיות ואוטם לבבי, ובנוסף, ישנן עדויות עדכניות המצביעות על כך שצריכת מוצרי חלב, בייחוד דלי שומן ויוגורט, עשויה להיות קשורה בסיכון נמוך יותר לסוכרת מסוג 2. ממצא נוסף הוא שצריכה מתונה של מוצרי חלב קשורה בסיכון נמוך יותר לסרטן המעי הגס ולסרטן שלפוחית השתן, אף שלא נמצא קשר לסרטן הערמונית. לא נמצאה השפעה פרו-דלקתית עקב צריכת חלב ומוצריו על אנשים הסובלים מעודף משקל או השמנה או על אלה הסובלים מהפרעות מטבוליות אחרות. [4]

כשהחלב גדול מסך רכיביו

מוצרי החלב אומנם תורמים כמויות גבוהות של שומן רווי ונתרן לתזונה, אך אינם קשורים בסיכון מוגבר למחלות לב וכלי דם, שבץ או יתר לחץ דם. מטה-אנליזה שנערכה באחרונה מצאה כי אכילת גבינה קשורה לירידה משמעותית של 10% בסיכון למחלות לב וכלי דם (14% למחלות לב כליליות, 10% לשבץ). [3] צריכת שומן רווי ידועה כמעלה את ריכוז הכולסטרול מסוג LDL הנחשב גורם סיכון למחלות לב וכלי דם. על כן, הנחיות התזונה הנוכחיות ממליצות שלא לצרוך ממנו יותר מ-10% מסך הקלוריות היומיות. שומן ממוצרי חלב מכיל כ-60% חומצות שומן רוויות ומכאן ההמלצות למוצרי חלב דלי שומן [5,6].

באחרונה עולות עדויות כי בעוד צריכת חומצות שומן רוויות ממוצרי בשר נחשבת מזיקה לבריאות, כשהן מגיעות ממוצרי חלב, השפעתן ניטרלית ולעיתים אף חיובית. עוד נמצא כי בתוך קבוצת מוצרי החלב קיימות השפעות שונות, למשל, השפעת חומצות שומן רוויות מחמאה על פרופיל השומנים בדם שונה מהשפעתן בכמות זהה מגבינה. מכאן עולה כי ישנה השפעה למטריצת המזון שממנה נצרך השומן.

מחקר [6] שבדק השפעת צריכה יומית של ~40 גר' שומן במטריצות שונות, למשך שישה שבועות על סמנים מטבולים באנשים בני 50+ בעלי עודף משקל, חילק את הנבדקים ל-4 קבוצות צריכה: (א') גבינת צ'אדר עם שומן, (ב') גבינת צ'אדר מופחתת שומן + חמאה, (ג') חמאה + אבקת חלבון קזאין-סידן + תוספת סידן ו(ד') גבינת צ'אדר עם שומן לאחר 6 שבועות של הימנעות מגבינות. המטריצות הכילו כמות דומה של קלוריות, חלבון, שומן, לקטוז וסידן. צריכת השומן כחלק ממטריצת הגבינה (א') הובילה לירידה משמעותית יותר ב LDL ובכולסטרול הכללי, בהשוואה לצריכת אותם רכיבים שנאכלו בצורה מופרדת כחמאה, חלבון וסידן בקבוצות האחרות.

תוצאות אלו מצביעות על השפעה משמעותית של מטריצת המזון עצמה על פרופיל השומנים בדם ומחזקות את העובדה ששומן חלב הנצרך כגבינה אינו משפיע לרעה על פרופיל השומנים בדם בקרב הנמצאים בסיכון למחלות מטבוליות [6]. מרכיבים בגבינה הוצעו כבעלי השפעה על התוצאות הללו, ביניהם סידן שעשוי להגביר את הפרשת השומן בצואה, באמצעות היווצרות סבון לא מסיס, וכתוצאה מכך להפחית את ספיגת השומן במערכת העיכול. כמו כן, מעטפת בועית השומן (MFGM) היא בעלת פעילות ביולוגית העשויה להשפיע על מסלולי בקרה גנטיים של חילוף החומרים של הכולסטרול. בנוסף, מחמצת הגבינה (תרבית החיידקים המשמשת להאצת תסיסת החלב) עשויה לשפר את הרכב המיקרוביוטה וכפועל יוצא, להגביר ייצור של חומצות שומן קצרות הנספגות ומשפיעות על המטבוליזם של כולסטרול מסוג LDL. [4,5]

במסמך הנחיות תזונתיות שהוכן עבור תוספי תזונה מהולנד נבחנו השפעות תוספי הסידן על הבריאות. חלק מהמסקנות הראו כי מצד אחד עשוי התוסף להפחית לחץ דם סיסטולי ולהוריד סיכון לשברי ירך, בייחוד בנשים בגיל המעבר; מצד אחר מקושר התוסף לעלייה בסיכון למחלות לב וכלי דם ולסרטן המעי בקשישים, זאת בעוד מוצרי החלב (המכילים כמות גבוה של סידן) קשורים דווקא בהורדת הסיכון למחלות לב וכלי דם ולסרטן המעי. [5]

מחקר שבדק השפעת מבנה ומרקם מוצרי חלב מצא כי שתיית יוגורט דוחה תחושת רעב יותר מאשר שתיית משקה חלב או משקה פירות, בעלי מראה דומה ככל הניתן, גם כאשר הם איזוקלוריים. [5]

גישת "מזון קודם" והשפעותיה על סינתזה ובנייה מחדש של שרירי השלד לאחר פעילות גופנית

צריכת חלבון לאחר אימון ולאורך תקופת ההתאוששות חיונית לגירוי סינתזת שריר ולתיקון נזקי שריר ובנייתו. תזונה ואימון המשפיעים על סינתזה מחדש של שריר הם בעלי תרומה גדולה לתגובה האנבולית של השריר במבוגרים. היום ישנה התעניינות בכמות החלבון האופטימלית בארוחה, וזאת על מנת למקסם את הגירוי לסינתזת שריר לאחר אימון ולהגדיל את ההשפעה לטווח הארוך בהקשר של הסתגלות לאימון. [7]

קיים מגוון רב של חלבונים בתזונה אך המידע עליהם ועל השפעתם על גירוי סינתזת השריר מוגבל. רוב המחקרים שהעריכו את השפעת החלבונים על גירוי סינתזת שריר לאחר ארוחה התמקדו במקורות חלבון מבודדים (כגון מי גבינה, קזאין וסויה). בעקבות מחקרים אלו פותחה היפותזת "סף הלאוצין" הגורסת כי עלייה מהירה (60-90 דק') בריכוז הלאוצין בדם, סמוך לזמן האימון לאחר צריכת חלבון, מובילה לגירוי אנאבולי חזק לבניית שריר. עם זאת, מזון מלא גם הוא משפיע על גירוי סינתזת שריר לאחר אימון אף שאינו מעלה את ריכוז הלאוצין בטווח המיידי לאחר הצריכה. צריכת מזונות עשירים בחלבונים גורמת לשחרור של חומצות אמינו למחזור הדם שמגיעות לריכוז השיא לאחר כ-120 דק', כך שייתכן כי תיאורית "סף הלאוצין" רלוונטית יותר לחלבונים מבודדים ופחות לחלבונים ממקור של מזון שלם. בנוסף, לרכיבי מזון לא חלבוניים שנמצאים במטריצת המזון עשויה להיות השפעה על סינתזת שריר לאחר אימון. [7]

נמצא שלחומצות אמינו, בייחוד החיוניות, תכונות אנאבוליות לגירוי סינתזת שריר בבני אדם, אף כי השפעתו ההוליסטית של המזון על סינתזת שרירים לאחר אימון טרם נחקרה. עולות עדויות על כך שלאינטראקציה המתרחשת בין רכיבי מטריצת המזון פוטנציאל להשפיע על תהליכים מטבוליים כמו סינתזת שריר. כלומר, צריכה של מזונות ספציפיים בצורתם השלמה והאינטראקציה בין הרכיבים בתוך המזון הן בעלות אפקט אנאבולי גדול יותר מאשר צריכה של רכיבי מזון בודדים. [7]

אליוט ושות' [8] הראו כי צריכת חלב מלא (3.45%) כשעה לאחר אימון התנגדות גרמה לגירוי גדול יותר של כניסת חומצות אמינו לרגל הפעילה, לעומת צריכה של חלב דל בשומן (0.25%) או חלב דל שומן איזוקלורי (0.25%). קבוצת המחקר של ואן לון [9] השוותה בין צריכת חלב רזה לצריכת בשר בקר המכיל כמות חלבון שווה של 30 גר' חלבון עם הרכב חומצות אמינו דומה. צריכת החלב השיגה גירוי מוגבר יותר של סינתזת שריר בתקופת ההתאוששות המוקדמת לאחר האימון (0-2 שעות). זאת למרות יתרון הבקר בספיגה ועיכול מהירים יותר שהובילו לריכוז גבוה יותר של חומצות אמינו זמינות במחזור הדם.

ממצא זה מעניין כי אחת ההנחות הנפוצות על מאפיינים אנבוליים של צריכת חלבון הוא עליית ריכוז חומצות האמינו בדם. כאן אמנם הושגה עלייה גדולה יותר, זאת בעקבות צריכת הבקר שבסופו של דבר לא תורגמה לתגובה מוקדמת גדולה יותר של סינתזת שריר בהשוואה לחלב.

מחקרים שבדקו צריכה של קזאין עם רכיבי חלב לא חלבוניים מבודדים, כגון שומן החלב, פחמימות או סרום חלב (10% לקטוז, 0.3% חלבון, 0.06% שומן, 1.1% מינרלים), מצאו כי השילוב לא תרם להגדלת התגובה האנאבולית בהשוואה לצריכה של קזאין לבד. מחקרים אלה בוצעו על אנשים במנוחה, והמסקנה היא שנראה כי נדרש גירוי של פעילות גופנית על מנת לייצר את האינטראקציה בין הרכיב הלא חלבוני לחומצות האמינו שתוביל להשפעה פיזיולוגית ברמת השריר. וכן, ייתכן שההשפעה הספציפית של מטריצת החלב על הבקרה של סינתזת השריר לאחר אימון אינה יכולה להיות מיוחסת לרכיב בודד אלא לסכום הרכיבים ולאינטראקציה ביניהם. [7]

קיימת שונות בין מטריצות של מוצרי חלב; של מוצרי חלב ספציפיים (יוגורט עם שומן או בלי שומן); וכן בין מוצרים מחלב של פרה שהתבססה על תזונת עשבים לעומת תזונת דגנים. למשל, מחקר מצא יתרון בריאותי גדול יותר לחלב שמקורו מפרה שמזונה מבוסס על עשבים, בהשוואה לדגנים, בהקשר של הפחתת סיכון למחלות לב וכלי דם. זאת, ככל

הנראה, בשל מניפולציה של הרכב חומצות השומן במטריצת החלב [7]. מחקר נוסף [10] העריך את ההשפעה של צריכת ביצה שלמה (חלבון + חלמון) בהשוואה לחלבון הביצה בלבד עם כמות חלבון שווה, על גירוי סינתזת חלבוני שריר במהלך התאוששות לאחר אימון התנגדות. תגובת גירוי חזקה יותר נמצאה בקבוצה שצרכה את הביצה השלמה. מעניין לציין כי התוצאות לא היו קשורות לזמינות הלאוצין בפלזמה לאחר העיכול, לריכוז האינסולין, לתכולת הנשאים של חומצות האמינו בשריר, לכניסת לאוצין מהתזונה לשריר ולא לסיגנל אנבולי של שריר דרך מסלול של פוספורילציה. תכולת חלבון הביצה היא מים וחלבון עם שאריות מזעריות של שומן ופחמימות, בעוד ביצה שלמה מורכבת ממטריצה עשירה בחלבון, שומנים, ויטמינים ומינרלים באיכות גבוהה.

ידוע כי חלבונים הם אבן הבניין של סינתזת השריר, עם זאת רכיבים לא חלבוניים אחרים יכולים להשפיע על הביטוי של השימוש בחומצות האמינו שהגיעו מהתזונה באמצעות סיוע בתרגום החלבונים. בדומה למוצרי החלב, ייתכן שאפשר להשפיע על מטריצת הביצה על ידי מניפולציה על התזונה או על תנאי המחיה של התרנגולות המטילות. המשמעות של המניפולציות על מטריצת המזון והאינטראקציה בין רכיבי המטריצה על גירוי סינתזת שריר לאחר אימון אינן ידועות. עם זאת, חשוב לזהות אסטרטגיות בנות קיימא לחלבונים מהתזונה בחברה המודרנית כדי לענות על הביקוש הגובר לחלבון הנובע מהאוכלוסייה הגדלה והולכת וכן מעלייה בדרישה לכמויות חלבון הגבוהות יותר מהמלצות הRDA, כדי למקסם תהליכים אנאבוליים, וזאת במיוחד בקרב אנשים עם אורח חיים פעיל. [7]

תפקודה התקין של מערכת העיכול הכרחי לביצוע הפעילות הגופנית ולהתאוששות (ספיגת רכיבים לחידוש מאגרי הגליקוגן ולבניית השריר). ידוע כי לפעילות גופנית פוטנציאל להשפיע על תפקוד מערכת העיכול, וקיימות הוכחות לפגיעה ברירית המעי ועלייה בחדירות המעי כתוצאה מפעילות גופנית עצימה. השפעות אלו נמצאו במגוון של פעילויות, כגון ריצה, אופניים, אימוני התנגדות ואימוני סיבולת ממושכים. ייתכן שההשפעה על חדירות המעי קשורה בירידה בזרימת הדם למעי במהלך פעילות גופנית או בהפרעה אחרת ברירית המושרית על ידי הפעילות הגופנית. ישנן ראיות [7] שצריכת מזון עשויה להפחית את חדירות המעי כתגובה לפעילות גופנית. למשל, נמצאו ריכוזים גבוהים בדם של I-FABP, המשמש סמן לפגיעה במעי, לאחר התאוששות מריצה על מסילה במשך שעתיים או רכיבה על אופניים בעצימות בינונית. לעומת זאת, אכילה לאחר הפעילות הגופנית החזירה מהר יותר את חדירות המעי למצבה הבסיסי. באופן כללי, נתונים אלה מדגישים כי לפעילות גופנית השפעה על תפקוד המעי שניתן להשפעה באמצעות התזונה. עם זאת, פעילות גופנית לפני אכילה יכולה לשנות את העיכול ואת הספיגה של הרכיבים ממטריצת המזון. לדוגמה, הוכח כי פפטידים גדולים עשויים לעבור את מחסום האפיתליום לאחר פעילות גופנית, מה שלא אופייני לתהליך העיכול הרגיל. לפעילות הגופנית פוטנציאל לייצר מעבר, בעקבות הגדלת החדירות, עבור רכיבים ביו-אקטיבים או לא-חלבוניים ממטריצת המזון למחזור הדם. למשל, רכיבים גנטיים כמו microRNA שהוכחו כשורדים את תהליך העיכול ועשויים לעלות במהלך התאוששות מפעילות גופנית בעקבות החדירות, אך נדרשים מחקרים נוספים בנושא.[7]

גישת המזון תחילה, היא גישה מבוססת מחקר לצריכת מזון שלם ומגוון, על מנת לשפר את הבריאות ואת היכולות הגופניות, ומקדמת הרגלי אכילה בריאים, גמישים ומהנים. בזמנים שבהם המודעות לתזונה ואורח חיים בריא גוברת, הבנת יחסי הגומלין בין רכיבי המזון השלם והשפעת מטריצת המזון תסייע רבות במתן המלצות לקידום בריאות ושיפור יכולות גופניות.

1. Moughan, P. J. (**2018**). Holistic properties of foods: a changing paradigm in human nutrition. Journal of the Science of Food and Agriculture.
2. Jacobs Jr, D. R., Gross, M. D., & Tapsell, L. C. (**2009**). Food synergy: an operational concept for understanding nutrition. The American journal of clinical nutrition, 89(5), 1543S-1548S.
3. Peters, S. (**2018**). The food matrix: nutrition science shifts from nutrients to whole foods. Voeding Magazine.
4. Gil Hernández, Á., & Ortega, R. M. (**2019**). Introduction and Executive Summary of the Supplement, Role of Milk and Dairy Products in Health and Prevention of Noncommunicable Chronic Diseases: A Series of Systematic Reviews. Advances in Nutrition, Volume 10, S67–S73.
5. Peters, S. (**2017**). The food matrix: food is more than the sum of its nutrients. Voeding Magazine.
6. Feeney, E. L., Barron, R., Dible, V., Hamilton, Z., Power, Y., Tanner, L., & Gibney, E. R. (**2018**). Dairy matrix effects: response to consumption of dairy fat differs when eaten within the cheese matrix—a randomized controlled trial. The American journal of clinical nutrition, 108(4), 667-674.
7. Burd, N. A., Beals, J. W., Martinez, I. G., Salvador, A. F., & Skinner, S. K. (**2019**). Food-first approach to enhance the regulation of post-exercise skeletal muscle protein synthesis and remodeling. Sports Medicine, 49(1), 59-68.
8. Elliot, T. A., Cree, M. G., Sanford, A. P., Wolfe, R. R., & Tipton, K. D. (**2006**). Milk ingestion stimulates net muscle protein synthesis following resistance exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise, 38(4), 667-674.
9. Burd, N. A., Gorissen, S. H., Van Vliet, S., Snijders, T., & Van Loon, L. J. (**2015**). Differences in postprandial protein handling after beef compared with milk ingestion during postexercise recovery: a randomized controlled trial. The American journal of clinical nutrition, 102(4), 828-836.
10. Van Vliet, S., Shy, E. L., Abou Sawan, S., Beals, J. W., West, D. W., Skinner, S. K., & Moore, D. R. (**2017**). Consumption of whole eggs promotes greater stimulation of postexercise muscle protein synthesis than consumption of isonitrogenous amounts of egg whites in young men. The American journal of clinical nutrition, 106(6), 1401-1412.

השפעת חיטוי ביוד לאחר חליבה על תכולת יוד בחלב עיזים בישראל

צריכת יוד חשובה לתפקוד בלוטת התריס ובריאות האדם. חלב עיזים יכול להיות מקור חשוב ליוד בתזונה. יחד עם זאת, חסרים נתונים הנוגעים להשפעת חיטוי פטמות לאחר חליבה על תכולת היוד בחלב. מטרת המחקר הזה הייתה להעריך את תכולת היוד בחלב עיזים גולמי ולבדוק את ההשפעה של חיטוי לאחר חליבה על תכולה זו.

12 עיזים חולבות חולקו לשתי קבוצות (n = 6 בכל אחת), על פי שיטת חיטוי הפטמות לאחר חליבה. קבוצה אחת - חיטוי בתמיסת יוד - (Iodophors group) 4,000 µg/L ; קבוצה שנייה - חיטוי בתמיסה ללא יוד (Iodine-Free Group). לניסוי שנמשך 19 ימים קדמה תקופת ניקוי בת 14 יום לשתי הקבוצות שבהם נעשה שימוש רק בחיטוי ללא יוד.

התוצאות הראו כי ריכוז יוד ממוצע בחלב בכל העיזים היה 23± 49 מיקרוגרם/100 גרם בשלושת הימים שקדמו לתחילת הניסוי ו45 ± 26 מיקרוגרם/100 גרם בימים 17-19 לניסוי.

בניתוח התוצאות לפי קבוצות הטיפול נמצא כי ריכוז היוד הממוצע בקבוצת החיטוי ביוד עלה ב-7 מיקרוגרם/100 גרם, ואילו בקבוצת החיטוי ללא יוד ריכוז היוד ירד הממוצע ב-15 מיקרוגרם/100 גרם.

החוקרים הסיקו כי תכולת היוד בחלב עיזים בישראל הייתה גבוהה יחסית בשתי קבוצות המחקר (חיטוי בתמיסה עם וללא יוד), וכי חיטוי בתמיסת יוד לאחר חליבה עשוי להעלות את תכולת היוד.

Ovadia, Y.S., Chris Sabastian, C., Dahl, L., Troen, A.M. and Mabjeesh, S.J.The Effect of Iodophor Post-Milking Teat Disinfection on Iodine Content in Goat Milk. Israel Journal of Veterinary Medicine. 2018;73(4):14-22

בריאות העצם ברגישי לקטוז: עצם העניין בסידן וחלב מאוזן

פרופ' אהרן לרנר, מומחה לדרכי עיכול ותזונת ילדים וגסטרואנטרולוג מבוגרים

הקדמה

הסידן הוא מרכיב חשוב מאוד בתזונת האדם בשל תפקידיו הרבים ונחיצותו לתפקוד הגוף. הפעם נתרכז בחשיבותו לבריאות העצם.

רגישות ללקטוז מעמידה את הנמנעים בסיכון גבוה לחוסר סידן ובעקבותיו לעצם דלילה יותר. הדבר נשמע כמו גלגל חוזר, אך מתברר שיש הרבה מה לעשות לשיפור חוזק העצמות, גם במצבים של אי סבילות ללקטוז, וזהו נושא הסקירה להלן.

1. חלב ותוצרתו מבחינת תכולת הסידן

לחלב ותוצרתו מרכיבים מיטיבים ופונקציונאליים רבים לבריאות האדם [1,2], אחד מהם הוא הסידן. כדי לשמור על מאזן סידן חיובי לאורך כל החיים יש לצרוך מזון עשיר בסידן. לפני כ-35 שנה, חלב ומוצריו סיפקו בעולם המערבי כ-70% מהתצרוכת היומית של סידן, אך בימינו הם מספקים כ-40% ממנה בלבד. הדבר נובע מירידה כלל עולמית בצריכת חלב פרה ובמקביל, מהעשרת המזון ותוספותיו בסידן.

מתברר שתוצרת החלב מכילה ומספקת היום מקור מרוכז של סידן.

טבלה מס' 1 להלן מתארת את תכולת הסידן במספר מזונות שכיחים [3].

קבוצת מזון	מזון	סידן מ"ג\100ג"ר	מ"ג סידן למנה
חלב ניגר	1%	125	305
	2%	120	293
	מלא	113	276
יוגורט	יווני	100	150
	מלא	121	275
	וניל	171	291
גבינות	קוטג'	111	125
	עיזים	140	40
	שוויצרית	890	252
תחליפי חלב פרה	חלב שקדים	188	451
	חלב קוקוס	188	451
	חלב סויה	123	299
מקורות לא חלביים	ברוקולי	47	43
	כרוב	105	74
	כרובית	22	24
	קולרבי	24	32
	תרד	99	30
	טופו מלא	31	26

בבחינת הטבלה מתברר שחלב ניגר 1%, יוגורט וניל וגבינה שוויצרית מכילים את כמות הסידן הרבה ביותר בקבוצות המזון המתאימות. חלב שקדים וקוקוס מכילים פחות. לעומת זאת, תכולת הסידן בפירות ובירקות דלה יחסית. ולכן יהיה קשה לשמור על מאזן סידן חיובי ללא חלב ומוצריו. יש להדגיש שמדובר בתכולת הסידן ולא בזמינותו לספיגה במעיים.

2. אי סבילות ורגישות ללקטוז

הלקטוז הוא הסוכר העיקרי בחלב ניגר וכוס חלב מלא מכילה כ-12.8 גר' לקטוז. ככל שמוצרי החלב תוססים יותר כך יורדת בהם תכולת הלקטוז. למשל, בכוס יוגורט יש כ-8.4 גר' וב-30 גר' גבינה שוויצרית יש רק 0.02 גר' לקטוז.

באוכלוסיות אפרו-אסיתיות קיימת אי סבילות ללקטוז יותר מאשר באוכלוסיות צפון אירופאיות. אי סבילות ללקטוז היא גם תלוית גיל, וקיימת פחות בתינוקות ובילדים. עם הגיל יורדת תכולת המעי הדק באנזים הלקטאזה.

כמובן שיש להבדיל בין סיבות ראשוניות (גנטיות) ובין סיבות משניות (זיהומי מעיים, מחלות המעי דק כמו דגנת) שבהן לאחר הבראה\טיפול חוזרת רמת האנזים לנורמה.

טבלה מס' 2 להלן מגדירה את המצבים הקשורים לסימפטומים ממקור דרכי העיכול הקשורים לצריכת לקטוז [4].

שם בעברית	שם באנגלית	ההגדרה
מתמידי לקטוזה	Lactase persistent	מצב נורמלי באוכלוסייה שצורכת לקטוז ללא תלונות
לא מתמידי לקטוזה	Lactase non persistent	הירידה הטבעית עם הגיל בלקטוזה במעי הדק. בצריכת לקטוז יש תלונות
חוסר לקטוזה	Lactase deficiency	ירידה ראשונית או משנית באנזים ברירית המעי הדק
תת ספיגה של לקטוז	Lactase maldigestion	חוסר יכולת לעכל לקטוז, מסיבה ראשונית או משנית, שגורמת ללקטוז להגיע למעי הגס. יכול להיות ללא תלונות
אי סבילות ללקטוז	Lactase intolerance	סימפטומים הנובעים מחוסר ספיגת לקטוז (גזים, נפיחות בטן, נפיחות, עיוותי בטן ושלשול). במבחן עיוור של אינבו אין סימפטומים כלל
רגישות ללקטוז	Lactase sensitivity	בלקיחת לקטוז יש סימפטומים סיסטמיים כמו: דיכאון, כאבי ראש או עייפות ותשישות
אי סבילות למוצר חלב	Dairy food tolerance	כאשר מאבחנים את המצב ע"י מבחן תיגר של חלב או מוצרי חלב ולא בנתינת לקטוז בלבד

עליי לציין כי תלונות שמקורן בחוסר עיכול לקטוז במעי הדק אינן קשורות ללא מתמידי הלקטוזה במרבית האנשים. חוסר הקורלציה נובע מכך שחיידקי המעי הגס, המיקרוביום, מכילים לקטוזה שיכולה לפרק לחלוטין את הלקטוז שלא נספג במעי הדק, אך יתפרק במעי הגס וייצרך בידי שפע חיידקיו. לרוב, עד כמות של 25 גר', יכול הלקטוז להיצרך בידי חסרי הלקטוזה, וזאת בשל העיכול הרחיקני של הדו-סוכר בקולון [4].

3. בריאות העצם במעגל החיים

השלד, למרות נוקשותו, הוא איבר דינמי שמשתנה לאורך חיי האדם. העצם, הגדלה בקצב מהיר במשך הילדות וההתבגרות (modeling) נשארת יציבה בבוגרים צעירים (remodeling), אך נספגת (resorption) בהמשך החיים, עת יורדת צפיפותה (2). עם הירידה בצפיפות העצם נוצרת אוסטאופניה ובעקבותיה אוסטאופורוזיס עם סיכון יתר לשברים, כאבים ועיוותי שלד. שברים אלה שכיחים בעיקר בנשים אחרי תקופת הבלות, לרוב מגיל 55 שנה ואילך. תחלואה זו מתבטאת בכ-40% מהאשפוזים. ואם בעלויות עסקינן, עלותה שוות ערך לעלויות התקפי הלב, שבצי מוח וסרטן השד גם יחד.

השברים האוסטאופורוטיים פוגעים מאוד באיכות החיים והסובלות מהן עלולות להישאר תלויות בזולת. לאור הבעיה הבריאותית השכיחה הזאת, ומאחר שמדובר במצב שניתן למניעה, יש להגדיל את הידע בציבור על בריאות העצם, ולנקוט באמצעי מנע לאורך כל מעגל החיים.

מכיוון שהסידן במזון משמש אסטרטגיה עיקרית לבנייה ולשימור עצמות השלד יש להבטיח צריכת סידן מספקת בכל שלבי החיים, בעיקר בקרב הלוקים באי סבילות/רגישות ללקטוז הנמנעים מחלב ניגר ומוצריו המותססים [2, 5-8]. המשפט "אי סבילות ללקטוז: סיכון לא הכרחי לצפיפות עצם נמוכה", מסכם יפה את הנושא [7].

4. כמות הסידן הדרושה לבריאות העצם

הסידן הוא גורם המזון החשוב ביותר לבריאות העצם, אף כי לא הבלעדי. לפי ההנחיות המקובלות, הדרישה לסידן שווה בין שני המינים עד גיל 50 שנה, ובהמשך גוברת אצל נשים. דרישת הסידן הגבוהה ביותר היא בגיל ההתבגרות שבו יש בנייה וגדילה מקסימליות של השלד.

טבלה מס' 3 מסכמת את ההמלצות המקובלות של צריכת סידן יומית לגיל ולמין באוכלוסייה האמריקנית. ההמלצות אומצו בעולם המערבי כולו [3].

גיל בשנים	זכר	נקבה	גבול עליון
1-3	700	700	2500
4-8	1000	1000	2500
9-18	1300	1300	3000
19-50	1000	1000	2500
51-70	1000	1200	2000
>70	1200	1200	2000

טבלה מס' 3: הנחיות צריכת סידן יומית לפי גיל ומין. כמובן שרצוי לא לעבור את הגבול העליון.

לרגישי הלקטוז מוקדשים הסעיפים להלן:

5. זמינות הסידן בחלב ומוצריו ברגישי הלקטוז

רוב המחקרים על זמינות הסידן מראים שלא לקטוז ולא רגישות ללקטוז משפיעים על ספיגת הסידן במעי האדם. בתינוקות, הלקטוז משפר ספיגת הסידן, אך האפקט לא תופס במבוגרים. יתר על כן, אין קשר בין תכולת הלקטוז במזון ובין ספיגת הסידן [3].

גם בנשים מעל גיל הבלות אין הבדל בספיגת הסידן בין הרגישות הלקטוז ובין אלה שאינן רגישות ללקטוז. גם במצב של חוסר לקטוז, תכולת הלקטוז במזון אינה משפיעה על ספיגת הסידן.

במבחני תיגר של אכילת יוגורט או שתיית חלב, ספיגת הסידן המסומן הייתה זהה באנשים עם או בלי חוסר לקטוזה. מסקנות המחקר של Griessen וחבריו - שהסיקו כי במבוגרים צעירים עם חוסר לקטוזה קיימת ספיגת סידן גבוהה מאשר בקונטרולות [9] - מעניינות מאוד. ייתכן כי הדבר נובע מהעובדה שאנשים עם חוסר לקטוזה נוטים לאכול מאכלים דלי סידן או מהאפקט הביפידוגני של הלקטוז במעי הגס.

כאן המקום להדגיש שחוסר לקטוזה בתינוקות ובילדים הוא לרוב משני למחלה שלשולית וזמני לחלוטין. לכן, לצריכת פורמולות דלות או חסרות לקטוז אין כלל יתרון קליני, אלא במצבי קיצון של תת-תזונה, הנדירים בארצנו.

6. מחקרים על רגישים ללקטוז, הנמנעים מחלב ומוצריו, ובריאות העצם

כשחוסר ספיגת הלקטוז מתחברת לכלכלה דלת סידן, גדל הסיכון לפגיעה בבריאות העצם. מחקרים רבים הוכיחו שהנמנעים מחלב ומוצריו סובלים מצפיפות עצם ירודה, בעיקר בגיל הילדות. גם בנערות הנמנעות מחלב בשלב מוקדם של ההתבגרות, הצפיפות ירודה.

במחקר השוואתי של מטה-אנליזה שנעשה השנה בילדים, נראה שהעשרת הדיאטה במוצרי חלב ובסידן שיפרה את המינרליזציה של העצמות יותר מצורכי כלכלה לא מועשרת [10]. תוצאות דומות התקבלו גם בגיל ההתבגרות [3].

למרות חילוקי הדעות בספרות, אם הימנעות מחלב ובעקבותיה תכולת סידן לא מספקת תורמת ליתר שברים, הופיע לאחרונה מחקר רב משתתפים של 123,906 נשים וגברים קשישים, במעקב של 32 שנים, שהראה כי מנה נוספת של כוס חלב ביום הורידה את שכיחות שבר צוואר הירך ב-8% [11]. יותר מזה, לילדים שנמנעו מחלב ומוצריו במשך ארבעה חודשים הייתה שכיחות גוברת של שברים בעצמות [12].

ניתן לסכם שלאורך מעגל החיים - בילדים, במתבגרים, במבוגרים צעירים ובקשישים - צריכת חלב ומוצריו, גם

ברגישי לקטוז, משפרת את בריאות העצם ומונעת שברים.

7. המלצות ארגוני בריאות הציבור לצריכת חלב ומוצריו ברגישי לקטוז

ב-2010 נערך במרילנד ארה"ב כנס מדענים של ה NIH, ליצירת קונסנצוס בנושא אי סבילות ללקטוז ובריאות האדם. להלן עיקרי מסקנותיו:

א. אי סבילות ללקטוז היא סינדרום קליני אמיתי.

ב. למרבית האנשים עם תת-ספיגת לקטוז אין אי סבילות לקטוז קלינית. כלומר, תלונותיהם אינן מתאימות.

ג. מרבית האנשים עם אי סבילות לקטוז אמיתית או דמיונית נמנעים ממוצרי חלב, צורכים כמות בלתי מספקת של סידן וויטמין D, ונמצאים בסיכון לצפיפות עצם נמוכה, אוסטאופורוזיס ופגיעות בריאותיות אחרות. ברוב המקרים אין להימנע לחלוטין מצריכת חלב ומוצריו, להיפך, גם בבעלי אי סבילות ללקטוז יש לצרוך שלוש מנות של חלב ומוצריו בכל יום.

ד. באנשים עם אי סבילות ללקטוז, צריכת מוצרי חלב או תוספי סידן וויטמין D תבטיח צריכת מספקת לשמירה על בריאות העצם.

ה. יש לבצע תוכניות חינוך ושינוי הרגלים בקרב הציבור והמטפלים לשיפור התזונה ולשיפור הסימפטומים בקרב הנמנעים מחלב ומוצריו או הרגישים ללקטוז.

מסקנות

לאי סבילות ללקטוז אין קשר לכושר ספיגת הסידן במעי האדם המבוגר. הימנעות מלקטוז או מחלב ומוצריו מעמידים את האדם בסיכון יתר לפגיעה בבריאות העצם, באוסטאופניה, באוסטאופורוזיס ובשבירות העצמות. ההנחיות העכשוויות המקובלות הן שעל הלוקים באי סבילות ללקטוז לצרוך שלוש מנות חלב ומוצריו ביום, ולצרוך גם מוצרי חלב דלי לקטוז, כגון גבינות קשות ויוגורטים.

מאכלי חלב ומוצריו הם המזונות העשירים ביותר בסידן ובלעדיהם קשה להשיג את הקצובה היומית של סידן גם באנשים רגישי הלקטוז.

עדיף למנוע מאשר לטפל.

1. Lerner A, Matthias T. The Salutogenic Effects of Cow's Milk and Dairy Products in Celiac Disease. J of Clin & Cell Immunol **2018**; 9:2
2. לרנר א. הילכו חלב פרה, תוצרתו ודגנת (צליאק) יחדיו? חלב ורפואה, גיליון 2, **2018**, 7-3
3. Hodges JK, Cao S, Cladis DP, Weaver CM .Lactose Intolerance and Bone Health: The Challenge of Ensuring Adequate Calcium Intake. Nutrients. **2019** Mar 28;11(4). pii: E718.
4. Lukito W, Malik SG, Surono IS, Wahlqvist ML .From 'lactose intolerance' to 'lactose nutrition'. Asia Pac J Clin Nutr. **2015**;24 Suppl 1:S1-8.
5. Heaney RP. Dairy intake, dietary adequacy, and lactose intolerance. Adv Nutr. **2013**;4:151-6.
6. Segal E, Dvorkin L, Lavy A, Rozen GS, Yaniv I, Raz B, Tamir A, Ish-Shalom S. Bone density in axial and appendicular skeleton in patients with lactose intolerance: influence of calcium intake and vitamin D status. J Am Coll Nutr. **2003**;22:201-7.
7. Savaiano D. Lactose intolerance: an unnecessary risk for low bone density. Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program. **2011**;67:161-71.
8. Lerner A, Wusterhausen P, Ramesh A, Matthias T. Celiac Disease and Lactose Intolerance. International Journal of Celiac Disease. **2018**, 6, 68-70.
9. Griessen M, Cochet B, Infante F, et al. Calcium absorption from milk in lactase-deficient subjects. Am J Clin Nutr. **1989**;49:377-84.
10. de Lamas C, de Castro MJ, Gil-Campos M, et al. Effects of Dairy Product Consumption on Height and Bone Mineral Content in Children: A Systematic Review of Controlled Trials. Adv Nutr. **2019**;10(suppl_2):S88-S96.
11. Feskanich D, Meyer HE, Fung TT, et al.Milk and other dairy foods and risk of hip fracture in men and women. Osteoporos Int. **2018**;29:385-396.
12. Suchy FJ, Brannon PM, et al .NIH consensus development conference statement: Lactose intolerance and health. NIH Consens State Sci Statements. **2010**;27:1-27.

צריכת מוצרי חלב כאפקט מגן להפחתת הסיכון לתחלואת סוכרת סוג 2 ומחלות קרדיווסקולריות בקרב נשים

ד"ר משה משעלי וד"ר טובה אברך

המאמר פורסם בעיתון NUTRITION REVIEWS בשנת 2019[1]

תקציר

הקשר בין צריכת מוצרי חלב לתחלואת סוכרת 2, כמו גם תחלואת לב וכלי דם, נחקר לא אחת, אך לרוב לא ניתנה כל התייחסות למגדר כגורם ממתן (Moderator). באחרונה בוצעה מטה-אנליזה במטרה לבחון השפעה דיפרנציאלית של מוצרי חלב, בהקשר של תחלואת סוכרת 2 ומחלות קרדיווסקולריות, על נשים לעומת גברים. לצורך המטה-אנליזה נדגמו מחקרי עוקבה שפורסמו בין השנים 2006-2016, ונלקחו בחשבון מחקרי סקירה קודמים ומחקרים שפורסמו במאגר המידע PubMed.

מתוך כלל 201 המאמרים שנסקרו, ובהתייחס לקריטריונים של הסינון, 16 מאמרים מצאו קשר מגן בין צריכת מוצרי חלב לסוכרת 2, ואילו 13 מאמרים מצאו קשר מגן בין צריכת מוצרי חלב למחלות לב וכלי דם. כאשר בוצע ניתוח של תת-הקבוצות על פי מין נמצא כי לעומת גברים, בקרב נשים נמצא קשר מובהק סטטיסטית בין צריכת מוצרי חלב לסוכרת 2 ומחלות קרדיווסקולריות (RR for T2D 0.868; 95%CI, 0.82–0.92; P < 0.001; RR for CVD 0.837 95%CI, 0.75–0.93; P < 0.001).

מבוא

סוכרת 2 ומחלות קרדיווסקולריות הן המחלות הלא-מידבקות הנפוצות ביותר בעולם. סוכרת 2 הפכה לפנדמיה ברחבי העולם וצפויה להשפיע על 552 מיליון איש עד שנת 2030, מה שיהפוך אותה לגורם תמותה מוביל, השביעי במניין, בין גורמי התמותה הגלובליים[3,2]. על פי ארגון הבריאות העולמי (WHO), מחלות לב וכלי דם, הכוללות מחלות לב כליליות ושבץ, הן גורם התמותה המוביל בעולם והאחראי ל-31% מכלל מקרי המוות[4].

מחקרים רבים בדקו את הקשר שבין צריכת מוצרי חלב לתחלואה בסוכרת 2, ואת הקשר לתחלואה במחלות קרדיווסקולריות. עבור שני גורמי התחלואה (והתמותה) הללו מצאו חלק מהמחקרים האפידמיולוגיים קשר מגן לצריכה קבועה של מוצרי חלב [5-8], בעוד מחקרים אחרים לא מצאו קשר כזה [9-12].

סקירה שיטתית ומטה-אנליזה כללו מחקרי עוקבה פרוספקטיביים שבוצעו על מבוגרים (מגיל 18 שנים) שבהם, צריכת מוצרי החלב נלקחה כמכלול, בלא הבחנה בין סוגי המוצרים ואחוזי השומן שבהם.

עד היום, על אף הנטייה הגוברת והולכת לתת המלצות נבדלות לנשים ולגברים, היה קושי לעשות זאת בהקשר של צריכת מוצרי חלב, וזאת בשל חוסר עקביות בין ממצאי המחקרים.

מטה-אנליזה שבוצעה בהקשר של סוכרת 2 [13] ניסתה אמנם להתייחס להבדלים בין המינים, אך לא מצאה תבנית קונסיסטנטית. מטה-אנליזה עדכנית מעט יותר מצאה כי צריכת גבינות היתה קשורה בעלייה של 5% בסיכון למחלות לב וכלי דם בקרב גברים, ואילו בקרב נשים נמצא כי לצריכת יוגורט קשר מגן חזק מפני תחלואה בסוכרת 2 [14].

שיטת המחקר ומהלכו

נעשה חיפוש במאגר PubMed עבור מאמרים שפורסמו בין 2006 ל-2016 כולל, תוך הקלדת מילות החיפוש: "עוקבה", "מוצרי חלב/חלב", "סוכרת סוג 2", "מחלות קרדיווסקולריות" ו"שבץ". בנוסף, נעשה שימוש ברשימות המקורות של מאמרי הסקירה והמטה-אנליזה שנמצאו בשלב החיפוש הראשוני, על מנת להגיע למאמרים איכותיים נוספים, תוך השמטת מחקרים "כפולים" שכבר אותרו קודם. מבין המחקרים שענו על הקריטריונים של הסינון ונלקחו בחשבון נמצאו 16 מחקרים שבחנו את הקשר בין צריכת מוצרי חלב (כוללת) ובין סוכרת 2 (545,677 נבדקים) ו-13 מחקרים שבחנו את הקשר בין צריכת מוצרי חלב והסיכון לפתח מחלות לב וכלי דם (460,798 משתתפים).

כשנערכה מטה-אנליזה עבור נשים וגברים כאחד נמצא כי לצריכת מוצרי חלב אפקט מגן משמעותי מפני תחלואה בסוכרת 2 (RR=0.897; 95%CI, 0.834-0.963; P<0.01). באותו אופן נמצא קשר מגן בין צריכת מוצרי חלב לתחלואה במחלות לב וכלי דם (RR= 0.942, 95% CI, 0.892-0.994; P<0.05) [1].

כאשר חושב הסיכון הכולל (סוכרת ומחלות לב וכלי דם) עבור גברים ונשים כאחד, בלא הפרדה לתת-קבוצות, נמצא כי לצריכת מוצרי חלב אפקט מגן מתון מפני תחלואת סוכרת 2 ומחלות קרדיווסקולריות (RR=0.930; 95%CI, 0.87–0.99; P=0.022).

לעומת זאת, כאשר נערך ניתוח של תת-קבוצת הגברים לעומת הנשים, נמצאו הבדלים: בקרב נשים צריכה גבוהה של מוצרי חלב קשורה בירידה של 13% בסיכון לפתח סוכרת 2 ומחלות לב וכלי דם (RR=0.864, 95% CI, 0.82-0.98; P<0.01); עבור קבוצת הגברים, לא נמצא הבדל מובהק (RR=1.023, 95% CI, 0.91-1.15, P=0.705).

מגנון ההשפעה המגנה של מוצרי חלב מפני תחלואה בסוכרת 2 ומחלות לב וכלי דם

ההשפעה המגינה של צריכת מוצרי חלב מיוחסת להרכב החלב, כולל הרכב השומנים הייחודי. ביחס לגורמי הסיכון העיקריים - יתר לחץ דם, סוכרת 2 ורמה גבוהה מדיי של שומן ויסראלי – הכוללים את "הסינדרום המטבולי" [15]. מבין השומנים שבעולם החי, שומן החלב מכיל כמות גדולה יחסית של חומצות שומן רוויות קצרות שרשרת (שאינן משפיעות על רמות השומנים בדם). כ-10% בלבד מחומצות השומן שבחלב הן חומצות שומן רוויות ארוכות שרשרת. בנוסף, כ-20% מחומצת השומן הרווי בחלב הם חומצה סטארית שאינה משפיעה לרעה על שומני הדם. גם לגורמים אחרים המצויים בחלב השפעה מיטיבה [16,17]: סידן, זרחן ומגנזיום המצויים בחלב מגִנים מפני יתר לחץ דם; ואילו החלבונים והפפטידים במוצרי חלב, כמו גם הפוספוליפידים המצויים בשומן החלב, נחשבים כמפחיתים רמות של דלקתיות בגוף המקושרת עם עלייה בסיכון למחלות לב וכלי דם [18-20].

באשר לקשר לסוכרת מסוג 2, רקמת השומן אצל נשים מתרכזת יותר בתת העור. רקמה זו רגישה יותר לאינסולין, בעוד אצל גברים השומן נוטה להיות ויסראלי ונחשב גורם סיכון לסוכרת 2. מוצרי החלב עשירים בחלבון; תזונה עתירת-חלבון נחשבת יעילה להרזיה ולשמירה על משקל תקין, ובכך עשויה להפחית את הסיכון לתחלואה בסוכרת 2 הקשורה קשר הדוק עם עליית התנגודת לאינסולין [22].

ייתכן גם כי החלבונים המצויים במוצרי החלב משפיעים לטובה על פיזור הרקמה האדיפוזית בגוף מבחינת אחוז השומן התת-עורי, לעומת הוויסראלי [15,22].

ואכן, שכיחות סוכרת 2 בקרב נשים מבוגרות נמוכה מזו שבקרב גברים מבוגרים [23], פועל יוצא, ככל הנראה, של ריבוי רקמת השומן התת-עורית בקרב נשים על חשבון זו הוויסראלית. מיעוט תחלואה בסוכרת 2 מיתרגם גם לתחלואה מופחתת במחלות לב וכלי דם בקרב נשים לעומת גברים [22].

מגבלות המחקר, מסקנות והמלצות אופרטיביות

יש לסייג את תוצאות המחקר ולומר כי אסופת המחקרים שנלקחו בחשבון בסקירה ובמטה-אנליזה הינה הטרוגנית מאוד וכוללת מחקרים מתקופות שונות זו מזו, בעלי תוצאות ושיטות סטטסטיות שונות. המחקרים אף עשו שימוש במגוון שאלונים, השוו צריכת כמויות שונות של מוצרי חלב, כמו גם סוגי מוצרי חלב שונים זה מזה.

אף שהמודל שבו נעשה שימוש לוקח בחשבון את ההטרוגניות של המחקרים שנדגמו, והשוני הרב ביניהם עלול היה להשפיע על התוצאות שהתקבלו, ממסקנות הסקירה והמטה-אנליזה עולה בבירור שאצל גברים, הקשר בין צריכת מוצרי חלב לתחלואת מחלות לב וכלי דם וסוכרת 2 עדיין דורש בירור מעמיק יותר. כמו כן נדרשים מחקרים נוספים, בעלי רמת הוכחה גבוהה שיוכלו לספק מסקנות חותכות יותר, על מנת לגבש המלצות לטובת בריאות הציבור.

בקרב נשים, לעומת זאת, הקשר המגן של צריכת מוצרי חלב ברור יותר, מה שמצביע על כך שנשים ייטיבו לעשות למען בריאותן אם ייצרכו באופן קבוע מוצרי חלב [1].

1. Mishali M, Prizant-Passal S, Avrech T, Shoenfeld Y. Association between dairy intake and the risk of contracting type 2 diabetes and cardiovascular diseases: a systematic review and meta-analysis with subgroup analysis of men versus women. Nutrition Reviews. **2019**;77(6):417-429.
2. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from2002 to 2030. PLos Med. **2006**;3:e442.
3. Guariguata L, Whiting D, Weil C, et al. The International Diabetes Federation diabetes atlas methodology for estimating global and national prevalence of diabetes in adults. Diabetes Res Clin Pract. **2011**;94:322–332.
4. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva, Switzerland: WHO; **2017**.
5. Grantham NM, Magliano DJ, Hodge A, et al. The association between dairy food intake and the incidence of diabetes in Australia: the Australian Diabetes Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). Public Health Nutr. **2013**;16:339–345.
6. Choi HK, Willett WC, Stampfer MJ, et al. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus in men. Arch Intern Med. **2005**;165:997.
7. Sonestedt E, Wirfält E, Wallström P, et al. Dairy products and its association with incidence of cardiovascular disease: the Malmö diet and cancer cohort. Eur J Epidemiol **2011**;26:609–18.
8. Larsson SC, Virtamo J, Wolk A. Dairy consumption and risk of stroke in Swedish women and men. Stroke. **2012**;43:1775–1780.
9. Soedamah-Muthu SS, Masset G, Verberne L, et al. Consumption of dairy products and associations with incident diabetes, CHD and mortality in the Whitehall II study. Br J Nutr. **2013**;109:718–726.
10. Elwood PC, Pickering JE, Fehily AM. Milk and dairy consumption, diabetes and the metabolic syndrome: the Caerphilly prospective study. J Epidemiol Community Health. **2007**;61:695–698.
11. Praagman J, Franco OH, Ikram MA, et al. Dairy products and the risk of stroke and coronary heart disease: the Rotterdam Study. Eur J Nutr. **2015**;54:981–990.
12. Dalmeijer GW, Struijk EA, Van Der Schouw YT, et al. Dairy intake and coronary heart disease or stroke—a population-based cohort study. Int J Cardiol. **2013**;167:925–929.
13. Gao D, Ning N, Wang C, et al. Dairy products consumption and risk of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis. PLoS One **2013**;8:e73965. doi:10.1371/journal.pone.0073965.
14. Gijsbers L, Ding EL, Malik VS, et al. Consumption of dairy foods and diabetes incidence: a dose-response meta-analysis of observational studies. Am J Clin Nutr. **2016**;103:1111–1124.
15. Juutilainen A, Kortelainen S, Lehto S, et al. Gender difference in the impact of type2 diabetes on coronary heart disease risk. Diabetes Care. **2004**;27:2898–2904.
16. De Oliveira Otto MC et al. Dietary intake of saturated fat by food source and incident cardiovascular disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. Am J Clin Nutr **2012**; 96: 397-404.
17. Thorning TK et al. Whole dairy matrix or single nutrients in the assessment of health effects: current evidence and knowledge gaps. Am J Clin Nutr **2017**; 105: 1033-1045.
18. Schwingshackl L, Hoffmann G, Schwedhelm C, et al.Consumption of Dairy Products in Relation to Changes in Anthropometric Variables in Adult Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. PLoS One. 2016 ;11:e0157461.
19. Forouhi NG, Koulman A, Sharp SJ, et al. Differences in the prospective association between individual plasma phospholipid saturated fatty acids and incident type 2 diabetes: the EPIC-InterAct case-cohort study. Lancet Diabetes Endocrinol. **2014**;2:810-8.
20. Volpe SL. Magnesium, the metabolic syndrome, insulin resistance, and type 2 diabetes mellitus. Crit Rev Food Sci Nutr. **2008**;48:293–300.
21. Zhou L-M, Xu J-Y, Rao C-P, Han S, Wan Z, Qin L-Q. Effect of whey supplementation on circulating C-reactive protein: a meta-analysis of randomized controlled trials. Nutrients. **2015**;7:1131–43.
22. Fox CS, Massaro JM, Hoffmann U, et al. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. Circulation. **2007**;116:39–48.
23. McBean AM, Li S, Gilbertson DT, et al. Differences in diabetes prevalence, incidence, and mortality among the elderly of four racial/ethnic groups: whites, blacks, Hispanics, and Asians. Diabetes Care. **2004**;27:2317–2324.

בעקבות טיוטת ההנחיות לשומן רווי ושומן טרנס בתזונה של ארגון הבריאות העולמי (WHO) - האם זה הזמן לשינוי גישה?

בשנת 2018 פורסמה טיוטת ההנחיות של WHO בנושא חומצות שומן רווי ושומן טרנס בתזונה הכוללת המלצה להפחית את הצריכה הכוללת של שומן רווי ולהחליף את השומן רווי בתפריט בחומצות שומן רב וחד בלתי? רוויות ובלתי רוויות.

לפי כותבי מאמר ביקורת זה, ההמלצות של ארגון הבריאות העולמי אינן מביאות בחשבון ראיות רבות המראות כי לא כל חומצות השומן הרווי שוות, וכי ההשפעה הבריאותית של שומן רווי משתנה בהתאם לסוג חומצת השומן הרווי ובהתאם למזון שבו הן מופיעות. לפיכך, העצה הכללית של ארגון הבריאות העולמי להפחית את השומן הרווי, ללא התייחסות לסוג הספציפי של חומצות השומן או המזון שבו הן מופיעות, מחטיאה את המטרה שלשמה נכתבה ומחלישה את ההשפעה של ההמלצות על שכיחות מחלות כרוניות ותמותה.

כותבי המאמר מציינים כי תרגום ההמלצות לסוגי מזונות ימנע הפחתה מיותרת של צריכת מזונות חשובים שהם מקור לשלל רכיבי תזונה חיוניים.

Astrup, A., Bertram, H. C. S., Bonjour, J.P.,de Groot, L. C.P., de Oliveira Otto, M. C., Feeney, E. L. WHO draft guidelines on dietary saturated and trans fatty acids: time for a new approach?.BMJ.2019;366:l4137

צריכת חלב ומוצריו והפחתת הסיכון למחלות לב וכלי דם ומוות ב-21 מדינות (מחקר PURE)

צריכת שתי מנות יומיות או יותר של מוצרי חלב משומן מלא, מלווה בשיעורים נמוכים יותר של מחלות לב וכלי דם ותמותה, בהשוואה לצריכת כמות קטנה יותר של מוצרי חלב, או צריכת מוצרי חלב דלי-שומן - כך עולה מנתוני המחקר הבינלאומי הגדול PURE (Population Urban Rural Epidemiology), שפורסמו בכתב העת The Lancet.

המחקר כלל משתתפים בני 35-70 שנים שגויסו מ-21 מדינות בחמש יבשות. צריכה תזונתית של מוצרי חלב בקרב 136,384 משתתפים תועדה באמצעות שאלוני תזונה ספציפיים, תוך סיווג למוצרי חלב משומן-מלא ודלי שומן. התוצא העיקרי היה משלב של תמותה או אירועים קרדיווסקולאריים מג'וריים (תמותה קרדיווסקולארית, אוטם לבבי לא-פטאלי, אירוע מוחי או אי-ספיקת לב).

בתקופה שבין ינואר 2003 ליולי 2018, תיעדו החוקרים 10,567 אירועים, כולל 6,796 מקרי תמותה ו-5,855 אירועים קרדיווסקולאריים מג'וריים, במהלך 9.1 שנות המעקב.

צריכה גדולה יותר של מוצרי חלב (מעל שתי מנות ביום, בהשוואה לאי צריכת מוצרי חלב כלל) לוותה בסיכון נמוך יותר לתוצא העיקרי המשולב (יחס סיכון של 0.84, p=0.0004): תמותה מכל-סיבה (יחס סיכון של 0.83, p=0.0052); תמותה לא-קרדיווסקולארית (יחס סיכון של 0.86, p=0.046), תמותה קרדיווסקולארית (יחס סיכון של 0.77, p=0.029), מחלה קרדיווסקולארית מג'ורית (יחס סיכון של 0.78,p=0.0001) ואירוע מוחי (יחס סיכון של 0.66, p=0.0003). החוקרים לא זיהו קשר מובהק סטטיסטית עם אוטם לבבי.

צריכה גדולה יותר (מעל מנה אחת, בהשוואה לאי צריכה כלל) של חלב (יחס סיכון של 0.90, p=0.0529) ויוגורט (יחס סיכון של 0.86, p=0.0051) לוותה בסיכון נמוך יותר לתוצא המשולב, בעוד צריכת גבינה לא נקשרה בקשר מובהק עם הסיכון לתוצא המשולב.

צריכת חמאה הייתה נמוכה ולא נקשרה בקשר משמעותי עם התוצאים הקליניים.

החוקרים מסכמים וכותבים כי צריכת מוצרי חלב מלווה בסיכון מופחת לתמותה ולאירועים קרדיווסקולאריים מג'וריים.

Dehghan M, Mente A, Rangarajan S, Sheridan P, Mohan V, Iqbal R, Gupta R, Lear S. Association of dairy intake with cardiovascular disease and mortality in 21 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study. Lancet. 2018 Nov 24;392(10161):2288-2297

סיכום ההמלצות החדשות של ה HER (Healthy Eating Research) בנושא צריכת משקאות נבונה בגיל הרך

נועם רדליך, דיאטנית קלינית וספורט
פרופ' נעמה קונסטנטני, מומחית ברפואת משפחה ורופאת ספורט
רקפת אריאלי, דיאטנית קלינית וספורט, המרכז לרפואת ספורט ע"ש היידי רוטברג, מרכז רפואי שערי צדק

הקדמה

תקופת הגיל הרך (גילאי 0-5 שנים) הינה קריטית לביסוס העדפות טעם ודפוסי תזונה בריאים, התומכים בגדילה מיטבית ובמניעת מחלות כרוניות הקשורות בתזונה, בהמשך החיים.

תפקיד חשוב בבריאותם של ילדים צעירים ממלאים המשקאות התופסים חלק ניכר מסך התזונה היומית, ומשמשים מקור רוויה ומקור הזנה עבורם.

במהלך העשור החולף גדל והתרחב שוק המשקאות וכוון ברובו לילדים. המגוון הקיים, בשילוב המלצות בלתי עקביות לעתים, תורמים לבלבול בקרב הורים, מטפלים, ספקי בריאות ובעלי עניין נוספים, בנוגע להרגלי השתייה הרצויים בגיל הילדות המוקדמת, כחלק מתזונה בריאה ומאוזנת.

באחרונה פרסם ארגון ה HER (Healthy Eating Research) הנחיות חדשות לצריכה נבונה של משקאות בגיל הרך. את ההנחיות כתב פאנל חוקרים מארבעה מוסדות בריאות מובילים בארה"ב: האקדמיה לתזונה ודיאטה, האקדמיה האמריקנית לרפואת שיניים לילדים, האקדמיה האמריקנית לרפואת ילדים ואיגוד הלב האמריקני.

הפאנל חילק את ההנחיות לשלות קטגוריות: (1) משקאות מומלצים כחלק משמירה על תזונה בריאה ומאוזנת (מים, חלב מפוסטר), (2) משקאות שיש לצמצם את צריכתם (מיצי פירות 100% טבעיים) ו-(3) משקאות שלא מומלץ לצרוך בתקופת הילדות המוקדמת (משקאות צמחיים, חלב ממותק, משקאות ממותקים בסוכר, משקאות המכילים ממתיקים דלי קלוריות, משקאות המכילים קפאין).

משקאות מומלצים כחלק משמירה על תזונה בריאה ומאוזנת

מים

דרישת הגוף למים משתנה בין אדם לאדם ואף עשויה להשתנות אצל אותו אדם, על בסיס יומי, בעקבות שינויים בפעילות הגופנית, מזג האוויר וצריכה של מזונות ומשקאות אחרים לאורך היום. עם זאת, גוף האדם יודע לפצות במידה מסוימת על שתייה לא מספקת או שתיית יתר בטווח הקצר, ובכך לשמור על רוויה תקינה כתגובה לכמויות משתנות של מים.

פאנל המומחים ממליץ להציע לתינוקות בני 6-12 חודשים, הצורכים מזונות מוצקים, כמות קטנה של 1-1/2 כוסות מים ביום, בכוס פתוחה, בבקבוק, או בכוס עם קש. כמות זו של מים לא נועדה להחליף שום כמות של חלב-אם או תמ"ל (תרכובת מזון לתינוקות), ובאופן מעשי, סביר כי רוב הכמות גם לא תיבלע, שכן מיומנות השתייה של תינוקות בגיל הזה עדיין אינה מפותחת. המטרה בשלב זה היא לפתח את מיומנות השתייה ולחשוף את התינוק לטעמם של המים, שכן מחקרים מראים שחשיפה מוקדמת למים מסייעת בביסוס טעמם בהמשך.

לפעוטות בני 1-3 שנים, מומלץ לצרוך כ-4 כוסות שתייה ביום. כמות זו כוללת גם את ההמלצה לצריכת חלב מפוסטר (העומדת על 2-3 כוסות חלב בגיל 1-2 שנים, ועד 2 כוסות חלב בגיל 2-3 שנים), כך שאם הפעוט שותה חלב בהתאם להמלצות, צריכת המים היומית הנדרשת עומדת על כוס מים אחת בגיל 1-2 שנים ו-2 כוסות מים בגיל 2-3 שנים. אם נצרכת כמות נמוכה יותר של חלב, יש להגדיל את צריכת המים בהתאם. לדוגמה, אם הפעוט כלל לא שתה חלב, יהיה עליו לשתות כמות של 4 כוסות מים ביממה.

בקרב גילאי 4-5 שנים, המלצת המומחים היא לצרוך כמות של 4-5 כוסות שתייה ביום, מתוכן 2.5 כוסות חלב ו-1.5-2.5 כוסות מים ביממה. אם נצרכת כמות נמוכה יותר של חלב, יש להשלים את היתר על ידי שתיית מים. שתיית מיץ פירות 100% טבעי במהלך היום תשוקלל כחלק מכמות השתייה היומית.

החוקרים מדגישים כי כאשר מים משמשים מקור שתייה בלעדי, חשוב לבצע התאמות תזונתיות על מנת להבטיח צריכה מספקת של כלל רכיבי התזונה הנדרשים בגילים אלה, כדי למנוע התפתחות של חסרים תזונתיים.

חלב מפוסטר

קבוצת מוצרי החלב היא מקור חשוב לסידן, זרחן, ויטמין A, ויטמין D, ויטמיני B וחלבון. בהתאם להנחיות התזונתיות של משרד הבריאות ומשרד החקלאות האמריקניים (DGAs 2015-2020), קבוצה זו כוללת חלב ניגר, יוגורטים, גבינות, ומשקאות סויה מועשרים.

פאנל המומחים מציע להימנע מצריכת חלב ניגר עד גיל שנה, וזאת מאחר שמערכת העיכול בגיל זה אינה בשלה דיה ומשום שחלב ניגר אינו מספק את כל רכיבי התזונה הדורשים לה, הקיימים בחלב-אם או בתמ"ל.

מעל שנה מומלץ להציע לתינוק 1/2 כוס חלב ניגר בארוחה או כחלק מ"נשנוש" בין הארוחות.

בגיל שנתיים, תזונת הפעוט כבר מתחילה לכלול נפח גדול יותר של רכיבי תזונה. ההמלצה לצריכת מוצרי חלב עומדת על שתי כוסות ביום לגילאי 2-3 שנים ו-2.5 כוסות ביום לגילאי 4-5 שנים, כאשר כל כמות מסך המלצה זו יכולה לכלול חלב נוזלי.

החוקרים מדגישים כי על מנת להפחית סיכון לתחלואה, הקשורה לצריכת מזון מן החי, יש לצרוך אך ורק חלב נקי ומפוסטר. הפאנל מיישר קו עם ההנחיה הקיימת באשר לכמות השומן הרצויה בחלב: צריכת חלב מלא בגיל שנה עד שנתיים, וצריכת חלב ללא שומן או דל שומן (1%) מגיל שנתיים ואילך.

באשר לחלב אורגני, החוקרים מציינים כי אין עדויות עקביות לגבי יתרונותיו התזונתיים על פני חלב רגיל.

משקאות שיש לצמצם את צריכתם

מיץ פירות 100% טבעי

על פי הגדרתה ב DGAs, כוללת קבוצת הפירות הן פירות שלמים והן מיצי פירות 100% טבעיים.

בהשוואה לפרי השלם, מיצי פירות דלים בסיבים תזונתיים (רכיב תזונתי שנצרך בחסר בקרב גילאי 2-5 שנים ויכולים לגרום לצריכה קלורית עודפת כאשר הם נצרכים בכמות גבוהה, ולכן מומלץ לאכול פירות בשלמותם.

על פי החוקרים, שילוב של פירות עם מיצי פירות 100% טבעיים עדיף על צריכת פירות נמוכה מן ההמלצות.

עד גיל שנה ממליץ הפאנל להימנע לחלוטין מצריכת מיצי פירות, ובגיל שנה עד שלוש שנים לצרוך לא יותר מ-120 מ"ל מיץ פירות טבעי ביום. לגילאי 4-5 שנים ממליץ הפאנל על צריכה יומית של לא יותר מ-120-180 מ"ל.

פאנל המומחים מפרט כמה נקודות בהקשר זה: ראשית הוא ממליץ לצרוך מיצים טבעיים, לאחר שעברו פסטור, כדי להפחית את הסיכון למחלות הנישאות במזון; חשיפה לסוכרים ולמזונות חומציים בתדירות גבוהה מעודדת התפתחות של עששת, ולכן, רצוי לשתות מיץ פרי בבקבוק או בכוס עם קש המקלים על מעבר המיץ בפה; שלישית, רצוי שמיץ הפרי יהיה חלק מארוחה או מנשנוש ביניים, ולא כתחליף למים לאורך היום.

עוד ממליץ פאנל המומחים להימנע מקניית מיצים טבעיים מדוללים בנוזלים נוספים (כמו מי קוקוס או מים מועשרים) ומציין כי ניתן לדלל את המיץ במים על פי הצורך. בנוסף, אם קונים מיצים המשלבים פירות וירקות, מומלץ לשים לב לכמות הנתרן, ולא לעבור כמות של 70 מ"ג נתרן במנה.

החוקרים מדגישים כי קיים בשוק מגוון מיצים המכילים סוכר מוסף. למיצים אלה שמות מבלבלים, כגון נקטר-משקה פירות, קוקטייל פירות ועוד, ואפשר לזהותם באמצעות רשימת הרכיבים התזונתיים המופיעים על גביהם. משקאות אלה אינם מומלצים לגילאי 0-5 שנים.

משקאות שלא מומלץ לצרוך בתקופת הילדות המוקדמת

משקאות צמחיים (שאינם חלביים)

הפרופיל התזונתי של משקאות צמחיים משתנה בהתאם לרכיב הצמחי שממנו הם מופקים (אורז, שקדים, קוקוס, שיבולת שועל וכו'). רבים מהמשקאות הצמחיים עשויים להופיע בצורות ממותקות ולהכיל סוכרים מוספים. למעט חלב סויה, ה DGAs אינם כוללים את משקאות הללו בקבוצת מוצרי החלב שכן, הערכים התזונתיים שלהם שונים ממוצרי החלב שהם מקור לסידן, ויטמין D, זרחן, ויטמין A, ריבופלאבין, ויטמין B12, זרחן וכולין.

כאמור, פאנל המומחים ממליץ להימנע משתיית משקאות אלה במהלך השנה הראשונה לחיים. בתקופה זו משמשים חלב-אם ותמ"ל מקורות תזונתיים לתינוק. שימוש במשקאות חלופיים בתקופה זו עלול לגרום לתת תזונה של חלבון ואנרגיה (PEM) ולהפרעות גדילה.

לילדים בני 1-5 שנים מומלץ להימנע מצריכה בלעדית של משקאות צמחיים (למעט סויה), אלא אם קיימת התוויה רפואית לכך (כמו אלרגיה או רגישות לחלב פרה) או כאשר מדובר בהעדפות תזונה ספציפיות כמו במקרה של טבעונות. אם צורכים משקאות צמחיים, כתחליף מלא או חלקי לחלב פרה, יש לתת תשומת לב מיוחדת לשאר רכיבי התפריט, ולוודא שקיימת השלמה של רכיבי תזונה חסרים. פאנל המומחים מדגיש שבחירה במשקאות צמחיים ראוי שתיעשה תוך התייעצות עם איש מקצוע מתחום הבריאות, כמו רופא ילדים או דיאטן קליני, וכי במצבים אלה חשוב לצרוך משקאות צמחיים שאינם ממותקים, ולמנוע תוספת של סוכרים לתזונה. החוקרים אף מציינים את המשמעות הכלכלית של המשקאות האלה שכן הם נוטים להיות יקרים.

חלב ממותק

כפי שנזכר לעיל, עד גיל שנה מומלץ להימנע מצריכת חלב. מגיל שנה עד חמש ממליץ פאנל המומחים לצרוך אך ורק חלב נקי ומפוסטר, שאינו ממותק, כדי לצמצם צריכת סוכרים מוספים ולמנוע ביסוס העדפה לטעם מתוק, כמו גם פוטנציאל להשפעות שליליות על איכות התזונה.

תחליפי חלב לפעוטות

סוגים רבים של משקאות חלב לפעוטות המורכבים ברובם מאבקת חלב, סירופ תירס או מקורות סוכר אחרים, בשילוב שמן צמחי, מכילים תוספת קלוריות ממותקות. משקאות אלו גם נוטים להכיל יותר נתרן ופחות חלבון, בהשוואה לחלב פרה. ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי המשקאות הכלולים בקבוצה זו אינם משמשים תחליף לחלב אם, ואף ציין שהם עשויים לפגוע בהנקה בגילים מאוחרים יותר (שנתיים ומעלה).

פאנל המומחים מסכם כי אף שאין הוכחות לכך שתחליפי חלב לפעוטות מזיקים, מוצרים אלו אינם מספקים ערך תזונתי ייחודי מעבר למה שניתן להשיג באמצעות תזונה מזינה ומאוזנת. בנוסף, הם עשויים להוביל לצריכה נוספת של סוכרים, והם גם יקרים בהשוואה לחלב פרה.

החוקרים ממליצים להימנע לחלוטין מתוספת של פורמולות מסוג זה לתזונת התינוק עד גיל שנה, שכן הנקה ותמ"ל ממלאות את כל הצרכים התזונתיים בשלב זה. הפאנל אינו ממליץ על תחליפי חלב בגילים 1-5, ומציע להגיע ליעדים התזונתיים באמצעות דפוסי תזונה נכונים המספקים תזונה מאוזנת. אם קיים קושי להגיע לצריכה מספקת של רכיבי תזונה נכונים, יש לנקוט תחילה באסטרטגיות אחרות (לפני שעוברים לתחליפי חלב לפעוטות), כמו חשיפות חוזרות למזונות בריאים.

משקאות ממותקים בסוכר

צריכת משקאות ממותקים בסוכר בגיל הרך מקושרת לאיכות תזונה ירודה, לפיתוח העדפות טעם לא בריאות ולהשפעות שליליות נוספות על הבריאות, כמו הגברת הסיכון לעששת שיניים. פאנל המומחים ממליץ להימנע מצריכת משקאות ממותקים הכוללים בין השאר: משקאות קלים/מוגזים, משקאות פרי ממותקים, משקאות בטעם פרי, משקאות ספורט, משקאות אנרגיה, מים ממותקים, קפה ממותק ותה ממותק.

משקאות המכילים ממתיקים דלי/נטולי קלוריות

נכון להיום לא קיים המידע הנחוץ הקובע איזו השפעה (חיובית, ניטרלית או שלילית) יש לצריכת משקאות בעלי ממתיקים דלי/נטולי קלוריות על דפוסי התזונה, המדדים המטבוליים, מדדי הבריאות או מדדים התפתחותיים של ילדים בגיל הרך.

על פי פאנל המומחים, בשל העובדה שתקופה זו קריטית להתפתחות הילד, ולאור היעדר ראיות מבוססות באשר להשפעות ארוכות הטווח של ממתיקים דלי/נטולי קלוריות על אוכלוסייה זו, יש להימנע מצריכת משקאות המכילים ממתיקים דלי/נטולי בגילאי 0-5 שנים. כמו כן, יש ללמד את הצרכנים כי אין יתרון למוצרים המשווקים ככאלה המכילים ממתיקים "טבעיים", באשר לבטיחותם וערכם התזונתי, בהשוואה לממתיקים אחרים.

משקאות המכילים קפאין

נכון להיום לא קיימת המלצה כמותית בנוגע לצריכת קפאין בקרב ילדים; ובהשוואה למבוגרים קיימת באוכלוסייה זו ודאות פחותה לגבי רמת הבטיחות של צריכת קפאין. על פי פאנל המומחים, עקב הפוטנציאל להשפעות שליליות הטמון בצריכת קפאין ילדים בני 0-5 אינם צריכים לצרוך משקאות אלה.

סיכום

צריכת משקאות נבונה בגיל הרך היא קריטית הן לשמירה על מאזן נוזלים תקין בגוף והן כמקור תמיכה תזונתי בגדילה תקינה ובהתפתחות מיטבית.

כדי לספק הנחיות מוגדרות ומסרים עקביים, לכל בעלי העניין, מתבסס פאנל המומחים על הראיות המחקריות העדכניות, בשילוב שיקול דעת מקצועי, במטרה לשפר את דפוסי צריכת המשקאות בגיל הרך.

החוקרים מציינים כי נדרשים מחקרים ארוכי טווח ומחקרי התערבות נוספים כדי להעריך בצורה טובה יותר את ההשפעות הקשורות בצריכת סוגי משקאות על הבריאות בגיל הילדות, כגון השפעה על צריכת רכיבי תזונה ספציפיים, דפוס התזונה ואיכותה, משקל הגוף ומחלות כרוניות.

טבלה 1: סיכום המלצות ה HER לצריכת משקאות נבונה בגיל הרך

		0-6 months	6-12 months	12-24 months	2-5 years		Notes
					2-3 years	4-5 years	
Beverages Recommended as Part of a Healthy Diet	Plain drinking water	No supplemental drinking water needed	Approximately 0.5-1.0 cups (4-8 oz.)/ day in a cup. Begin offering during meals once solid foods are introduced.	1-4 cups (8-32 oz.) per day	1-4 cups (8-32 oz.) per day	1.5-5 cups (12-40 oz.) per day	Where an individual child falls within these ranges for 12 months to 5 years will depend on the amounts of other beverages consumed during the day.
Beverages Recommended as Part of a Healthy Diet	Plain, pasteurized milk	Not recommended	Not recommended	2-3 cups (16-24 oz.) per day whole milk	Up to 2 cups (16 oz.) per day skim (fat-free) or low-fat (1%) milk	Up to 2.5 cups (20 oz.) per day skim (fat-free) or low-fat (1%) milk	For 12-24 months, reduced-fat (2%) or low-fat (1%) milk may be considered in consultation with a pediatrician, especially if weight gain is excessive or family history is positive for obesity, dyslipidemia, or other cardiovascular disease; the total amount of milk consumed during this age will depend on how much solid food is being eaten.
Beverages to Limit	100% juice	Not recommended	Not recommended	Whole fruit preferred. No more than 0.5 cup (4 oz.) per day 100% juice.	Whole fruit preferred. No more than 0.5 cup (4 oz.) per day 100% juice.	Whole fruit preferred. No more than 0.5-0.75 cup (4-6 oz.) per day 100% juice.	Amounts listed for ages 12 months to 5 years are upper limits (not minimum requirements) that may be consumed only if fruit intake recommendations cannot be met with whole fruit.

		0-6 months	6-12 months	12-24 months	2-5 years	Notes
Beverages Not Recommended as Part of a Healthy Diet	Plant milks/ Non-dairy beverages	Not recommended	Not recommended	Not recommended for exclusive consumption in place of dairy milk; consume only when medically indicated (e.g., cow's milk allergy or intolerance) or to meet specific dietary preferences (e.g., vegan)	Consume only when medically indicated (e.g., allergy or intolerance) or to meet specific dietary preferences (e.g., vegan)	Consumption of these beverages as a full replacement for dairy milk should be undertaken in consultation with a health care provider so that adequate intake of key nutrients commonly obtained from dairy milk can be considered in dietary planning.
Beverages Not Recommended as Part of a Healthy Diet	Flavored milk	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Added sugars intake should be avoided in children <2 years old and minimized in children 2-5 years old to avoid contributing to early establishment of a preference for sweet taste as well as potential negative impacts on nutrient intake and diet quality.
Beverages Not Recommended as Part of a Healthy Diet	Toddler milk	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Not recommended	These products offer no unique nutritional value beyond what a nutritionally adequate diet provides and may contribute added sugars to the diet and undermine sustained breastfeeding.
Beverages Not Recommended as Part of a Healthy Diet	Sugar-sweetened beverages (SSB)	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Strong evidence demonstrates the adverse health effects of SSB, which include, but are not limited to, soft drinks/soda, fruit drinks, fruit-flavored drinks, fruitades, sports drinks, energy drinks, sweetened waters, and sweetened coffee and tea beverages.
Beverages Not Recommended as Part of a Healthy Diet	Beverages with low-calorie sweeteners (LCS)	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Not recommended	This recommendation is based on expert opinion given that early childhood is a critical developmental period, and there is a lack of evidence regarding the long-term health impact(s) of LCS consumption in young children.
Beverages Not Recommended as Part of a Healthy Diet	Caffeinated beverages	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Caffeinated beverages are not appropriate for young children.

מקורות:

Lott M, Callahan E, Welker Duffy E, Story M, Daniels S. Healthy Beverage Consumption in Early Childhood: Recommendations from Key National Health and Nutrition Organizations.
Technical Scientific Report. Durham, NC: Healthy Eating Research, 2019.

רואים רחוק רואים דחוף - טיפוח לקיימות ברפת החלב בישראל

ד"ר טל שקולניק, תחום הבקר, שה"מ, משרד החקלאות

מבוא

החקלאות במדינת ישראל היא ביטויי לציונות במלוא המובן היפה של המילה ובעליל מהווה נכס ייחודי, יקר ערך וחיוני לבריאות הציבור ולחוסן הלאומי שלנו. לפי המלצות תזונה בת-קיימא של ארגונים בינלאומיים, העוסקים בתכנון אסטרטגי לקיום על כדור הארץ, נדרשים גידול יעיל ביותר ואינטנסיבי במשקי בע"ח, מטעים ושדות חקלאיים, על מנת לספק את כמויות חומרי המזון החיוניים להזנת אוכלוסיית העולם בעתיד הנראה לעין. גם בארץ נמצאים החקלאים בחזית ההגנה על הבית והסביבה. במיוחד על רקע ההתחממות הגלובאלית והסכסוך האזורי, רובם המכריע מקפיד לנהוג באחריות ובקיימות המתחייבת. חקלאים רבים ממחזרים ועושים שימוש באנרגיה מתחדשת ובו בזמן מדייקים וחוסכים ככל האפשר במשאבים מתכלים כגון קרקע ומים.

החקלאות הישראלית בכלל ותחום הבקר לחלב בפרט מובילים בהישגים כמעט בכל היבט גם בקנה מידה עולמי. במקביל להתקדמות הטכנולוגית במערכות החליבה הממוחשבות, ניטור בע"ח בעדר והקפדה על בריאות ורווחת בע"ח, פועלים ברפת הישראלית בשקיפות וללא לאות להפחתת ההשפעות הסביבתיות הנובעות מגידול בע"ח.

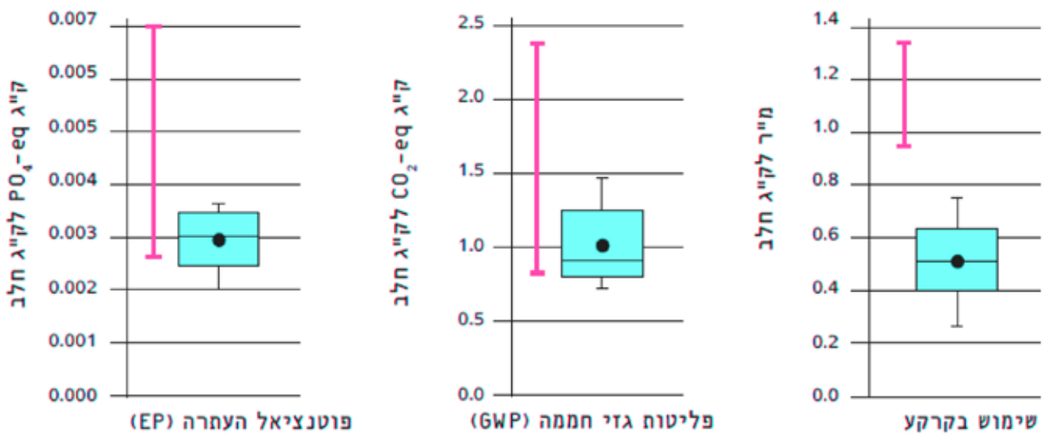
מועצת החלב, משרד החקלאות, משרד האוצר והמשרד להגנת הסביבה הטמיעו בעשורים האחרונים רפורמה חסרת תקדים בתחום הבקר לחלב בעולם. התמיכה ברפורמה התבססה על נהלים מחמירים ביותר להגנה על הסביבה ובע"ח במשקים. המהלכים שהוכתבו הביאו לשיפורים וחידושים יצירתיים בתשתיות ובמבני המשק, כמו גם בממשק גידול בע"ח ברפתות. במסגרת הרפורמה עבר הענף תהליך התייעלות וסגירה של כשליש ממספר הרפתות בישראל. ההשקעה הכוללת בביצוע הרפורמה מצד הרפתנים, מועצת החלב ומשרדי הממשלה הייתה כ- 2 מיליארד ש"ח. השינוי הוביל בעליל להפחתת השפעות הרפת על הסביבה ולשיפור גדול ברווחת בע"ח.

גם היום משקיעים החקלאים משאבים רבים, בהתאם להנחיות משרדי הממשלה, לטובת צמצום עקבי ושיטתי של ההשפעות הסביבתיות. הרפתנים, מוסדות ענף החלב ומדריכי שה"מ (שירות ההדרכה והמקצוע) במשרד החקלאות שותפים כולם למחקרו של פרופ' מידד קיסנגר (המחקר ממומן ע"י מועצת החלב), ראש הפקולטה לקיימות וסביבה באוניברסיטת בן-גוריון בנגב. מטרת מחקר זה היא לחשוף את תרומת הרפת לסביבה בישראל על מנת לאפשר לחקלאים ולאנשי המקצוע בתחום להתמקד ולשדרג את מערכות הייצור ככל שיידרש.

במחקר הראשוני של פרופ' מידד קיסינגר שבוצע עד כה על סמך נתוני 12 מתוך 750 רפתות בישראל, נמצא כי ההשפעות הסביבתיות של משק הבקר לחלב בישראל נמוכות בהשוואה להשפעות בקר לחלב בעולם, ככל הנראה בזכות טיפוח הפרות וממשק הרפת בישראל שהם מהיעילים בעולם. הממשק ברפת מתאפיין בין היתר במנת הזנה מרוכזת יחסית המכילה שיעור ניכר של תוצרי לוואי מתעשיית המזון המיועד לאדם. במחקר הראשוני שפורסם לאחרונה נראה כי המדדים שנבדקו במודל ה LCA (ניתוח מחזור חיים), של החלב ברפת בישראל, נמצאו בטווח הנמוך של ההשפעות על הסביבה בהשוואה למערכות ייצור דומות בשאר העולם (איור 1). בחלקים גדולים מהעולם יעילות ייצור החלב נמוכה יחסית בהתאם לשיטות הגידול והייצור, ולכן נדרש מספר גדול בהרבה של ראשי בקר לייצר את אותן כמויות חלב הנדרשות להזנת האוכלוסייה.

איור 1. תוצאות ההשפעות הסביבתיות הנבחרות לאורך מחזור החיים של ייצור ק"ג חלב במערכות הייצור השונות שנבחנו במחקר בישראל מול טווח תוצאות עולמי:

באדום — טווח התוצאות העולמי במחקרים שנסקרו.
בתיבה — טווח התוצאות של מערכות ייצור החלב שנבחנו בישראל במסגרת מחקר זה.
עיגול שחור — ממוצע התוצאות.
קו במרכז התיבה — חציון.



תפקיד ענף החלב בעתיד נקי יותר מתבטא גם באפשרויות לצמצום פליטות גזי חממה מרפת החלב (לפי FAO and GDP). אפשרויות אלו מוטמעות כבר היום הלכה למעשה בממשק הגידול ברפתות בישראל.

אפשרויות להפחתה בפליטות המפורטות להלן הולמות את ההתייעלות ושיפור הרווחיות של רפת החלב:

הזנה וממשק הזנה

- הגברת יעילות ההזנה על ידי כיוון מיטבי של תכולות האנרגיה והחלבון במנה
- שימוש בהזנה מדייקת להתאמת חומרי מזון לדרישות הערכים התזונתיים של בע"ח
- שימוש ביותר מקורות מזון מייצור מקומי ועם פליטות נמוכות יותר, כגון תוצרי לוואי
- אחסון של יותר פחמן בקרקע בניהול ועיבוד שטחים מיטבי בגד"ש ובמטעים

ממשק זבל

- שיפור פינוי זבל, אחסון ושימוש מועיל
- באמצעות זבל פרות במערכות ביו-גז ניתן להפחית פליטות גזי חממה מאחסון הזבל, ניתן לשפר את איכות הדשן ולהחליף את מקורות האנרגיה המזהמים
- המעבר מזבל גולמי לקומפוסט יכול להפחית במידה ניכרת את הפליטות
- טיוב (אופטימיזציה) של הצריכה ביחס לדרישה
- האטה בקצבי היישום של זבל הפרות והטמעה של זבל פרות בקרקע יכולות להפחית את הפליטות תוך שמירה על אותו היבול פר שטח
- שימוש לדשן מסחרי המיוצר באופן ידידותי לסביבה - בטביעת רגל פחמנית נמוכה
- מדשנים בזמן המתאים ביותר ובאמצעות הטכנולוגיה המתקדמת ביותר

אנרגיה מתחדשת ברפת

- הפחתת השימוש בדלקים ובמקורות אנרגיה מזהמים (דוגמת סולר..)
- יותר שימוש באנרגיה בת-קיימא (מתחדשת), דוגמת פאנלים סולאריים (מפיקים חשמל מאנרגית השמש ב-80% מהגגות ברפתות בישראל), רוח (שבשבות) ו/או דלק ביולוגי כמו ביו-גז שיחליף את מקורות הדלק "המאובן"
- ניהול השלוחות בעדר במטרה להפחית מספר בע"ח שאינם יצרניים, ע"י שיפור הבריאות והפוריות, היא גישה יעילה להעלאת הרווחיות של הרפת תוך הפחתת הפליטות לליטר חלב
- צמצום שכיחותן של מחלות וטפילים יקטין על פי רוב את עוצמת הפליטה, שכן בעלי חיים בריאים יותר יעילים יותר וכך הפליטות נמוכות יותר לכל ליטר חלב
- שיפור הפוטנציאל הגנטי של בעלי חיים בטיפוח מובנה או בירור מהעדר, תוך מיצוי הפוטנציאל הגנטי הקיים ע"י דיוק בהזנה וכלים נוספים זמינים בממשק הרפת, כגון חליבות וצינונים.

ההתקדמות ביצרנות של הפרות היא רב-ממדית וכוללת הזנה מדייקת, שיפור במדדי פוריות, בריאות טובה, טיפוח גנטי וניהול מוקפד של הממשק ברפת. מחקרים של האו"ם מראים שברחבי העולם, ובמיוחד באזורים המפותחים פחות, האסטרטגיה היעילה ביותר להפחתת גזי חממה היא שיפור ביצרנות של בעלי החיים. משמעות הדבר היא שבגידול בע"ח אינטנסיבי כמו ברפת החלב בישראל, תוך אימוץ טכנולוגיות למדידה, ניטור ודיוק הייצור, קיים הפוטנציאל הטוב ביותר להפחית באופן משמעותי את עוצמת הפליטות בתהליך ייצור החלב.

בצוק העיתים נדרש להתגייס ולישר קו

על רקע ההתחממות הגלובאלית והתדלדלות משאבי הקרקע והמים בכל העולם, חשוב להכיר את היעדים לפיתוח בר-קיימא (SDGs ,Sustainable Development Goals) המתייחסים לפיתוח בינלאומי עתידי, כפי שהוגדרו על ידי הסוכנויות המופקדות על המדיניות בהקשר זה מטעם האו"ם. היעדים המעודכנים נדונו לראשונה בוועידת האו"ם לפיתוח בר-קיימא בריו דה ז'נרו ("Rio+20") ביוני 2012. קבוצת העבודה הפתוחה (OWG) של העצרת הכללית של האומות המאוחדות למטרות פיתוח בר-קיימא הציגה 17 יעדים עם 169 מטרות משנה שכיסו טווח רחב של נושאים בקיימות. אלה כללו בין השאר: מיגור העוני והרעב, שיפור הבריאות והחינוך, קיימות בסביבה עירונית, מאבק נגד שינוי האקלים והגנה על אוקיינוסים ויערות.

ייצור החלב בישראל והקשר ליעדי פיתוח בר-קיימא של האו"ם

1. מיגור העוני - פיתוח משקי חלב יצרניים באזורים כפריים הינו אחד האמצעים לספק פרנסה, ולהקנות חוסן חברתי וכלכלי במדינה
2. מיגור רעב ושיפור ביטחון תזונתי – נגישות למזון בטוח, טרי ואיכותי
3. קידום בריאות ואיכות חיים – גיוון תזונתי ונגישות למוצרי חלב טריים ובטוחים תורמים לבריאות האוכלוסייה
4. הבטחת חינוך איכותי ושוויון הזדמנויות – השקעה במחקר להתקדמות מקצועית בתחום, שיתוף המידע מהרפתות והסברה ליצרנים וצרכנים בכל העולם
5. קידום שוויון מגדרי – נשים בעלות ומנהלות משקי חלב תורמות במעמדן המקצועי והחברתי למימוש ולחיזוק השוויון
6. הבטחת משאבי מים ותשתיות תברואתיות - ענף החלב נדרש מטבעו להוביל גם בתברואה וגם בחיסכון וטיפול במים ברפת
7. אספקת אנרגיה נקייה במחיר שווה לכל נפש – ברפתות בישראל משקיעים משאבים רבים בפיתוחים טכנולוגיים להפקה ולשימוש באנרגיה מתחדשת
8. קידום צמיחה כלכלית והבטחת תעסוקה – ייצור החלב מאפשר התפתחות כלכלית וקיימות ומספק תעסוקה ופרנסה למיליארד איש ואישה ברחבי העולם

9. פיתוח תשתיות ועידוד חדשנות – כחלק מתהליך מתמשך של התייעלות מכוונת הרפת להכנסת טכנולוגיות חדשות לדיוק בהזנה בע"ח ולצמצום השפעות הבלתי רצויות על הסביבה
10. צמצום אי-שוויון בתוך המדינה ובין מדינות - השקעה בפתרונות יצירתיים למשקים הקטנים ויצוא ידע ושיטות חקלאיות חדשניות למדינות נזקקות
11. קידום סביבה עירונית בת-קיימה – התאמה והטמעה של תובנות חקלאיות בערים בדגש על חינוך לשמירה על הסביבה ורווחת בע"ח
12. קידום ייצור אחראי ותבונה בצריכת חלב ומוצריו - מחקר ופיתוח לטובת יצרנות מיטבית תוך שימוש מושכל במשאבים לצמצום הפסולת בתהליך הייצור והצריכה.
13. מעורבות פעילה במאבק בשינוי האקלים והשפעותיו - צמצום פליטת גזי חממה ברפת מבלי לשנות אולי אף לשפר את יכולת ייצור המזון
14. שימור המשאבים הימיים – השקעה בפתרונות לטיפול בשפכים ושימוש חוזר במים לחיסכון, שמירה על איכות המים וצמצום ההשפעות על הסביבה
15. שמירה על המגוון הביולוגי - הגנה על בתי גידול ושיקומם בסביבת הרפתות ובאזור גידולי השדה הנדרשים להאכלת הפרות
16. קידום חברות שוחרות שלום - הפצת ידע חקלאי מקצועי במדינות שכנות וסיוע למקומיים בייצור מזון ופיתוח כלכלי
17. חיזוק שיתופי פעולה בינלאומיים לקידום פיתוח בר-קיימא – מחקר וחקלאות מתקדמת בשת"פ בין מדינות

לסיכום

היעדים לפיתוח בר-קיימא (SDG) שהגדיר האו"ם הם הזדמנות טובה ליצרני חלב בעולם להוכיח מעורבות וסיוע של ענף החלב בהובלה ומימוש החזון לעולם בר-קיימא. זה גם הזמן המתאים לחזק את ההכרה בחלקם הערכי של הרפתניות והרפתנים בייצור חלב בר-קיימא,כמו גם להדגיש את ההבנה שהם משפיעים מאוד על תהליך ייצור המזון הבסיסי והחיוני. בנוסף, מספקים יעדים אלה מכנה משותף אוניברסלי לעידוד תזונה מומלצת, מגוונת ועשירה ברכיבים טבעיים. על בסיס זה ניתן להציג מידע המושתת על מחקר מדעי בדבר מוצרי חלב המסייעים להשלמת תזונה חיונית לאוכלוסייה ככלל ובפרט לאוכלוסיות מסוימות, כגון תינוקות, ילדים ובני נוער, נשים הרות וקשישים. בהיבט הסביבתי מתגברים היעדים וממחישים את ההשקעה וההתקדמות העקבית לצמצום השפעות ייצור החלב וניהול הרפת על הסביבה. לענף החלב בישראל יש ללא ספק את הכלים לתת מענה לחלק ניכר מיעדי הקיימות של האו"ם (SDG). המחויבות להתייעל, לפתח שותפויות כלכליות, לקיים ולממש את התועלות בחקלאות מודרנית, תוך שמירה על בע"ח וסביבה, והתרומה לתזונה בטוחה, מזינה וזמינה לכול, כבר כאן וגם על רקע תנאי אי-הוודאות שמזה זמן אופפים ביתר שאת את ענף החלב בארץ, ניכרים התחדשות ופיתוח מואץ עם הנטייה התמידית להמשיך להוביל בהישגים בכל תחום ברפת, כמעין אי ירוק בוודאות.

מקורות:

1. טריקי ש., קיסינגר מ., (**2019**) אימוץ גישה מערכתית לניתוח ממשקים סביבתיים של ייצור חלב בקר בישראל, אקולוגיה וסביבה 10 (2) : 27-20

2. Lynch, J. (**2019**), Agricultural methane and its role as a greenhouse gas, Food Climate Research Network, University of Oxford.

3. FAO and GDP, The role of the dairy sector in a low-carbon future, **2019**, Rome

לא סתם סוכר: זרקור על לקטוז - סוכר החלב
סקירה מדעית לקראת כניסת ההנחיות החדשות לסימון תזונתי בישראל

שרית עטיה - דיאטנית קלינית, מועצת החלב

בינואר 2020 נכנסו לתוקף ההנחיות החדשות לסימון תזונתי בישראל (תקנות הגנה על בריאות הציבור התשע"ח, 2017) [1].

מתוך התקנות: "מטרת התקנות היא הנגשת מידע לצרכנים בדבר ההרכב והערך התזונתי של מזון ארוז מראש, באופן ברור, לרבות באמצעות סמלים - המיידעים כי המזון מכיל כמות גבוהה של נתרן, סוכרים או חומצות שומן רוויות - כדי לאפשר לצרכנים בחירה מושכלת של מזונותיהם לקידום בריאותם."

נוסף על סמלי מזון אדומים יחולו גם שינויים בטבלת הסימון התזונתי. אחד השינויים נוגע לסימון הפחמימות והסוכרים, וכן לנושא הלקטוז ומוצרי החלב.

בתקנות הישראליות מוגדרים הסוכרים: סך כל החד-סכרידים והדו-סכרידים הנמצאים במזון, למעט רב-כוהליים.

בסימון הסוכרים יסומנו, נוסף על הכמות, גם אלה:

אם כמות הסוכרים היא 2 גרם או יותר, ב-100 גרם מזון מוצק או ב- 100 מיליליטר מזון נוזלי, יצוינו מתחת למילים סוכרים (גר') מספר הכפיות או חלקי הכפיות בספרות עשרוניות או בשברים. כך שעבור 100 גרם או 100 מיליליטר מזון יסומנו:

- 4 גרם סוכרים - כפית סוכר אחת
- 3 גרם סוכרים - שלושת רבעי כפית סוכר
- 2 גרם סוכרים - חצי כפית סוכר
- 1 גרם סוכרים - רבע כפית סוכר.

תוספת שנייה
(תקנות 4, 7 ו־8)

פריטי הסימון התזונתי
חלק א'

Nutritional value per 100 gr/ml		סימון תזונתי ב־100 גרם/מ"ל מזון
Energy (calories)	...	**אנרגיה (קלוריות)**
Total fats (gr.)	...	סך השומנים (גרם)
of which		מתוכם:
Saturated Fatty Acids (gr.)	...	**חומצות שומן רוויות (גרם)** *
Trans Fatty Acids (gr.)	...	חומצות שומן טראנס (גרם)
Cholesterol (mg.)	...	כולסטרול (מ"ג)
Sodium (mg.)	...	**נתרן (מ"ג)**
Total carbohydrates (gr.)	...	סך הפחמימות (גרם)
of which		מתוכן:
Sugars (gr.)	...	**סוכרים (גרם)**
Sugar Teaspoons	...	**כפיות סוכר**
		סוגי סוכרים
Sugar types		(פירוט סוגי הסוכרים)**
(Polyols (gr.)	....	רב כהליים (גרם) ***
(Starches (gr.)	....	עמילנים (גרם)**
(Dietary fiber (gr.)	....	סיבים תזונתיים (גרם)**
(Proteins (gr.)	....	חלבונים (גרם)

* סימון רשות

בתקנות הישראליות אין אבחנה בין סוכר שהוסף למזון בתהליך הייצור או ההכנה ובין סוכר שנמצא באופן טבעי במזונות. השלכותיו של השינוי הזה, הנוגעות לחלב ומוצריו, עוסקות בלקטוז - דו סוכר שנמצא בחלב ומוצריו בצורה הטבעית ויסומן כסוכר. הצרכן יראה את סימון הסוכר בטבלת הסימון התזונתי ואת ציון כפיות הסוכר גם במוצרים שלא הוסף להם סוכר ומכילים רק לקטוז. על הסימון התזונתי לכלול את כלל הסוכרים במוצר, כולל הלקטוז שמקורו בחלב. גם הסמל האדום ייקבע על פי כמות הסוכרים במוצר, בלא אבחנה בין סוכר מוסף לסוכר טבעי. מאמר זה סוקר את העדויות המדעיות הנוגעות להשפעתו של הלקטוז על בריאות האדם, בהשוואה לסוכרים אחרים.

עיקרי הדברים

הפחמימות במזון נחלקות מבחינה כימית לפחמימות פשוטות (מונו ודו סוכרים הנקראות גם "סוכר") ולפחמימות מורכבות (עמילן, אוליגו-סכרידים וסיבים תזונתיים). לצד הסיווג הכימי שלהם, הן מסווגות גם על פי הימצאותן באופן טבעי במזון או הימצאות תוספת שלהן במהלך עיבוד המזון. אבחנה זו רלוונטית לבריאות הציבור, מאחר שמחקרים מצאו כי סוכר המוסף למזון בתהליך העיבוד הוא זה הקשור למחלות כרוניות.

על פי ההמלצות של רשויות בריאות ואיגודי בריאות בארץ ובעולם - פחמימות תופסות כ-50% מהקלוריות הנצרכות ,יש להגביל את צריכת הסוכר (Free sugar) והסוכר המוסף (Added sugar) לפַחות מ-10% מכלל הקלוריות הנצרכות. המלצות אלו נבנו על סמך מחקרים הקושרים צריכתם עם השמנה, עששת ועליה בסיכון למחלות קרדיו-וסקולריות.

הלקטוז, הקיים באופן טבעי בחלב ובמוצרי חלב, בנוי משני חד סוכרים - גלוקוז וגלקטוז - והוא אינו נחשב לסוכר מוסף או ל Free sugar. אך על פי התקנות הישראליות החדשות, הסימון התזונתי יציין את כלל הסוכרים במוצר, כולל הלקטוז שמקורו בחלב. מנקודת מבט מדעית, ולטובת בריאות הציבור, דרושה בחינה זהירה של הבסיס המדעי להגבלות על צריכת סוכר.

השפעת לקטוז על הבריאות, לעומת סוכרים אחרים:

- ללקטוז השפעה חיובית יותר על בריאות השיניים (השפעה קריוגנית) ועל משק הגלוקוז, בהשוואה לסוכרים אחרים
- רוב הלוקים באי סבילות ללקטוז יכולים לעכל עד 12 גרם לקטוז ללא סימפטומים במערכת העיכול. כמות הלקטוז במוצרי החלב משתנה וישנם מוצרים עם כמות נמוכה של לקטוז.

מוצרי חלב מספקים חבילה תזונתית ייחודית שמכילה רכיבים תזונתיים בעלי מגוון רחב של יתרונות בריאותיים ביניהם: סידן, אשלגן, מגנזיום, אבץ, ויטמין A וויטמינים מקבוצה B (כולל ריבופלאבין וויטמין 12B). ארגוני בריאות בארץ ובעולם ממליצים לשלב חלב ומוצריו כחלק מתזונה בריאה, וארגוני בריאות כמו ה ESPGHAN וה UK (Scientific Advisory Committee on Nutrition) אף ממליצים להגביל את כמות ה Free sugar ולהחליפם בחלב ומוצריו.

פחמימות - סיווג על פי מבנה וגודל או הגדרות אירגוני בריאות?

בהנחיות התזונתיות של ארגוני הבריאות בארץ ובעולם מופיעות הפחמימות כמקור עיקרי לקלוריות במסגרת תזונה מאוזנת (כ-50% מהקלוריות היומיות).

פחמימות מהמזון מסווגות ל-3 קבוצות, על פי המבנה הכימי שלהן וגודלן המולקולרי [1,3]:

- **סוכרים** – מכילים 1-2 מונומרים, נקראים מונו ודו סוכרים (מכונים סוכרים פשוטים)
- **אוליגוסכרידים** – מכילים 3-9 מונומרים
- **פוליסכרידים** – מכילים 10 מונומרים או יותר, נקראים מלטו-אוליגוסכרידים, עמילן וסיבים, מכונים פחמימות מורכבות.

טבלה מס' 1: סיווג פחמימות

	קבוצה	תת קבוצה	סוגים
1	סוכרים פשוטים (1-2 מונומרים)	מונו סכרידים	גלוקוז,גלקטוז,פרוקטוז,טגאטוז
		די סכרידים	סוכרוז,**לקטוז**,מלטוז,איזומלטולוז,
		סוכרים אלכוהוליים (פוליאולים)	סורביטול,מניטול,קסיליטול,אריתריטול,מלטיטול,איזומלאט,לקטיטול
2	סוכרים מורכבים		
	אוליגוסכרידים (3-9 מונומרים)	מלטואוליגוסכרידים	מלטודקסטרין (Hydrolysed starch)
		אוליגוסכרידים שלא מתעכלים	רפינוז,פרוקטו וגלקטו-אוליגוסכרידים,פולידקסטרוז,אינולין
3	סוכרים מורכבים		
	פוליסכרידים (מעל 9 מונומרים)	עמילן	עמילוז,עמילופקטין,עמילן מעובד
		פוליסכרידים לא עמילניים	צלולוז,המיצלולוז,פקטין,הידרוקולואיד (Gums,בטא גלוקן)

הגדרות לסוכרים על פי ארגוני בריאות

לצד הסיווג הכימי שלהם, הפחמימות מסווגות גם על פי הימצאותן באופן טבעי במזון או הימצאות תוספת שלהן במהלך עיבוד המזון. אבחנה זו רלוונטית לבריאות הציבור מאחר שמחקרים מצאו כי סוכר המוסף למזון בתהליך העיבוד קשור למחלות כרוניות.

ההגדרה לסוכר מוסף או Added sugar אינה אחידה, ולכל אחד מארגוני הבריאות - כמו The European Food Safety Authority [2] ,(EFSA) The Dietary Guidelines Advisory Committee [4] ,(DGAC) The Scientific Advisory Committee on Nutrition [5] ,(SACN) וארגון הבריאות העולמי [6] (WHO) הגדרות שונות זו מזו והמלצות שונות זו מזו להגבלתם בתפריט היומי.

הגדרת סוכרים מורה נבוכים

- **סך הסוכר Total sugar או סוכר** – כמות המונו והדיסכרידים במוצר, למעט הפוליאולים. מבחינת רגולציה, הגדרה זו משמשת, בטבלת הסימון התזונתי, בשורה: "סוכרים".[7,8]
- **סוכר חופשי (Free Sugar)** - ה FAO/WHO וה[5,6] SACN מגדירים סוכר חופשי: כל המונו-סכרידים והדי-סכרידים שמוסיף היצרן, הטבח או הצרכן למזון, כמו גם סוכרים הנמצאים באופן טבעי בדבש, בסירופים למיניהם, במיצי פירות ובתרכיזים.
- **לסוכר מוסף (Added Sugar) הגדרות שונות:**
  - **IMO**[9]_כל הסוכרים (מונו ודי-סכרידים) והסירופים שהוספו למזון במהלך העיבוד או ההכנה. הגדרה זו תואמת את ההגדרה של "סוכר חופשי", למעט הסוכרים (בעיקר פרוקטוז, גלוקוז, סוכרוז ומלטוז) הנמצאים באופן טבעי במיצי פירות ותרכיזי פרי.
  - **EFSA** [2] - סוכר מוסף, כגון סוכרוז, פרוקטוז, גלוקוז, עמילן מעובד (סירופ גלוקוז, סירופ עתיר פרוקטוז), וסוכרים מבודדים אחרים שנוספו במהלך הכנת המזון וייצורו.
  - **FDA** [10] - סוכרים שהוספו במהלך עיבוד המזון וכוללים סוכר (חופשי, מונו ודי-סכרידים), סוכרים מסירופים ודבש וסוכרים ממיצי פירות, מירקות משומרים העולים על הערך הצפוי מאותה כמות של 100 אחוז מיץ פרי או ירק מאותו סוג. ההגדרה אינה כוללת מיצי פירות או ירקות מרוכזים העשויים רק מהפרי או הירק (למשל, 100 אחוז מיץ פירות קפוא), וכן סוכרים שנמצאו במיצי פירות וירקות, ג'לי, ריבות, שימורים וממרחי פרי.
  - **DGAC** [4] - סוכרים שהוספו במהלך עיבוד המזון או נארזים ככאלה וכוללים סוכרים (חופשי, מונו ודיסכרידים), סירופים, סוכרים טבעיים שבודדו ממזון מרוכז כך שהסוכר הוא המרכיב העיקרי (למשל, מיץ פירות מרוכז), וממתיקים קלוריים אחרים. הגדרה זו כוללת מזונות שמכילים רכיב אחד בלבד כמו סוכר. סוכר אלכוהולי אינו נחשב לסוכר מוסף.

שמות לסוכרים מוספים: סוכר חום, ממתיק על בסיס תירס, סירופ תירס, דקסטרוז, פרוקטוז, תרכיז מיץ פירות, גלוקוז, סירופ תירס עתיר פרוקטוז, דבש, לקטוז, מלטוז, סוכר מאלט, מולסה, סוכר גולמי, סוכר, טרלהוז וסוכרוז.

טבלה מס' 2 - ארגוני בריאות בארץ ובעולם ממליצים להגביל את צריכת הסוכר (Free Sugar) והסוכר המוסף (Added Sugar)

שם הארגון/ רשות	המלצות
WHO (6)	סוכר חופשי (Free sugar) עד 10% מהקלוריות, מומלץ להגביל לעד 5% מהקלוריות
SACN (5)	סוכר חופשי (Free sugar) עד 10% מהקלוריות, מומלץ להגביל לעד 5% מהקלוריות
American) Heart Associ-ation (12	גברים - עד 150 קלוריות ליום מסוכר מוסף, נשים- עד 100 קלוריות ליום מסוכר מוסף
DGAC (13)	סוכר מוסף עד מקסימום 10% מהקלוריות ליום
IoM (14)	סוכר מוסף עד מקסימום 25% מהקלוריות ליום
EFSA (11)	צריכת פרוקטוז נמוכה מ-25% מס הקלוריות
ישראל רפרנס ההנחיות (1)	מומלץ להמעיט בצריכת המזונות האלה ככל שניתן: מזונות עם סוכר ודומיו כגון דבש, סוכר חום, סירופ מייפל, סילאן, סירופ תירס, אוליגוסכרידים, פרוקטוז וכדומה

מנקודת מבט מדעית ולטובת בריאות הציבור דרושה בחינה זהירה של הבסיס המדעי להגבלות. האם כל צריכה של סוכר מזיקה או רק צריכה עודפת?

מחקרים שבדקו החלפה איזו-קלורית של סוכרים בפחמימות אחרות מצאו כי מרבית ההשפעות השליליות הופיעו בצריכה קלורית עודפת. לא נראה שלסוכר השפעות שליליות בהשוואה לשאר הפחמימות במסגרת קלורית מתאימה. השפעה שלילית על הבריאות תלויה במידה רבה בתזונה הכוללת ובמאזן האנרגיה. לפי ארגון ה **EFSA** [2] הראיות המדעיות הנוגעות להשפעת צריכת הסוכר על הבריאות אינן מספיקות כדי לקבוע גבול עליון לצריכה. ממחקר נוסף עולה כי על סמך עדויות מדעיות, נכון להימנע מצריכה עודפת של קלוריות שמקורן בסוכר, אך הבסיס המדעי להנחיות מגבילות אלה אינו חזק דיו עדיין.[15]

הגדרה רגולטורית לא מבחינה בין סוכר טבעי במזון לסוכר מוסף

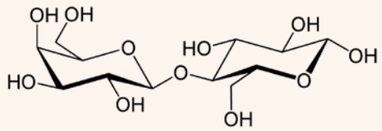
בציון הסוכר על גבי אריזות, לפי ההנחיות הרגולטוריות, אין אבחנה בין סוכר טבעי במזון (כמו הלקטוז במוצרי חלב) ובין סוכר מוסף בתהליך העיבוד [7,8]. מנקודת המבט של בריאות הציבור יש הבדל משמעותי בין שני סוגי סוכר אלה. בעוד צריכת סוכר חופשי או סוכר מוסף הוכחה כמעלה את הסיכון

לסבול ממחלות לב וכלי דם וממחלות מטבוליות, בייחוד כשמדובר בסוכרוז ובסירופ סוכר עתיר פרוקטוז (HFCS) הנמצאים במשקאות ממותקים, התמונה שונה כשמדובר במזונות המכילים סוכר טבעי (כמו ירקות פירות וחלב ומוצריו); צריכתם של מזונות אלה קשורה דווקא להפחתת הסיכון למחלות לב וכלי דם ומחלות מטבוליות [16].

הלקטוז הקיים באופן טבעי בחלב ובמוצרי חלב אינו נחשב לסוכר מוסף או ל Free sugar

סוכר הנמצא באופן טבעי בפירות ולקטוז הנמצאות באופן טבעי בחלב אינם נחשבים לסוכר מוסף או ל Free sugar.

Lactose



ארגוני בריאות כמו WHO,EFSA ו SACN אינם מסווגים לקטוז, הנמצא באופן טבעי בחלב או במוצרי חלב, כסוכר מוסף או Free sugar.

בישראל חובה לסמן את כלל הסוכרים במוצר, כולל הלקטוז שמקורו בחלב, ללא הבדל בין סוכר טבעי לסוכר מוסף בתהליך הייצור.

טבלה מס' 3: סיכום סיווגי הסוכר במגוון ארגונים (סיווג כימי, סימון בתווית סימון תזונתי והצהרות בריאות)

באחרונה פרסמה האגודה האירופית לגסטרואנטרולוגיה, הפטולוגיה ותזונה בילדים (ESPGHAN) נייר עמדה המתריע כי ילדים ומתבגרים חורגים מההמלצות הנוכחיות לסוכרים, במיוחד על ידי שתיית משקאות מתוקים או ממותקים בסוכר. בנייר מומלץ לצרוך סוכר כחלק מהארוחה העיקרית וממזונות שבהם הוא קיים בצורה טבעית, כמו חלב ומוצריו ופירות טריים. מזונות אלה עדיפים על מיצי פרי ממותקים בסוכר או מוצרי חלב עם תוספת של סוכר. כן מומלץ להחליף משקאות ממותקים במים או במשקאות חלב ללא סוכר [17].

	סוכרים אלכוהוליים (פוליאולים)	לקטוז הנמצא באופן טבעי	פירות	מיץ פירות	תרכיזי פרי	עמילן מעובד	מונו ודי סאכרידים וסירופים המוספים בזמן היצור או ההכנה	סוכרים דלי קלוריות (1)
סיווג כימי								
סוכרים (FAO/WHO)	X	X	X	X	X	X	X	X
תווית סימון תזונתי								
סוכר (Codex)		X	X	X	X	X	X	X
סוכר חופשי- Free sugar (WHO/SACN)				X	X	X	X	X
סוכר מוסף (IOM) Added sugar							X	X
סוכר מוסף Added sugar (EFSA)						X	X	X
סוכר מוסף Added sugar (FDA/DGAC) (2)					X	X	X	X
הצהרות בריאות								
ללא תוספת סוכר (3) (Codex)				X	X	X	X	X

הערה מס 1
לדוגמא : אלולוז,טאגטוז,קסילוז,ארבינוז

הערה מס 2
בדרכ כולל : סוכר לבן ,סוכר חום,סירופ תירס,מוצקי סירופ תירס,סירופ עתיר פרוקטוז,סירופ מייפל,ממתיק על בסיס פרוקטוז,פרוקטוז נוזלי,סירופ לתת, דבש,מולסה,דקסטרוז,דקסטרוז קריסטלי

הערה מס 3
מוצרים הכוללים את הסוכרים המסומנים אינם להצהיר "ללא תוספת סוכר "

אי סבילות ללקטוז ותכולת לקטוז במוצרי חלב

אנשים הסובלים מאי סבילות ללקטוז אינם חייבים להימנע מצריכת מוצרי חלב, כך עולה מהמלצות נייר העמדה שהוציאו איגוד רופאי המשפחה והחברה הישראלי לתזונה קלינית[31]. מנייר עמדה, שפורסם באוגוסט 2011 ע"י איגוד רופאי המשפחה והחברה הישראלית לתזונה קלינית, עולה כי אנשים עם אי סבילות ללקטוז אינם חייבים להימנע מצריכת מוצרי חלב. נייר העמדה מסכם את ההמלצות התזונתיות העדכניות המבוססות על המידע הרפואי הקיים בתחום זה בעולם. על פי נייר העמדה, האבחנה של אי סבילות ללקטוז היא בדרך כלל אבחנה קלינית, כלומר, האבחנה היא דרך כך שהסימפטומים נעלמים לאחר הימנעות מלקטוז. את האבחנה ניתן לתקף על ידי בדיקת מימן בנשיפה לאחר שתיית תמיסת לקטוז סטנדרטית.

חשוב להבדיל בין אי סבילות ללקטוז ובין אלרגיה לחלב, שכן מדובר בשתי תגובות שונות מהותית זו מזו. אלרגיה לחלב היא תגובה חיסונית לחלבון החלב ומחייבת הימנעות מוחלטת מצריכת מוצרי חלב.

להבדיל, אי סבילות ללקטוז היא תגובה של מערכת העיכול לסוכר החלב, שאינה מערבת תגובה חיסונית, ולכן ניתן לצרוך מוצרי חלב בהתאמה אישית. אנשים רבים, הרואים את עצמם לוקים באי סבילות ללקטוז, נמנעים מצריכת מוצרי חלב וכתוצאה מכך צורכים כמות לא מספקת של סידן ורכיבי תזונה נוספים (ביניהם, מגנזיום, אבץ, אשלגן, ויטמין A וויטמינים מקבוצה B). להימנעות זו יכולות להיות השלכות בריאותיות בהמשך החיים, כמו ירידה בצפיפות העצם ואוסטיאופורוזיס.

קיימת שונות רבה בסבילות ללקטוז, בקרב אנשים עם עיכול לקוי של לקטוז, לכן לא ניתן לקבוע ערך סף שיהיה נסבל עבור כל הלוקים בתסמונת. רוב האנשים עם אי סבילות ללקטוז יכולים לצרוך עד 12 גרם לקטוז (שווה ערך לתכולת הלקטוז בכוס חלב) בפעם אחת, ללא תסמינים או עם תסמינים קלים בלבד. כמות גדולה יותר של לקטוז יכולה להיות נסבלת אם היא מחולקת במשך היום (עד 24 גרם) או אם מוצרי החלב נצרכים יחד עם מזונות נוספים (15-18 גרם).

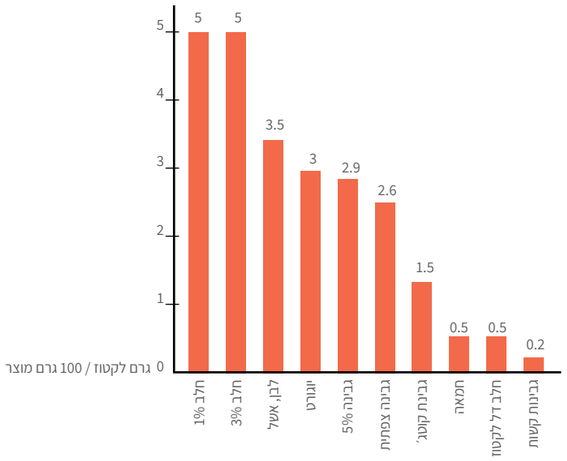
המלצות תזונתיות לאנשים עם אי סבילות ללקטוז

- **אכילת מוצרי חלב המכילים כמות נמוכה יחסית של לקטוז:** קיימים מוצרי חלב המכילים באופן טבעי כמויות קטנות של לקטוז, למשל גבינות בשלות, כמו גבינה צהובה ובולגרית וקוטג'. בנוסף, קיימים מוצרי חלב שאינם מכילים כמעט לקטוז, כמו חלב דל לקטוז, שאליו הוסף בתהליך הייצור לקטאז.
- **אכילת מוצרי חלב בכמות קטנה במשך היום:** על מנת לבחון את רמת הסבילות ללקטוז מומלץ לצרוך כמויות קטנות של חלב ומוצריו, ואחר כך להגדיל את הכמות. כדאי לנסות מנות קטנות לעתים תכופות, למשל, לשתות ½ כוס חלב כמה פעמים ביום.
- **אכילת מוצרי חלב בשילוב מזונות נוספים בארוחה:** כדאי לשלב את מוצרי החלב בארוחות. אכילת תערובת של מזונות גורמת לשחרור איטי של הלקטוז, מה שמקל על עיכולו במערכת העיכול.
- **שימוש בתוספת לקטאז:** לפני אכילת מוצרי חלב ניתן להיעזר בתוספת לקטאז בנוזל או בטבליות.

טבלה מס 4 : תכולת לקטוז במוצרי חלב, חלב אם ותחליפים [18]

מזון	תכולת לקטוז (גרם לקטוז ב-100 גרם מוצר)
חלב 3%	4.9
חלב 1%	5.1
חלב אם	7.2
ברי, קממבר	עקבות
צ'דר	0.1
קוטג	3.1
אדם/גאודה	עקבות
מוצרלה	עקבות
פרמז'ן	0.9
יוגורט	4
גלידה	5

תכולת לקטוז במוצרי חלב שונים



ללקטוז השפעה חיובית יותר על הבריאות, בהשוואה לסוכרים אחרים

מחקרים רבים עסקו בהשפעת צריכת הלקטוז על בריאות האדם, ונמצא כי ללקטוז השפעה חיובית יותר, בהשוואה לסוכרים אחרים [19].

בריאות הפה

עששת היא מחלה זיהומית שבה מתרחש תהליך הרס (דה מינרליזציה) של רקמות השיניים הקשות - זגוגית השן (האמייל). ההרס עצמו נגרם בידי חומצות אורגניות המיוצרות משילוב של תסיסת פחמימות בפה (כמו גלוקוז, סוכרוז, אוליגוסכרידים ועמילנים) וחיידקים יוצרי עששת הנמצאים ברובד החיידקי שעל השיניים. גורמים נוספים - כמו איכות וקצב הפרשת הרוק, מבנה והרכב השיניים - משפיעים גם הם על היווצרות עששת.

חיידקים ספציפיים בחלל הפה, הנוצרים מתסיסת סוכרים בפה, משפיעים בצורה שונה זו מזו על היווצרות עששת [19]. מחקרים רבים מראים כי הלקטוז פחות קריוגני (יוצר עששת) ובעל השפעה חיוביות יותר על בריאות הפה, בהשוואה לסוכרוז, גלוקוז, פרוקטוז ומלטוז:

- תשעה מחקרים בהשוואה לסוכרוז [20-28]
- חמישה מחקרים בהשוואה לגלוקוז [23,25-28]
- שלושה מחקרים בהשוואה לפרוקטוז [25-27]
- שני מחקרים בהשוואה למלטוז [25,26]

שמירה על הומיאוסטזיס הגלוקוז

מחקרים שבדקו את רמת הגלוקוז בדם לאחר אכילה הראו כי הלקטוז מעלה את רמת הסוכר בדם פחות מגלוקוז [29,30]. בנוגע לסוכרים אחרים אין עדיין די עדויות.

האינדקס הגליקמי של לקטוז נמוך בהשוואה לרכיבים/סוכרים אחרים.

טבלה מס' 5 אינדקס גליקמי של סוכרים

רכיב/מזון	אינדקס גליקמי
גלוקוז	100
סוכרוז	65
דבש	61
לקטוז	46
פרוקטוז	15

השפעות נוספות על בריאות האדם

צריכת מזון/שובע: מחקר אחד [29] השווה את השפעות הלקטוז והגלוקוז על צריכת מזון ושובע. לאחר צריכת לקטוז נמדדה רמת תיאבון וצריכת אנרגיה נמוכות משמעותית בארוחה שלאחר מכן, בהשוואה לגלוקוז. אולם על סמך מחקר בודד זה קשה להסיק מסקנות.

מחקרים חדשים מדגימים את ההשפעה הפרה-ביוטית שיש ללקטוז במעי האנושי. אך גם כאן, דרושים מחקרים נוספים כדי לבסס טענה זו.

סיכום

מאמר זה מתמקד בלקטוז והשוואתו לסוכרים אחרים מבחינת ההשפעה על הבריאות.

ארגוני בריאות ממליצים על צריכת פחמימות כמקור עיקרי לאנרגיה בתפריט היומי, כמו כן מומלץ להגביל את צריכת הסוכר המוסף.

בהשוואה לסוכרים אחרים, ללקטוז השפעות חיוביות יותר על הבריאות. בנוסף, מאחר שלקטוז קיים באופן טבעי בחלב או במוצרי חלב, אין מדובר בסוכר מוסף.

הנחיות תזונתיות בארץ ובעולם ממליצות לצרוך חלב ומוצריו מדי יום ביומו, לאורך כל החיים, וזאת לאור הערכים התזונתיים הגבוהים והשפעתם החיובית על בריאות האדם.

המאמר מדגיש גם את חשיבות של מדידת הסוכרים במזון, לא רק על סמך סיווגם הכימי, אלא גם על ערכם התזונתי ותוצאות הבריאות הנלוות לצריכתם.

יש להביא בחשבון את איכות המזונות המכילים סוכר, לא רק על סמך תכולת הסוכר בהם, אלא גם על סמך רמת האנרגיה הכוללת שלהם ותכולת הנוטריאנטים [16] והאבחנה אם הסוכר נמצא באופן טבעי במזון או מוסף לו בתהליך העיבוד. כל זאת על מנת להבטיח השפעה חיובית על איכות התזונה ובריאות הציבור.

1. **2017** תקנות הגנה על בריאות הציבור מזון,סימון תזונתי, התשע"ח- https://www.health.gov.il/LegislationLibrary/Mazon12A_2017.pdf
2. EFSA (**2010**) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre.
3. FWFaAOWH (**1998**) Carbohydrates in human nutrition. Report of a Joint FAO/WHO expert consultation. FAO Food and Nutrition Paper 66.
4. Committee DGA (**2015**) Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines
5. (SACN) SACoN (**2015**) Carbohydrates and Health Report. London, England: The Stationery Office.
6. WHO (**2015**) Guideline: sugars intake for adults and children.
7. EU (**2011**) Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of of 25. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32011R1169
8. CODEX (**1993**) CODEX Guidelines on Nutrition Labelling. CAC/GL 2-1985 (Rev 1-1993).
9. IoM (**2002**) Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids,.
10. FDA (**2014**) Proposed Changes to the Nutrition Facts Label.
11. European Food Safety Authority (EFSA). Panel on Dietetic Products N, and Allergies. (**2001**) Scientific opinion on the substantiation of health claims related to fructose and reduction of post-prandial glycaemic responses (ID 558) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) no 1924/2006. EFSA Journal 9, 2223.
12. Johnson RK, Appel LJ, Brands M et al. (**2009**) Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation 120, 1011-1020.
13. Services UDoAUDoHaH (**2010**) Dietary Guidelines for Americans. 7th edition. Washington, DC.
14. Institute of Medicine PoM, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes (**2005**) Dietary carbohydrates: sugars and starches. In: Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington, DC: National Academies Press.
15. Rippe JM, Sievenpiper JL, Le KA et al. (2017) What is the appropriate upper limit for added sugars consumption? Nutr Rev 75, 18-36.
16. Tappy L (**2018**) Quality of sugars and Sugar-Containing Foods. Cereal Foods world May-June, 107-113.
17. 34. Fidler Mis N, Braegger C, Bronsky J et al. (**2017**) Sugar in Infants, Children and Adolescents: A Position Paper of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr 65, 681-696.
18. Mattar RM, DF. (**2010**) [Lactose intolerance: changing paradigms due to molecular biology],. Rev Assoc Med Bras 56, 230-236.
19. Lamothe LM, Le KA, Samra RA et al. (**2017**) The scientific basis for healthful carbohydrate profile. Crit Rev Food Sci Nutr, 1-13.
20. Moynihan P, Petersen PE (**2007**) Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. Public Health Nutrition 7, 201-226.
21. Aires CP, Tabchoury CP, Del Bel Cury AA et al. (**2002**) Effect of a lactose-containing sweetener on root dentine demineralization in situ. Caries Res 36, 167-169.
22. Koulourides T, Bodden R, Keller S et al. (**1976**) Cariogenicity of nine sugars tested with an intraoral device in man. Caries Res 10, 427-441.
23. Birkhed D IT, Edwardsson S. (**1993**) pH changes in human dental plaque from lactose and milk before and after adaptation. Caries Res 11, 223-230.
24. Mor BM, McDougall WA (**1977**) Effects of milk on pH of plaque and salivary sediment and the oral clearance of milk. Caries Res 11, 223-230.
25. Neff D (Acid production from different carbohydrate sources in human plaque in situ.) **1967**. Caries Res 1, 78-87.
26. Imfeld T (**1977**) Evaluation of the cariogenicity of confectionery by intra-oral wire-telemetry. SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 87, 437-464.
27. Brudevold F, Tehrani A, Attarzadeh F et al. (**1983**) Enamel demineralization potential of dietary carbohydrates. J Dent Res 62, 1218-1220.
28. Jenkins GN, Ferguson DB (**1966**) Milk and dental caries. Br Dent J 120, 472-477.
29. Bowen J, Noakes M, Trenerry C et al. (**2006**) Energy intake, ghrelin, and cholecystokinin after different carbohydrate and protein preloads in overweight men. J Clin Endocrinol Metab 91, 1477-1483.
30. Rebello T, Hodges RE, Smith JL (**1983**) Short-term effects of various sugars on antinatriuresis and blood pressure changes in normotensive young men. Am J Clin Nutr 38, 84-94.
31. נייר עמדה נייר עמדה – אי סבילות ללקטוז במבוגרים. איגוד רופאי המשפחה והחברה הישראלי לתזונה קלינית.**2011**

צריכת חלב ומוגבלויות תפקודיות בקרב קשישים – מחקר עוקבה פרוספקטיבי

מחקר עוקבה פרוספקטיבי בקרב אוכלוסייה קשישה ביפן בדק את הקשר בין צריכת חלב לירידה בתפקוד בחיי היום יום בקרב קשישים (ADL). עד היום עסקו בנושא זה מחקרים ספורים בלבד.
החוקרים עקבו במשך 7 שנים אחר כ-850 מבוגרים ביפן, בני 65 שנה וללא מוגבלות תפקודית, המתגוררים בקהילה.
ירידה בתפקוד הוגדרה כ ≤12 Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence score of, והגבלה בתפקוד יומיומי הוגדרה על ידי ≤95 Barthel Index score of. צריכת חלב הוערכה באמצעות שאלון תדירות מזון של 150 פריטים. הנתונים חולקו לרביעונים.
תוצאות המחקר הראו כי ככול שצריכת החלב עלתה ירד הסיכון לפגיעה בתפקוד. הסיכון ירד במקביל לעלייה בצריכת החלב. המשתתפים ברביעון העליון לצריכת חלב נהנו מירידה של 26% בסיכון לפגיעה תפקודית, ואחריהם ירידה של 19% ו-15% בהתאמה, ברביעונים השלישי והשני לעומת הרביעון הראשון.
מסקנת החוקרים הייתה כי צריכת חלב גבוהה יותר קשורה לסיכון נמוך יותר לנכות תפקודית והתקדמותה בקרב קשישים, ככל הנראה באמצעות עלייה בצריכת חלבון.

Daigo Yoshida, Tomoyuki Ohara, Jun Hata, Mao Shibata, Yoichiro Hirakawa. Dairy consumption and risk of functional disability in an elderly Japanese population: the Hisayama Study. The American Journal of Clinical Nutrition.2019; 109(6): 1664–1671

הוספת מוצרי חלב לתזונה ים תיכונית, המומלצת בארה"ב, תורמת לאיכות התזונה

ההנחיות התזונתיות האמריקניות משנת 2015 ממליצות על דפוס תזונה ים תיכונית. במסגרת זו ההמלצה למבוגרים, שצורכים פחות מ-2,400 קלוריות ליום, היא לצרוך שתי מנות חלב ביום של מוצרי חלב דלי שומן (חלב, יוגורט, גבינה). כמות זו מספקת פחות סידן, אשלגן וויטמין D מההמלצה המקובלת בארה"ב.
מטרת המחקר הייתה להעריך את ההשפעה של תוספת מנות חלב על איכות התזונה המומלצת.
תכולת רכיבי התזונה הוערכה בשלושת המודלים שהתבססו על הדיאטה המומלצת והושוותה להמלצות:

- עבור מודל 1 - תוספת של מנת חלב (77 קלוריות למנה)
- עבור מודל 2 - תוספת מנת חלב במקום מנה של דגנים מעובדים (85 קלוריות למנה)
- עבור מודל 3 - תוספת של חצי מנת חלב במקום חצי מנה של דגנים מעובדים

נמצא כי השינויים, שנעשו בדיאטה הים תיכונית המומלצת, שיפרו את איכות התזונה וכללו כמות גדולה יותר של רכיבי תזונה חיוניים כמו: סידן, ויטמין D, אשלגן, ויטמין A, זרחן, ריבולפאבין, ויטמין B 12, אבץ ומגנזיום.
לדוגמה, במודל 1 גדלה כמות הסידן ב-295 מ"ג לאחר הכנסת מנת חלב, ויטמין D גדל ב-59IU, אשלגן ב-235 מ"ג, ויטמין A ב-98 מיקרוגרם וזרחן ב-232 מ"ג, יחסית לדיאטה ים תיכונית מומלצת. במודל 3 גדלו כמויות אלה בכמחצית.
במודל 2 גדלה כמות הסידן ב-266 מ"ג, ויטמין D ב-58 IU, אשלגן ב-202 מ"ג, ויטמין A ב-88 מיקרוגרם וזרחן ב-193 מ"ג.
במודלים נמדדה עלייה בתכולת השומן הרווי ב-0.2-0.5 גרם ותכולת הנתרן ב-101-202 מ"ג, אך רמת שני רכיבים אלו נשארה בגבולות ההמלצה היומית.
מסקנת החוקרים הייתה כי תוספת מוצרי חלב לדיאטה הים תיכונית, המומלצת בארה"ב, משפרת את תכולת רכיבי התזונה החיוניים (כמו סידן, ויטמין D ואשלגן) בתפריט, ומקרבת אותם להמלצה היומית.

Hess JM, Fulgoni VL, Radlowski EC.Modeling the Impact of Adding a Serving of Dairy Foods to the Healthy Mediterranean-Style Eating Pattern Recommended by the 2015-2020 Dietary Guidelines for Americans.J Am Coll Nutr. 2019 Jan;38(1):59-67

השפעת תוספי תזונה והתערבויות תזונתיות על תוצאים הקשורים למחלות לב וכלי דם - סקירת ספרות ומיפוי ראיות

תפקיד מתן תוספי תזונה והתערבויות תזונתיות, במניעת מחלות לב וכלי דם (CVD) ותמותה, אינו ברור דיו בספרות. מטרת הסקירה להלן לבחון את העדויות בנושא.
מקורות הידע שעליהם נשענה סקירה זו הם: PubMed, CINAHL, Cochrane,ClinicalTrials.gov, , אתרי כתבי עת ורשימות הפניה. בסקירה נכללו ניסויים מבוקרים בשפה האנגלית (RCTs) ומטא אנליזות של RCTs. הניסויים העריכו את ההשפעות של תוספי תזונה, או התערבויות תזונתיות, על תמותה מכל הסיבות או תוצאים הקשורים למחלות לב וכלי דם כמו: מוות, אוטם שריר הלב, שבץ מוחי ומחלות לב כליליות. שני חוקרים עצמאיים ערכו את הנתונים, העריכו את איכות הראיות ודירגו את ודאות הראיות.
נבחרו 9 סקירות שיטתיות ו-4 RCTs שהקיפו 277 מחקרים, 24 התערבויות וכ-130,000 משתתפים.
התוצאות:
ראיות עם רמת ודאות מתונה הראו כי הפחתת צריכת מלח מורידה ב-10% את הסיכון למוות מכל סיבה באנשים עם לחץ דם תקין ([95% CI, 0.85 to 0.95] RR= 0.90), ואת הסיכון לתמותה ממחלות לב וכלי דם ב- 33% ([RR, 0.67 [CI, 0.46 to 0.99) בקרב אנשים עם יתר לחץ דם.
ראיות עם רמת ודאות נמוכה הראו כי תוספת חומצת שומן רב-בלתי-רווית ואומגה 3 (LC-PUFA) קשורה לסיכון מופחת ב-9% לאוטם שריר הלב ([RR, 0.92 [CI, 0.85 to 0.99), וסיכון מופחת ב-7% לחלות במחלות לב כליליות, ([RR 0.93 [CI, 0.89 to 0.98).
תוספת חומצה פולית הייתה קשורה לסיכון נמוך יותר לשבץ מוחי ([RR, 0.80 [CI, 0.67 0.96).
עוד נמצא ברמת ודאות מתונה כי תוספת סידן וויטמין D הגבירה את הסיכון לשבץ מוחי ב-17% ([RR, 1.17 [CI, 1.05 to 1.30.
תוספי תזונה אחרים, כמו ויטמין B6, ויטמין A, ברזל, מולטי ויטמין, נוגדי חמצון והתערבויות תזונתיות כמו צריכת שומן מופחתת, לא השפיעו באופן משמעותי על התמותה או על תוצאים הקשורים במחלות לב וכלי דם.
החוקרים הסיקו כי צריכת מלח מופחתת, נטילת אומגה (LC-PUFA 3) ותוספות חומצה פולית עשויות להפחית את הסיכון למחלות קרדיווסקולריות בקרב מבוגרים. תוספת סידן וויטמין D עשויה להעלות את הסיכון לשבץ מוחי.

Khan SU, Khan MU, Riaz H, Valavoor S, Zhao D, Vaughan L. Effects of Nutritional Supplements and Dietary Interventions on Cardiovascular Outcomes: An Umbrella Review and Evidence Map. Ann Intern Med. 2019 Jul 9. Doi:10.7326/M19-0341. [Epub ahead of print]
https://annals.org/aim/article-abstract/2737825/effects-nutritional-supplements-dietary-interventions-cardiovascular-outcomes-umbrella-review-evidence

חלב פרה ומשקאות צמחיים -
הרכב תזונתי ורשימת רכיבים ל100 מ"ל

הרכב תזונתי ל-100 מ"ל	חלב פרה לא מועשר	משקה סויה מועשר	משקה סויה לא מועשר	משקה שיבולת שועל	משקה אורז	משקה שקדים מועשר	משקה קוקוס מועשר
אנרגיה (קק"ל)	60	52	46	44	55	24	20
חלבונים (גרם)	3.3	3.3	3	0.8	0.4	0.5	0.1
פחמימות (גרם)	4.95	4.8	4	7	10.5	3	2.7
מתוכן סוכר מוסף (גרם)	0	?	?	?	0	?	?
סך שומנים (גרם)	3	1.6	2	1.4	1.1	1.1	0.9
מתוכם שומן רווי (גרם)	1.8	0.3	0.6	-	-	0.1	0.9
כולסטרול (מ"ג)	9	-	פחות מ-2.5	-	-	פחות מ-2.5	לא מצוין
סידן (מ"ג)	100	120	0	-	-	120	120
נתרן (מ"ג)	50	60	40	40	40	60	130
ויטמין B12 (מק"ג)	0.45	0.2	-	-	-	0.38	0.38
ויטמין D	-	-	-	-	-	0.75	0.75

רשימת רכיבים	חלב	מיצוי פולי סויה (94%) (מים, פולי סויה 6.4%) סוכר, תוסף תזונה סידן קרבונט, מוסתי חומציות E450,) E452, E500), חומרי טעם, מלח, מייצב: גילן גאם, ויטמינים B12 ו-B2	מים, פולי סויה קלופים (6%) סוכר, חומר טעם וריח, מלח ים.	מים, שיבולת שועל (11%), שמן חמניות, מלח	מים, אורז (14%), שמן חמניות, מלח	מים, סוכר לבן, שקדים טחונים (2%) טריקלציום פוספט, מלח, מייצבים גומי מזרעי חרובים, גומי גלאו), מתחלב (ליציטין חמניות), ויטמינים B12, D2,) B2, E)	מים, חלב קוקוס (5.3%) (קרם קוקוס, מים), אורז (3.3%), טריקלציום פוספט, חומרים מייצבים (קרגינן, גואר גאם, קסנטן גאם), מלח ים, ויטמינים (B12, D2), חומרי טעם

הנתונים מבוססים על מותגים מובילים הנמכרים בישראל משנת 2019

מועצת החלב