

חלבון-לא רק קבוצת מזון!

Stephanie Batalis*, Thomas Hollis

בית ספר לרפואה Wake Forest, וינסטון-סלם, צפון קרוליינה, ארצות הברית

סוקרים צעירים

ALEXA

גיל: 11



LUKE

גיל: 10



צריכת חלבון חשובה כדי לסייע לנו להתחזק ולהישאר בריאים. אולם, חלבון הוא יותר מאשר רק קבוצת מזון! חלבונים הם פועלים בתוך תאי הגוף העסוקים שלנו. החלבונים אחראים על ביצוע תפקידים מדהימים, ואלפים מהם פועלים יחד מדי יום כדי לשמור על גופינו בריאים. במאמר זה, נדון באופן שבו חלבונים מיוצרים, ומדוע אנו זקוקים לחלבון כדי לשמור על פעילותו התקינה של הגוף.

הקדמה

מבוגרים בחיכם ככל הנראה אמרו לכם כי חלבון הוא מזון למוח, או ששמעתם מהם משהו בסגנון: "אכילת חלבונים מחזקת אתכם!". חלבון הוא חלק חשוב מהתזונה שלנו. ישנו אפילו חלק בפירמידת המזון שנקרא "חלבון", אשר מכיל בין השאר בשר; שעועית; חמאת בוטנים וביצים. חלבון נמצא סביבנו, אך האם אתם יודעים מהו? האם חלבונים מצויים רק במזונות שאנו אוכלים? ומדוע אנו נדרשים לצרוך חלבון כדי להישאר בריאים?

מהו חלבון?

גוף האדם מורכב ממיליארדי יחידות קטנות שנקראות תאים. כל תא הוא כמו מפעל זעיר אשר עובד קשה ומבצע את כל מה שהגוף זקוק לו כדי להישאר בריא. לדוגמה, תאים יכולים להפוך את המזון שאתם אוכלים לאנרגיה; להגן עליכם מפני חיידקים ולשלוח אותות ממוחותיכם לשאר חלקי הגוף. אלה הם רק כמה מתוך מאות התפקידים שתאי גופכם מבצעים בכל שנייה ביום! התאים מרובי הפעולות הללו הם מקומות עסוקים מאוד. למרבה המזל, הן למפעלים אמיתיים והן לתאים יש פועלים שדואגים לבצע את העבודה.

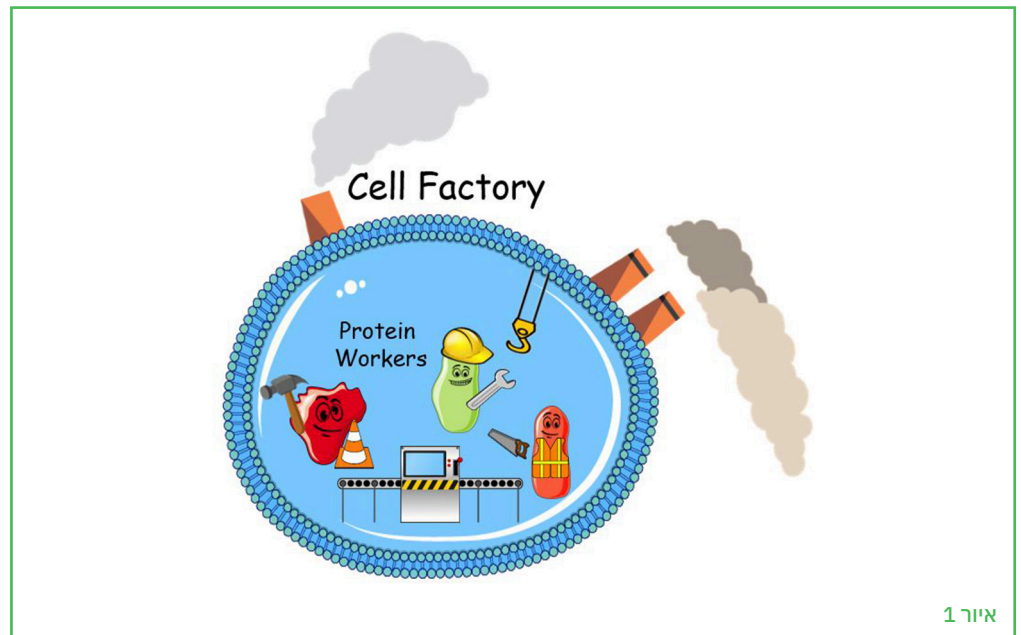
הפועלים בתוך התאים הם **חלבונים** (איור 1). כל חלבון אָמון על תפקיד מסוים שהוא צריך לעשות [1]. תפקידים אלה הם מה ששומר על פעולה רציפה ותקינה של התאים. חלק מהחלבונים נעים ברחבי התא; חלקם נצמדים אל חלבונים אחרים וישנם אף חלבונים מְשֻׁנְי צורה-ביכולתם לשנות את גודלם וצורתם כדי לבצע את העבודה אשר לה הם נדרשים! אלפי החלבונים האלה פועלים כולם יחד במטרה לתדלק את התאים העסוקים. כל אחד מחלבוני הגוף מאפשר למפעל לתפקד ללא הפסקה, ושומר על גופכם בריא.

חלבונים (Proteins)

מולקולות שמתנהגות כמו "פועלים", ומבצעות מגוון תפקידים בתוך התאים.

איור 1

חלבונים הם פועלים בתוך התאים שלכם. תאים הם מקומות עסוקים מאוד! יש להם תפקידים רבים לבצע כדי לשמור על גופכם בריא. ניתן לְדַמּוֹת תאים למפעלים, וחלבונים לפועלים שמבצעים את התפקידים החשובים בתוך התאים.



כיצד חלבונים מיוצרים?

דְמִינוּ שאתם משתמשים בְעֵרְמָה של לֶבְנֵי בניין, כמו לֶגוֹ®, כדי לבנות טירה. תוכלו לעקוב אחרי ההוראות ולבנות מגדל, או לבחור ליצור עיצוב משלכם. באפשרותכם גם לְשַׁלֵּב את הֶלְבְּנִים בדרכים שונות כדי ליצור מהן מכונית או גשר. זה תלוי בדמיונכם-קֵט אחד של אבני בניין יכול לשמש במגוון דרכים שונות!

בְמִקוֹם מגדלים מְלֶבְנִים, התאים בגופיכם בונים חלבונים מ**חומצות אָמִינוּ**. ממש כפי שלבני לֶגוֹ® הן אבני הבניין של הטירה שלכם, חומצות אמינו הן אבני הבניין של החלבונים בגופיכם. (איור 2). אותן קֵט בסיסי של חומצות אמינו יכול להיות משולב ליצירת מגוון חלבונים שונים.

חומצות אמינו (Amino acids)

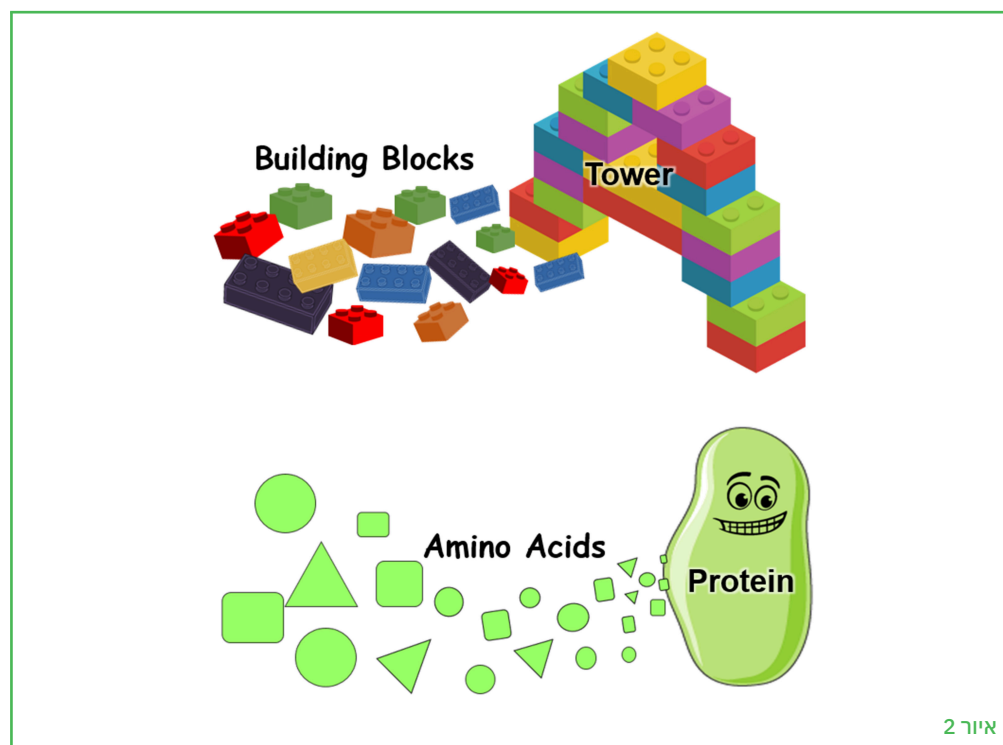
אבני הבניין הבסיסיות שמרכיבות חלבונים.

קוד דנ"א (DNA code)

מידע שפועל כמו ספר הוראות, ומנחה את המנגנון התאי כיצד לשלב חומצות אמינו ליצירת חלבונים.

איור 2

חלבונים מורכבים מחומצות אמינו. חלבונים מיוצרים על ידי שילוב של חומצות אמינו לתבניות מסוימות. הדבר דומה לבניית מגדל משילוב לבני לגו[®]. אבני הבניין הבסיסיות של חומצות האמינו יכולות להיות משולבות בדרכים רבות ליצירת חלבונים שונים.



חלבונים מסוימים משתמשים בתנועה לביצוע עבודתם

האם אי פעם חשבתם מה גורם לשריריכם לנוע? המוח מנחה את השרירים לנוע, אך הם זקוקים לסיוע כדי לצאת לפעולה. סיוע זה מגיע מחלבון חשוב שנקרא **מיוזין**—דוגמה לחלבון המשתמש בתנועה כדי לבצע את עבודתו (איור 3A) [2]. מיוזין הוא בעל הצורה הנכונה לתפיסת השריר. חלבון זה אוזח חזק בשריר, ומושך בו בחוזקה. כאשר הרבה חלבוני מיוזין פועלים יחד, משיכתם חזקה דיה כדי לגרום לשריר לנוע! חלבון מדהים זה מספק לגופכם תנועה כשאתם רצים וקופצים.

צורתם של חלק מהחלבונים מסייעת לביצוע תפקידיהם

תאים אינם זוכים לקחת הפסקה מעבודתם הקשה. מפעלי התאים מתפקדים כל הזמן, ועבודה רציפה זו דורשת הרבה אנרגיה! כדי לתדלק את פעולתם באופן רציף, תאים זקוקים לאספקות שוטפות. הגוף מלא באספקות כמו מים וחומרי מזון, אך הן תקועות מחוץ לתא. אספקות אלה צריכות להיכנס לתא כדי לספק לו אנרגיה. סוג מיוחד של חלבון שנקרא **חלבון תעלה** מושלם לביצוע תפקיד זה [3]. חלבוני תעלה מעוצבים כמו מנהרה (איור 3B).

מיוזין (Myosin)

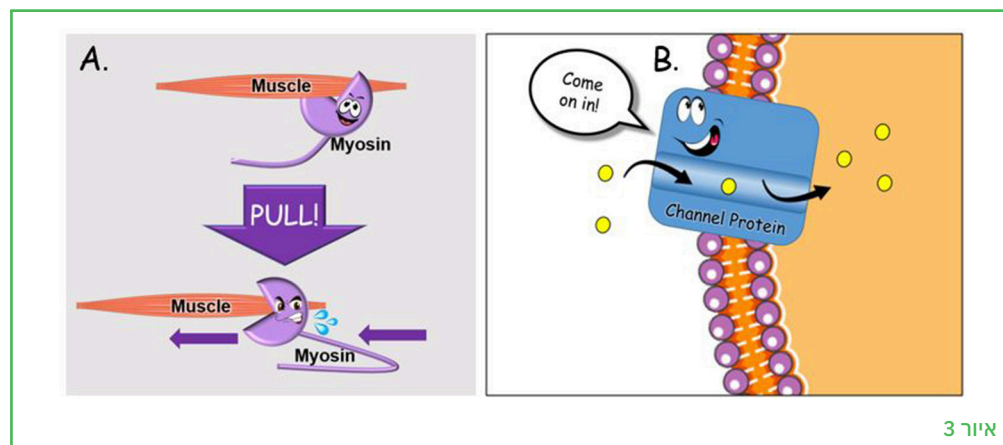
חלבון שנקשר לסיבי שריר ומסייע לשרירים שלנו לנוע.

חלבון תעלה (Channel protein)

סוג של חלבון הפועל כמו תעלה שמובילה לתוך התא.

איור 3

חלבונים מבצעים תפקידים מיוחדים. (A) חלבון המיוזין מתדלק את השרירים שבתוך תאי גופיכם על ידי תפיסת שריריכם ומשיכתם בחוזקה! (B) חלבוני תעלה הם בעלי צורה של מעין מנהרה. צורה זו מאפשרת לאספקה לנוע דרך החלבון דמוי התעלה, אל תוך התא.



איור 3

מבנה זה מחבר את החלק הפנימי של התא לסביבה החיצונית, כך שאספקות יכולות לעבור ישר דרך התעלה אל תוך התא. זהו תפקיד חשוב ביותר מאחר שתאים זקוקים לאספקות אלה כדי לתדלק את המפעל!

מה קורה כשאתם אוכלים חלבון?

זוכרים את חומצות האמינו? הגוף משתמש בהן כלבני בניין ליצירת חלבונים. מדי יום התאים שלכם בונים אלפי חלבונים. משמעות הדבר היא שאתם זקוקים לאבני בניין רבות! ישנם 22 סוגים של חומצות אמינו. אנו זקוקים לכולן לבניית חלבונים, אולם תשע מתוכן הגוף אינו יכול לייצר. אלה נקראות **חומצות אמינו חיוניות** מאחר שניתן לקבלן רק ממזון. כשאתם אוכלים מזונות עתירי חלבון, כמו בשר או שעועית, גופכם מפרק את החלבונים מתוכם לחומצות אמינו. לאחר מכן, הגוף יכול להשתמש בחומצות האמינו האלה לבניית חלבונים אחרים. דמיינו שאתם מפרקים את מגדל הלגו® שבניתם כדי שיהיו לכם החלקים הנדרשים לבניית מטוס. גופכם עושה את אותו הדבר, על ידי פירוק החלבונים שאתם אוכלים ושימוש בחלקים לבניית חלבונים חדשים שאתם זקוקים להם.

סיכום

כעת, אנו מקווים שאתם מבינים טוב יותר את הסיבה לכך שחשוב לקבל כמות רבה של חלבון מהתזונה שאתם צורכים. חומצות האמינו החיוניות מהחלבונים במזונכם מסייעות לכם לבנות את כל החלבונים התאיים ששומרים על תפקוד תקין של הגוף!

אוכלי בשר ימצאו הרבה חלבון במזונות כמו עוף; בקר; דגים; מוצרי חלב וביצים. צמחונים יכולים למצוא חלבון במאכלים דוגמת חמאת בוטנים; שעועית; אגוזים; זרעים וירקות ירוקים כמו ברוקולי [4]. לא משנה מהו סוג החלבון המועדף עליכם, חשוב שתזכרו: חלבונים הם יותר מאשר קבוצת מזון!

חומצות אמינו חיוניות (Essential amino acids)

תשע חומצות האמינו שגוף האדם אינו יכול לייצר. אנו יכולים לקבלן רק דרך המזונות שאנו אוכלים.

מקורות

1. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P. 2002. "Protein function," in *Molecular Biology of the Cell, 4th Edn.* Available online at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26911/> (accessed July 6, 2020).
2. Lodish, H., Berk, A., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Baltimore, D., and Myosin, D. J. 2000. "The actin motor protein," in *Molecular Cell Biology, 4th Edn.* Available online at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21724/> (accessed July 6, 2020).
3. BD Editors. 2018. *Channel Protein.* Biology Dictionary. Available online at: <https://biologydictionary.net/channel-protein/> (accessed October 12, 2020).
4. *All About the Protein Foods Group.* ChooseMyPlate. Available online at: <https://www.choosemyplate.gov/eathealthy/protein-foods> (accessed July 6, 2020).

פורסם אונליין: 08 ביוני 2023

נערך על ידי: Chandrasekaran Jayaraman

מנחה מדעי: Christopher B. Sylvester

ציטוט: Batalis S and Hollis T (2023) חלבון—לא רק קבוצת מזון! Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2021.581068-he

Batalis S and Hollis T (2021) Protein—Not Just a Food Group! Front. Young Minds 9:581068. doi: 10.3389/frym.2021.581068

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

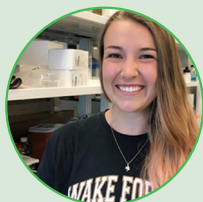
© 2021 © 2021 © Batalis and Hollis. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחבר(ים) המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

ALEXA, גיל: 11

אלכסה נהנית ממדע ומכתיבה יצירתית, ועבור שני תחומים אלה היא קיבלה הכרה בבית הספר. היא גם נהנית לשחק סופטבול; לשיר; להשתתף בקבוצת דיבייט; לרוץ במסלול ריצה וללמוד לנגן בפסנתר.





LUKE, גיל: 10

לוקה נהנה לשחק טניס; לנגן בפסנתר ולשחק משחקי וידיאו. הוא אשף במתמטיקה ואוהד אֶנִימָה מושבע.

הכותבים

STEPHANIE BATALIS

אני סטודנטית לתואר ראשון שלומדת ביוכימיה. מתעניינת בלמידה על האופן שבו מבנה של חלבון משפיע על תפקודו. כדי לעשות זאת, אני משתמשת בשיטות מעבדה כמו ניסויים אנזימטיים וקריסטלוגרפיה (חקר מבנה הגבישים) על בסיס רנטגן. כשאני במעבדה, אני נהנית לטייל בהרי צפון קרוליינה היפים. תודה לסוקרים הצעירים על המשוב שלהם, ועל התרגשותם ממדע! *sbatalis@wakehealth.edu

THOMAS HOLLIS

אני ביוכימאי שמתעניין בהבנת האופן שבו חלבונים מתקשרים עם דנ"א לביצוע תהליכים ביולוגיים. אינטראקציות חלבון-דנ"א הכרחיות לגדילה תקינה של תאים ולהתחלקותם באופן נורמלי, ויכולות גם לעודד התפתחות מחלות, כמו למשל סרטן ומחלות אוטואימוניות. באמצעות הבנת הביולוגיה הזו, אני מקווה שנוכל בסופו של דבר לפתח טיפולים למחלות שנגרמות על ידי אינטראקציות חלבון-דנ"א בלתי תקינות.

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת פרונטירז מדע לצעירים ישראל
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK