

אכילה ואימון התנגדות

חן ימין¹, רקפת אריאלי², ניר עינון¹

¹ המכללה לחינוך גופני ולספורט ע"ש זינמן במכון וינגייט.
² M.Sc; תזונאית קלינית וספורט, המרכז לרפואת ספורט 'הדסה אופטימל'

רקע

תמיכה תזונתית היא מרכיב מרכזי בסדר היום של כל אדם ובמיוחד של אדם פעיל. חשיבות רבה נודעת כמובן לאיכות המזון הנצרך במשך היום ולכמותו כמו גם לתזמון הארוחה והרכבה ביחס לאימון הגופני. החשיבות מתבטאת הן בהיבט הפיזיולוגי והן בהיבט המנטאלי. תזמון הארוחה והרכבה ישפיעו על מאפייני האימון - משכו, עצימותו, ניצול מקורות האנרגיה במהלכו, הפרשת ההורמונים, הקטנת נזקים, ריכוז בזמן האימון, ערנות, התאוששות, בניית השריר ועוד. במחקרים רבים שפורסמו בשנים האחרונות נמצא כי צריכת פחמימות בשילוב עם חלבונים/חומצות אמינו לפני אימון התנגדות, במהלכו ואחריו תורמת במידה ניכרת לעלייה בתגובה האנאבולית (בניית שריר) ולירידה בתהליכים קטאבוליים (מפרקי שריר), נוסף למילוי מאגרי הגליקוגן בשריר ובכבד. אולם כדי להגיע לעלייה מרבית במסת השריר עלינו להתייחס למשתנים רבים נוספים, ביניהם שינויים בריכוז ההורמונים האנאבוליים בדם במצב מנוחה וכתגובה לאימון, סוג האימון, עצימותו ותדירותו, טיפוס הגוף, ניסיון אימון קודם, סוג סיבי השריר, שונות גנטית, הרגלי התזונה היומיים ומין.

מטרתו של ספורטאי הכוח היא בדרך כלל מיקסום פיצוי היסוף (שיפור בכוחו של השריר) ועלייה של המסה השרירית, וזאת באמצעות העמסה של משקלים בחדר הכושר. לתזונה היום-יומית חשיבות רבה ביצירת הפיצוי הנגרם בעקבות עומס היסוף (עומס גופני הגבוה מזה שהגוף מורגל אליו). ספורטאי כוח, המעוניין להעלות את מסת השריר שלו בחצי ק"ג מדי שבוע, צריך להיות במאזן אנרגטי יומי חיובי, כלומר לצרוך מדי יום בין 300 ל-500 קק"ל יותר מכמות הקלורית שהוא מוציא. אם הוא במאזן אנרגטי שלילי, הוא ייכשל בבניית השריר (אנטוניו וחב', 2008).

ההוצאה אנרגטית באימון כוח

ככלל, ההוצאה הקלורית באימון התנגדות נמוכה מההוצאה הקלורית באימון אירובי, והיא נעה בין 4 ל-10 קק"ל בדקה (מבלי להתייחס לזמני המנוחה בין המערכות). לעומת זאת, העלייה הנוספת בהוצאה הקלורית בזמן מנוחה, כשעתיים לאחר אימון התנגדות, היא בטווח שבין 19 ל-50 קק"ל בדקה. תרגילים המשלבים מספר רב של שרירים, העמסת משקלים גבוהים וזמני מנוחה קצרים מגדילים את ההוצאה אנרגטית במהלך האימון ואחריו (ACSM, 2005). עיקר האנרגיה המסופקת לשריר בזמן אימון התנגדות מגיעה מהמערכת האנאירובית הפוספוגנית (ATP-CP), המשתמשת במולקולות ATP וקריאטין פוספט הזמינות בשריר להפקת אנרגיה מיידית, ומהמערכת הגליקוליטית (גליקוליזה אנאירובית), המשתמשת בגליקוגן מהשרירים וגלוקוז מזרם הדם כדי לייצר ATP. ירידה בכמות ה-ATP-CP הזמינה בשריר השלד וריקון חלקי של מאגרי הגליקוגן הם הסיבות העיקריות לעייפות בזמן אימון התנגדות. לדוגמה, נמצא כי מאמץ התנגדות המכיל מערכה (סט) יחידה של בין 8-12 RM גורם לריקון מאגרי ה-ATP-CP בשריר, ואילו בעקבות מאמץ של 3 מערכות של 8-12 RM חזרות בכל מערכה קיימת ירידה של 20 עד 40% במאגרי הגליקוגן. תהליך ריקון מאגרי הגליקוגן וה-ATP-CP מתרחש בעיקר בסיבים מסוג 2 (לבנים) (בורק, 2007).

תזמון אכילה (פחמימות וחלבונים) אצל ספורטאי כוח

אכילה לפני הפעילות

ההנחיות הכלליות לצריכת פחמימות וחלבונים לפני אימון התנגדות גורסות כי ספורטאי המעוניין להגדיל את המסה השרירית בצורה מיטבית צריך להקפיד לאכול 3-4 שעות לפני אימון התנגדות ו-15-30 דקות לפני תחילתו (קרקסיק וחב', 2008).

פחמימות: 3-4 שעות לפני אימון התנגדות יש לצרוך כמות הנעה בין 1 ל-2 גרמים פחמימות לק"ג משקל גוף, בעלות אינדקס גליקמי נמוך (הנספגות לאט בזרם הדם). לדוגמה, מומלץ לאדם

שמשקלו 80 ק"ג לצורך בין 80 ל-160 גרם פחמימות (300 עד 600 גרם שעועית, אפונה או עדשים מבושלים וכו'). לעומת זאת, 15-30 דקות לפני האימון מומלץ לצרוך כמות של 40 עד 80 גרם פחמימות בעלות אינדקס גליקמי גבוה (פחמימות בעלות מהירות ספיגה גבוהה לזרם הדם). לדוגמה: 2.5-5 פרוסות לחם לבן, או 4-8 תמרים יבשים או 6-12 קרקרים לבנים, או 1-2 פיתות מקמח לבן, או לחמנייה עם כוס מיץ ממותק וכו' (אנטוניו וחב', 2008).

חלבונים: 3-4 שעות לפני אימון התנגדות יש לצרוך כמות של 0.25 גרם חלבון לכל ק"ג משקל גוף. אדם במשקל 80 ק"ג יצרוך כ-20 גרם חלבון. לדוגמה: 100 גרם בשר עוף מבושל ללא העור, כחצי קופסת טונה בשמן (70 גרם), קופסת קוטג' (200 גרם) של 1% שומן וכו'. סוגי החלבון המומלצים לצריכה סמוך לאימון הם חלבון מי גבינה (המצוי בעיקר בגבינות, ביוגורטים ובאבקות חלבון) וחלבון קזאין המצוי בחלב (רודריגז וחב', 2009). 15-30 דקות לפני המאמץ יש לצרוך כ-20 עד 40 גרם חלבון. לדוגמה: בין כף אחת לשתי כפות אבקת חלבון מי גבינה מעורבת במים, 2-4 מעדני יופלה גדול, חטיף חלבון וכו' (קרסיק וחב', 2008).

פחמימות+חלבונים: צריכה משולבת של פחמימות וחלבונים לפני המאמץ מגדילה את כמות המינרלים בסיבי השריר, ובדרך זו מגדילה את מסת השריר. נוסף לכך, היא עשויה להגדיל את ריכוז ההורמונים האנאבוליים בדם, האינסולין וגורם הגדילה דמוי אינסולין (IGF1) ולהפחית תהליכים של נזק בשריר שמתפתח כתגובה לאימון התנגדות (ווילובי וחב', 2007).

אכילה במהלך הפעילות

צריכת פחמימות בשילוב עם חלבונים במהלך אימון התנגדות חשובה בעיקר כאשר האימון נמשך מעבר ל-60 דק'.

פחמימות: הצריכה המומלצת של פחמימות, כל 20 דקות מתחילת האימון, היא כ-20-26 גרם פחמימות בעלות אינדקס גליקמי גבוה כמו בננה, 3-4 תמרים, חטיף גרנולה דל שומן ודל סיבים, גיל אנרגיה או 250 מ"ל משקה איזוטוני (אנטוניו וחב', 2008).

חלבונים: הצריכה המומלצת - 5-6 גרמים חלבון מי גבינה כל 20 דקות מתחילת האימון. ניתן לשתות, כל 20 דקות, רבע בקבוק שהוכן מכף אבקת מי גבינה שעורבב ב-250 מ"ל מים (אנטוניו וחב', 2008).

פחמימות+חלבונים: צריכה משולבת של פחמימות וחלבונים במהלך האימון יוצרת סביבה אנאבולית טובה יותר לאחר אימון הכוח על ידי עלייה בריכוז האינסולין (הורמון אנאבולי) ירידה בריכוז הקורטיזול בדם (הורמון קאטבולי), הפחתה הפרשת 3 מתיל היסטידין בשתן (סמן לפירוק חלבון שריר), וירידה בפעילות האנזים קריאטיין פוספו קינאז (PFK) ובריכוז המיוגלובין בסרום, המנבאים נזק שרירי. לצריכת פחמימות חשיבות נוספת בכך שמגדילה את מאגרי הגליקוגן בשריר הצפויים להתדלדל במהלך האימון, ומגדילה את זמן ועצימות האימון (קרסיק וחב' 2008).

אכילה לאחר הפעילות

צריכת פחמימות יחד עם חלבונים בין שעה לשעתיים לאחר תום האימון הינה בעלת חשיבות עליונה ליצירת פיצוי יסף וכתוצאה מכך הגדלת המסה השרירית כתגובה לאימון. צריכה משולבת של פחמימות וחלבונים מגבירה את התהליכים האנאבוליים ומפחיתה את התהליכים הקטאבוליים לאחר אימון הכוח, עלי ידי העלאת ריכוז האינסולין בדם, שהוא כאמור הורמון אנאבולי המזרז את תהליכי בניית השריר (אנטוניו וחב', 2008).

פחמימות: על-פי המלצות מעודכנות של איגוד התזונה האמריקני (ISSN), יש לצרוך בין 50 ל-75 ג' פחמימות בעלות אינדקס גליקמי גבוה במהלך שלוש השעות הראשונות לאחר אימון ההתנגדות (250-400 גרם אורז לבן, או 3-5 תפוחי אדמה בינוניים מבושלים, או 3-5 פרוסות לחם לבן, או 1.5-1 פיתות, או 70-100 גרם דגני בוקר). לאחר מכן ניתן להמשיך לצרוך פחמימות בעלות אינדקס גליקמי נמוך (לחם מחיטה מלאה, דגנים מלאים), בהתאם למסגרת ההכנסה הקלורית היומית.

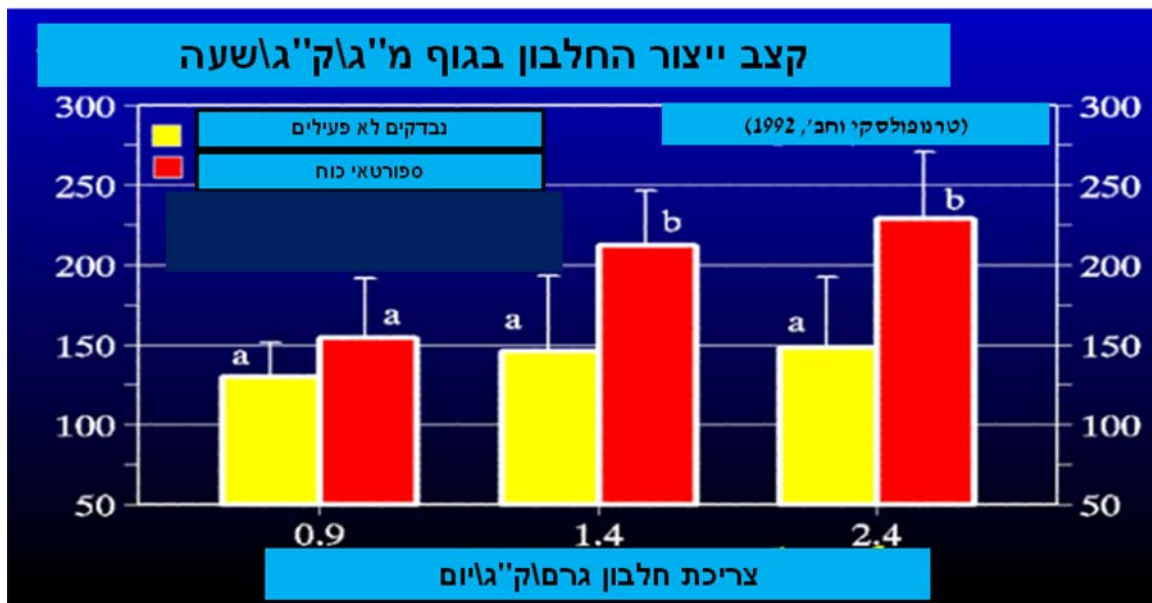
חלבונים: מומלץ לצרוך בין 20 ל-75 גרם חלבון עד שלוש שעות מסוף האימון. לדוגמה: 200 ג' קוטג' (3% שומן) עם ביצה ופרוסת גבינה 9%, או קופסת טונה בשמן או 1-3 כפות אבקת חלבון וכויו"ב (קרסיק וחב', 2008). בהשוואה בין צריכת חלבון הקזאין (חלבון החלב) לבין צריכת חלבון מי גבינה, המצוי בעיקר בגבינות, ביוגורטים ובאבקות חלבון, נמצא כי לאחר אימון התנגדות צריכת חלבון קזאין משמעותית יותר להשגת עלייה בשטח החתך של שריר השלד מאשר צריכת חלבון מי גבינה (בווארי וחב', 1997; דנגין וחב', 2001).

לצריכת חלבונים ופחמימות לאחר אימון ההתנגדות תרומה נוספת לבריאותו של המתאמן בכך שהיא מפחיתה את הסיכון למחלות וירליות וחיידקיות ומפחיתה את הסיכון לפגיעות אורתופדיות (פלאקול וחב', 2004).

פחמימות+חלבונים: התהליך האנאבולי של בניית שרירי השלד נמשך בין 24 ל-48 שעות לאחר אימון ההתנגדות, ולכן מומלץ, שלוש שעות מתום המאמץ, להמשיך לצרוך פחמימות יחד עם חלבון כל 2-3 שעות ביחס של 1:3 (על כל 3 ג' פחמימות - 1 ג' של חלבון), וזאת כדי להגיע לצריכה כללית יומית מומלצת למתאמן בחדר כושר של 1.5 עד 2 גרם חלבון לכל ק"ג משקל גוף וכדי למלא מחדש את מאגרי הגליקוגן.

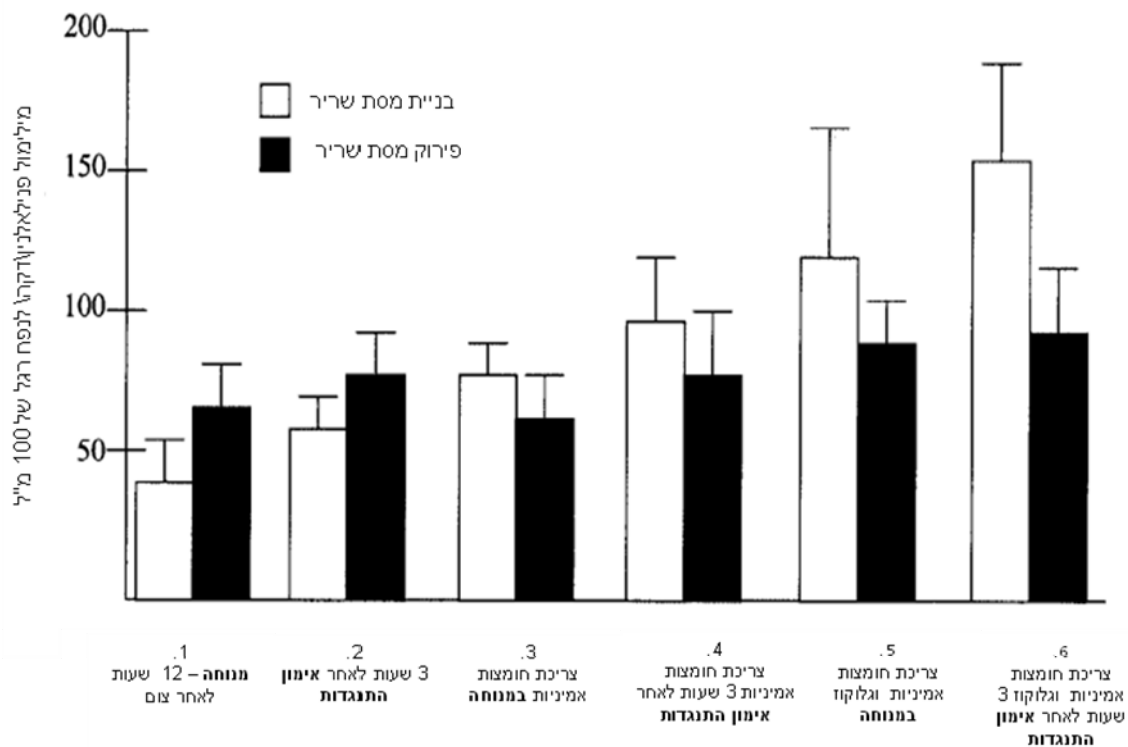
ככלל, ספורטאים רבים נוטים לצרוך כמויות גדולות של חלבון לשם בניית השריר, אך היכולת של הגוף להשתמש בחלבון לצורך כך היא מוגבלת. כפי שניתן לראות באיור 1, לא נמצא הבדל מובהק סטטיסטית בין צריכה יומית של 1.4 גרם חלבון/ק"ג לבין צריכה של 2.4 גרם חלבון/ק"ג. (טרנופולסקי וחב', 1992).

איור 1: קצב ייצור חלבון בגוף בהתאם לצריכת חלבון יומית של 0.9, 1.4, 2.4 גרם/ק"ג/יום בשלוש קבוצות של נבדקים לא פעילים ובשלוש קבוצות של ספורטאי כוח
(טרנופולסקי וחב', 1992)



החשיבות של צריכת חומצות אמיניות ופחמימות לעלייה במסת השריר במצב מנוחה ולאחר אימון התנגדות מקבלת תמיכה נוספת המוצגת באיור 2. ריכוז חומצת האמינו פנילאלנין מייצג במקרה זה את תהליך בניית השריר ופירוקו. בעמודות 1 ו-2 ניתן להבחין כי לאחר 12 שעות של צום ולאחר 3 שעות של אימון כוח ללא אכילה נגרמת עלייה בפירוק מסת השריר, כלומר התהליך הקטאבולי משמעותי יותר מהתהליך האנאבולי. לעומת זאת, צריכה של 40 גרם חומצות אמיניות במצב מנוחה (עמודה 3) ו-3 שעות לאחר אימון הכוח (עמודה 4) הגבירה משמעותית את תהליך בניית השריר. העלייה הגבוהה ביותר במסת השריר נרשמה לאחר צריכה משולבת של 40 גרם פחמימות עם 40 ג' חומצות אמיניות במצב מנוחה (עמודה 5) וצריכה משולבת של 35 ג' פחמימות עם 6 ג' של חומצות אמיניות חיוניות 3 שעות לאחר אימון הכוח (עמודה 6) (רסמוסן ופיליפס, 2003).

איור 2: החשיבות של צריכת חומצות אמיניות ופחמימות לעלייה במסת השריר במצב מנוחה ולאחר אימון התנגדות (רסמוסן ופיליפס, 2003)



צריכת שומן

בניגוד לדעה הרווחת בקרב האוכלוסייה הכללית, צריכת שומן חשובה כחלק מהתפריט היומי של ספורטאי הכוח. ככלל, ספורטאי כוח חייב להקפיד על צריכת 30% שומן מתוך סך הכמות הקלורית היומית וכ-300 מ"ג כולסטרול ביום. עד 10% מכמות השומן הכללית עליו לצרוך משומן רווי, המצוי במוצרים מן החי כמו בשר, חלב וביצים, וכ-20% משומן בלתי רווי (חד ורב בלתי רווי), המצוי בשומן מן הצומח כמו שמן זית, שמן קנולה, אבוקדו, זיתים וכו'. הקפדה זו על צריכת שומן חשובה לעיכול ולספיגת ויטמינים המסיסים בשומן בלבד (A, D, E, K) ולאספקת פיטוכימיקלים (אלו מקנים לפירות לירקות ולצמחים את צבעם ונמצאו בעלי סגולות בריאותיות - נוגדי חמצון, מונעי קרישיות בדם, מפחיתי סיכון לתמותה ממחלות לב ושבץ מוחי) כמו לוטאין וליקופן. השילוב של צריכת שומן וכולסטרול חשובה ליצירת הורמון הטסטוסטרון, לשמירה על ריכוזו התקין בדם ולמניעת ירידה בריכוזו בתקופות של אימון יתר. הורמון הטסטוסטרון הוא הורמון אנאבולי המעורב בבניית מסת השריר ובשמירה על שלמות התא וקרומו (אנטוניו וחב', 2008).

מאזן הנוזלים של ספורטאי כוח

האמצעי התזונתי החשוב ביותר לשיפור היכולת הספורטיבית הוא המים. במהלך התכווצות השריר נוצר חום בגוף כתוצאה מתהליכים מטבוליים. יעילות התהליכים המטבוליים בגוף נמוכה יחסית (20%-25%). כלומר חלק הארי (כ-75%-80%) של האנרגיה הנוצרת בתהליכים המטבוליים הופכת בסופו של דבר לאנרגיית חום. במנוחה מהווה תהליך אידוי הזיעה רק כ-25% מכלל איבוד החום, ולעומת זאת במאמץ זהו המנגנון החשוב ביותר לקירור הגוף. הפחתת כוחו של השריר מתרחשת לאחר איבוד של 1.5% ממשקל הגוף מנוזלים. אי לכך, כדי להימנע מפגיעה ביכולת הגופנית כתוצאה מאיבוד נוזלים במאמץ יש למלא את כמות הנוזלים בגוף לפני המאמץ, במהלכו ואחריו, כדלהלן:

- * כשעתיים לפני תחילת המאמץ מומלץ לשתות כ-600 מ"ל מים (כ-3 כוסות).
- * במהלך מאמץ יש לשתות בין 225 ל-300 מ"ל נוזלים (1.3-2 כוסות). השתייה במהלך אימון הכוח תיעשה כל 10-15 דקות.

מומלץ לשקול את הספורטאי לפני הפעילות ואחריה ולתכנן את כמות השתייה באימון על-פי המשקל שהפחית במהלך האימון. על כל הפחתה של חצי ק"ג במשקל לאחר האימון הוא ישתה 750 מ"ל, כלומר ישלים כמות נוזלים המהווה 150% מהמשקל שהפחית במהלך הפעילות (רודריגז וחבי, 2005).

סיכום

- ספורטאים רבים מתאמנים במטרה להעלות את מסת השריר. עלייה זו תתרחש רק כאשר התהליכים האנאבוליים יהיו משמעותיים יותר מהתהליכים הקאטבוליים בשריר.
- כאשר הגוף במאזן קלורי שלילי לא תתרחש עלייה במסת השריר.
- ביצוע של אימון כוח ללא אכילה בעיתוי המתאים עלול לגרום להגברה של תהליכי הרס השריר. קיימת אפוא חשיבות רבה לזמינות הפחמימות והחלבונים לפני אימון ההתנגדות, במהלכו ואחריו.
- צריכת שומן של 30% מכלל צריכת האנרגיה היומית תשמור על ריכוזו התקין של הטסטוסטרון בדם ומניעת ירידה בריכוזו בתקופות של אימון יתר אצל ספורטאי הכוח.
- הקפדה על שתיית נוזלים לפני המאמץ, במהלכו ואחריו תמנע ירידה בכוחו של השריר אצל ספורטאי הכוח.

רשימת מקורות:

1. American College of Sports Medicine. ACSM (2005). **Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 7th Ed.** Baltimore, Williams and Wilkins.
2. Antonio, J., Kalman, D., Stout, J.R. et al. (2008). **Essentials of sports nutrition and supplements.** Human Press.
3. Boirie, Y., Dangin, M., Gachon, P. et al. (1997). Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. **Proc. Natl. Acad. Sci., 94:**14930-14935.
4. Burke, L. (2007). **Practical Sports Nutrition.** Champaign (IL): Human Kinetics.
5. Dangin, M., Boirie, Y., Garcia-Rodenas, C., et al. (2001). The digestion rate of protein is an independent regulating factor of postprandial protein retention. **Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab., 280:** E340-E348.
6. Flakoll, P.J., Judy, T., Flinn, K. et al. (2004). Postexercise protein supplementation improves health and muscle soreness during basic military training in Marine recruits. **J. Appl. Physiol., 96:** 951-956.
7. Kerksick, Cm, Harvey, T., Stout, J. et al. (2008). International Society of Sports Nutrition (ISSN) position stand: nutrient timing. **J. Int. Soc. Sports Nutr., 3,** 5:17.
8. Rasmussen, B.B., Phillips, S.M. (2003). Contractile and nutritional regulation of human muscle growth. **Exerc. Sport Sci. Rev., 31:**127-131.

שאר המקורות שמורים במערכת.