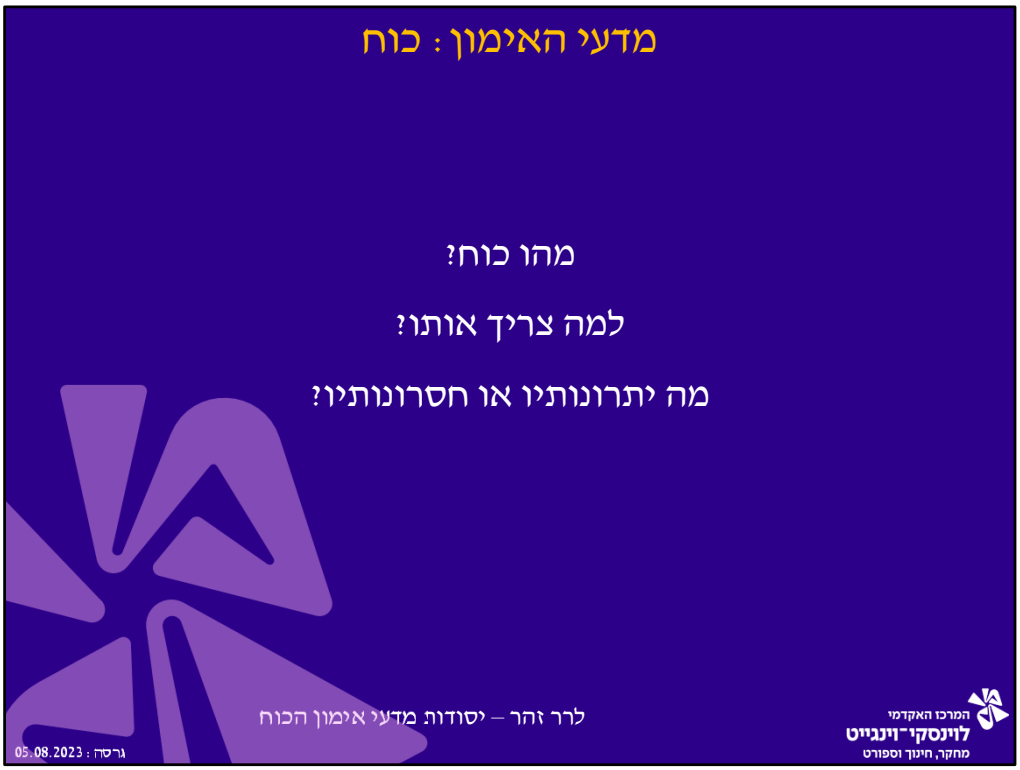
מטרות השיעור

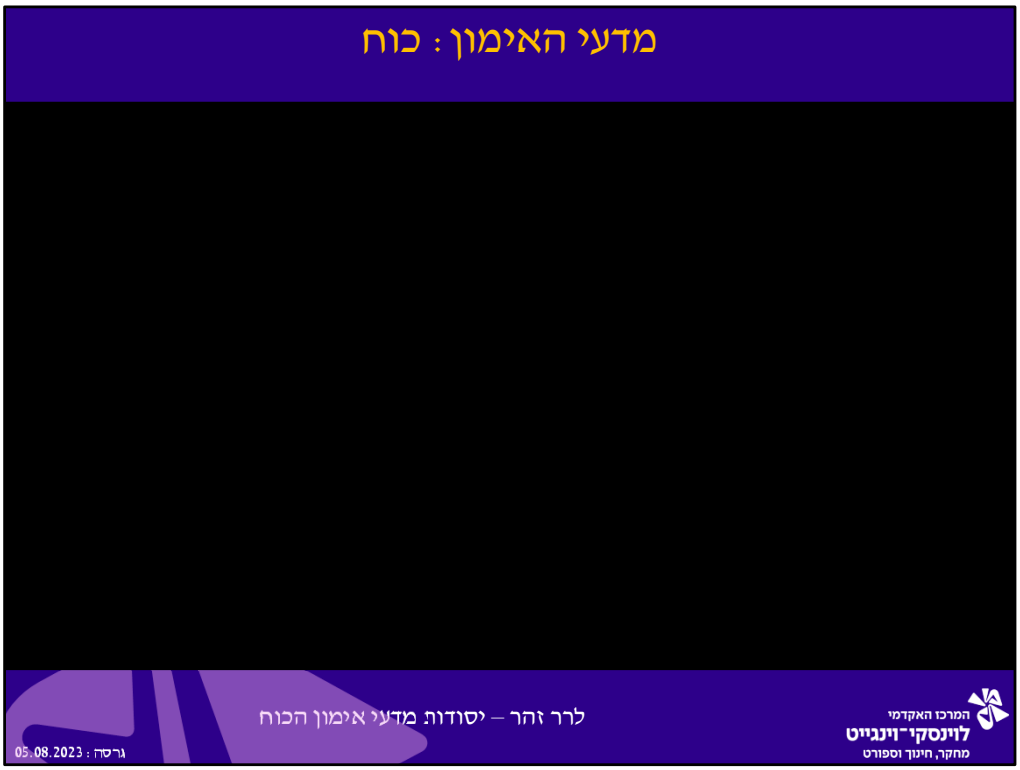
- נסביר את הצורך באימון הכוח ומשמעותו בתהליך האימון.
- נפרט על מקשטת שיטות האימון השונות.
- נקבע מינוני העמסה והתאוששות בכל שיטה בהתאמה למטרות האימון.



הכוח: היכולת להתגבר על התנגדות חיצונית ו/או פנימית או להיכנע לה בצורה מבוקרת (לרר, 2022).

למה צריך: תפקוד יום יומי ו/או תחרותי, הגנה מפציעות.

יתרונותיו: יציבות מפרקית, יציבת השלד, מסה מייצרת חום והגברת הפרשת הורמונים אנבוליים.



קישור לסרטון (המלא) : https://bit.ly/3h0hDeS

מרכיב הכוח הנו המרכיב העיקרי המגן על הגוף מפני פציעות. שריר חזק מעיד גם על גיד חזק אשר עמידים יותר בפני קרעים ומתיחות. שריר חזק גם מאפשר יציבות מפרקית טובה יותר. יציבות זו מצמצמת את הסיכוי לפריקה.

בנוסף, לאימוני הכוח השפעות בריאותיות נוספות. בין השאר, גורמים אימוני הכוח להפרשה מוגברת של גורמי גדילה ובנייה מחדש כגון: IFG, BDNF ו־VEGF.

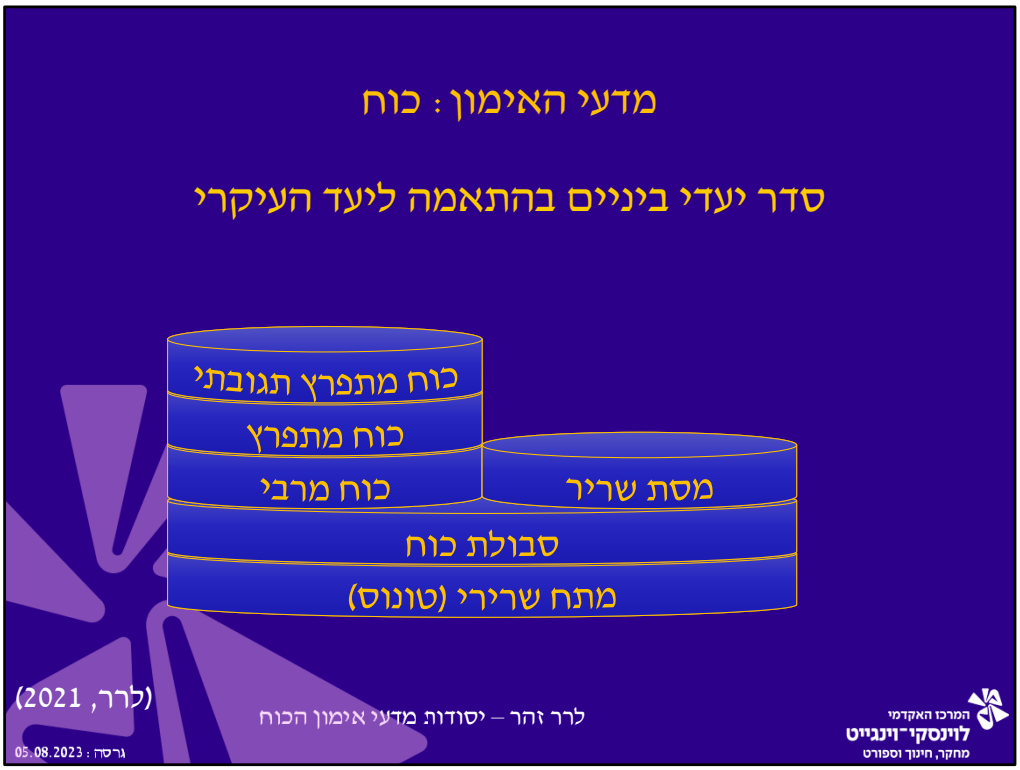
- IGF (Insulin-like growth factor): הורמון חלבוני טבעי המיוצר בכבד. הורמון זה אחראי על הגדילה עד סוף גיל ההתבגרות ולבנייה מחדש (בכלל ובעיקר לאחר אימון) בכל הגילים.
- BDNF (Brain-derived neurotrophic factor): חלבון הפועל על תאי העצב במערכת העצבים המרכזית וההיקפית. הוא תורם להישרדותם של תאי העצב הקיימים, לגדילה של תאי עצב חדשים ולהתפתחות של קשרים נוירוניים וסינפסות חדשות.
- VEGF (Vascular endothelial growth factor): מולקולה מאפננת (Modulator) האחראית על התפתחות של כלי דם חדשים ע"י ניוד והכפלה באמצעות חלוקה של תאי אנדותל בכלי הדם.

תהליך זה מתרחש בעיקר בסביבה דלת חמצן כגון אימוני הפוקסיה, אימונים אנאירוביים ואימוני כוח מרבי.

ניתוח ההגדרה

- **התנגדות חיצונית:** משקולת, גומייה, משקל גוף וכד'.
- **התנגדות פנימית:** טווחי מתיחה של רקמות חיבור, שרירים מייצבים, שריר אגוניסט וכד'.
- **התגברות:** כיווץ קונצנטרי.
- **כניעה:** כיווץ אקסצנטרי.

המחקרים מראים כי אימוני סבולת אינטנסיביים (85% ומעלה מדופק מרבי) מצמצמים את השפעותיו של אימון ההתנגדות על השיפור בכוח ו/או על הגדלת מסת השריר.



מתח שרירי (טונוס): מטח שרירי בסיסי המאפשר תנועה, יציבה ותפקוד בסיסי יום יומי.

סבולת כוח: היכולת להתגבר על התנגדות תת־מרבית עד קרובה למרבית חיצונית ו/או פנימית או להיכנע לה בצורה מבוקרת ולהתמיד בכך לאורך זמן (לרר, 2022).

מסת שריר: הגדלת שטח החתך של השריר (פיתוח גוף, עיצוב והגדלת מסה).

כוח מרבי: היכולת להתגבר על התנגדות חיצונית מרבית פעם אחת בלבד (לרר, 2022).

כוח מתפרץ: היכולת להתגבר על התנגדות חיצונית ו/או פנימית תת מרבית עד מרבית בזמן הקצר ביותר (לרר, 2022).

כוח מתפרץ תגובתי: היכולת להתגבר על כוח חיצוני תת־מרבי עד מרבי (כיווץ קונצנטרי) בזמן הקצר ביותר כתגובה לבלימתו (כיווץ אקסצנטרי) (לרר, 2022).

5 שיטות האימון מכסות את כלל מקשתת העומסים. ניתן לראות כי כל שיטת אימון מתפרסות על מקשתת מוגדרת של עומסים. בניגוד לאימוני הסבולת, באימוני הכוח רוב השיטות לא חופפות עם שכנותיהן ולכן רוב העומסים רוב העומסים (בעיקר העצימים) לא יכולים לבוא לידי ביטוי ביותר משיטת אימון אחת.

- **אימון הרצף:** משמש לפיתוח מתח שרירי בעיקר בגיל הזקנה או בשיקום. במקרים אלו נהוג לבצע מערכה אחת ארוכה עד לכישלון השריר.
- **אימון הפוגות נרחב:** משמש לפיתוח מתח שרירי וסבולת כוח אירובית. בד"כ אימון זה יהיה עצים במקצת מאימון הרצף. המנוחה בשיטה זו תהיה בד"כ כ־3 שניות לכל חזרה שבוצעה כשמטרת האימון היא פיתוח מתח שרירי. לעומת זאת כשמטרת האימון הנה סבולת כוח אירובית המנוחה תהיה כ־2-3 שניות לכל חזרה שבוצעה.
- **אימון פרטלק:** משמש בעיקר לפיתוח סבולת הכוח האירובית והאנאירובית. וויסות העומס יכול להיות בתדירות החזרות או בשינוי ההתנגדות ביחס של 1 : 1 עד 2 : 1 בין העומס הגבוה לנמוך.
- **אימון הפוגות עצים:** משמש בעיקר לפיתוח סבולת כוח אנאירובית ולמסת שריר (פיתוח גוף). באימוני סבולת כוח אנאירובית המנוחה תהיה בד"כ ביחס של כ־4-30 שניות על כל חזרה שבוצעה.

באימוני מסת שריר (פיתוח גוף) המנוחה תהיה בד"כ כ־8 שניות לכל חזרה שבוצעה.

- **אימון חזרות:** יכול לשמש לפיתוח כוח מרבי וכוח מתפרץ. על פי רוב, תהיה המנוחה כ־45-60 שניות על כל חזרה שבוצעה. ההבדל בין מטרות האימון יהיה ברמת ההתנגדות ובקצב העבודה.

מדעי האימון : כוח

המלצות לעומסי אימון לפיתוח תפקודי שריר שונים

משתני אימון	מטרה				
	מתח שרירי	סבולת כוח	כוח מרבי	כוח מתפרץ	מסת שריר
RM	20-12	16-8	6-2	12-8	20-6
מערכות	3-2	6-3	6-3	6-3	6-3
RIR (חזרות מכשל)	3-2	3-2	1-0	2-0	1-0
מנוחה בשניות	60-30	60-30	240-120	300-120	120-60
קצב	בינוני	בינוני	איטי	מהיר	בינוני

(Lopez, et al., 2021; Morton, et al., 2019)

לרר זהר – יסודות מדעי אימון הכוח

המרכז האקדמי לוינסקי-ויינגייט מחקר, חינוך וספורט

גרסה : 05.08.2023

המלצות כלליות לפיתוח כוח מרבי

- מומלץ להעמיס על כל קבוצת שרירים פעם ב־48 שעות לקבלת פיצוי יסף מיטבי. המשמעות היא כ־3 העמסות בשבוע לכל קבוצת שרירים.
- מומלץ לא להעמיס יותר מ־15 מערכות שבועיות על אותה קבוצת שרירים.
- תרגילים רב מפרקיים עדיפים על תרגילים חד מפרקיים (למעט במצבי שיקום או צרכים ייחודיים).
- מחזורי הביניים באימוני כוח מרבי (פריודיזציה) מומלצים על פני 6-4 שבועות. מומלץ להגיע לכשל מלא רק בשבוע האחרון של מחזור הביניים.

המלצות כלליות לפיתוח מסה

- מומלץ לבצע לפחות 10 חזרות בשבוע אך לא יותר מ־15 סטים בשבוע.
- גם אימון אחד בשבוע לכל קבוצת שרירים תגרום להיפרטרופיה אך להשגת תוצאות מיטביות מומלץ להגיע ל־3 אימונים בשבוע לכל קבוצת שרירים.
- מחזורי הביניים באימוני מסה (היפרטרופיה) מומלצים על פני 6-8 שבועות. מומלץ להגיע לכשל מלא באימון אחד בכל שבוע במהלך כל מחזור הביניים.

Lopez, P., et al. (2021). Resistance Training Load Effects on Muscle Hypertrophy and Strength Gain: Systematic Review and Network Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 53(6), pp: 1206-1216. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002585.

Morton, R. W., Colenso-Semple, L., & Phillips, S. M. (2019). Training for strength and hypertrophy: an evidence-based approach. *Current Opinion in Physiology*, *10*, 90-95. DOI:10.1016/j.cophys.2019.04.006

מדעי האימון : כוח

המלצות להעמסת כוח זעירה – מאפייני אימון

משתנים	מאפיינים
משך האימון.	כ־15-40 דקות.
עומסים.	משקלים גבוהים ומעט חזרות.
תדירות שבועית.	2-4 יחידות אימון בשבוע.
תפקודי שריר שניתן לשפר.	הגדלת מסה, כוח מרבי, סבולת כוח והספק.
עיתוי.	כמה שעות לפני התחרות, במהלך ההכנה לתחרות (חימום) ולאחר התחרות (התאוששות).

(Artaros, 2022)

לרר זהר – יסודות מדעי אימון הכוח

המרכז האקדמי לוינסקי־ויינגייט מחקר, חינוך וספורט

גרסה : 05.08.2023

המלצות כלליות להעמסת כוח זעירה (Strength Microdosing/Microload) במהלך תקופות של עומס של תחרויות או משחקים

- מומלץ לכלול תרגילי גיוס יחידות מוטוריות כהכנה להעמסת כוח זעירה.
- אמנם לרוב נרצה לשמר או לשפר כוח מרבי אך בכל מקרה חשוב להתאים את אופי התרגילים לתפקוד הענפי.
- משך ההעמסה המומלצת תהיה 15-40 דקות ולכן ההעמסה תהיה במשקלים גבוהים ובהיקף (חזרות/מערכות) נמוך מפאת קוצר הזמן.
- מומלץ לבצע 2-4 העמסות זעירות בשבוע.
- העיתוי המומלץ בהקשר לתחרות/משחק :
  - כמה שעות לפי התחרות : להשגת סנכרון טוב יותר של השעון הביולוגיה כך שאם התחרות הנה

אחה"צ/ערב ניתן לבצע העמסת כוח זעירה בשעות הבוקר המאוחרות.

- במהלך ההכנה לתחרות (חימום): העמסת הכוח הזעירה משמשת לשפעול המערכת העצבית שרירית ושיפור הספק הכוח (Power) באמצעות תופעת ה"שיפור היוכלה לאחר הפעלה"* (Post-activation potentiation – PAP).

- לאחר התחרות: תשמש העמסת הכוח הזעירה כפיצוי עומס יסף לספורטאים שהיו פחות פעילים בתחרות/משחק ו/או כאמצעי להתאוששות פעילה (אקטיבית) היעילה יותר מהתאוששות סבילה (פאסיבית).

- בשאר ימות השבוע ניתן לשלב העמסות כוח זעירות לשימור ו/או שיפור של תפקודי כוח שונים הייחודיים לענף בהתאמה אישית לספורטאי. העמסות אלו

*שיפור יוכלה לאחר הפעלה (Post-activation potentiation – PAP, Post-activation potentiation Enhancement – PAPE): שיפור ביכולת כיווץ השריר לאחר פעולת כיווץ שריר מקדימה. לרוב נבצע באמצעות תרגיל בעומס גבוה בין 2 חזרות ב־RM3 ועד ל־4 חזרות ב־RM5 ומיד אחר כך תרגיל פליאומטרי, יציאה מהמקום, שינוי כיוון או ספרינט (Alves, 2021).

Alves, R. R., Viana, R. B., Silva, M. H., Guimaraes, T. C., Vieira, C. A., de AT Santos, D., & Gentil, P. R. (2021). Postactivation potentiation improves performance in a resistance training session in trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *35*(12), 3296-3299. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003367.

Vretaros, A. (2022). Microdosing of Strength Training in Basketball During Congested Game Weeks: A Practical-Methodological Approach. *Academia Letters*, Article 5409. DOI: 10.20935/AL5409.

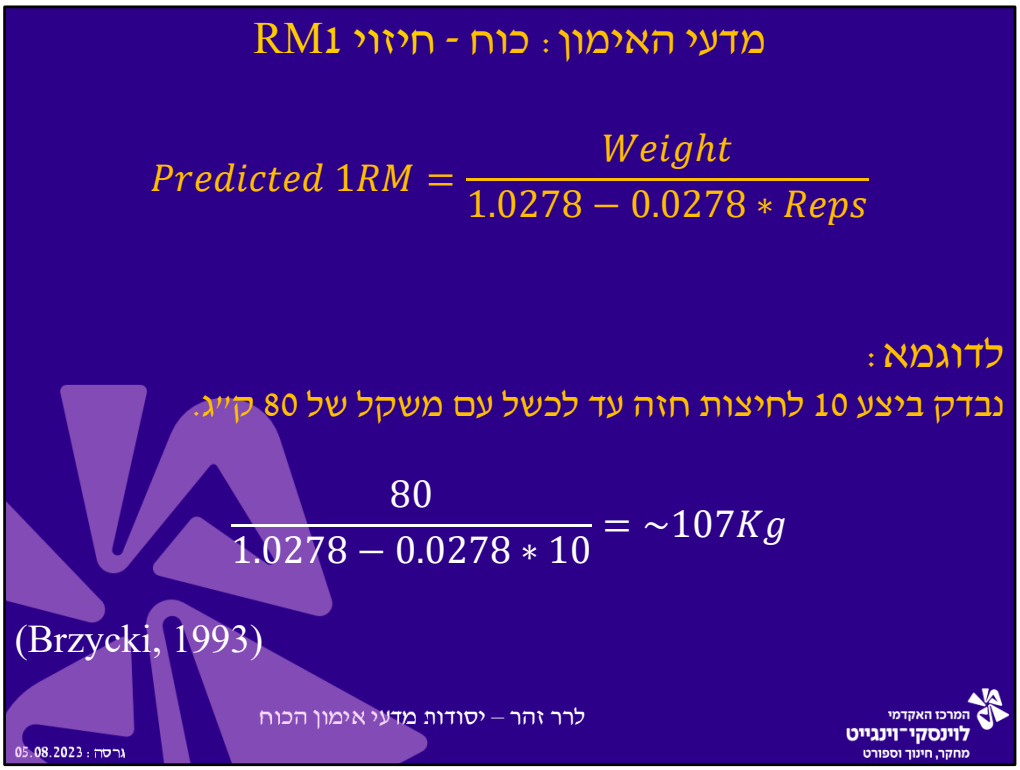
תנועות בליסטיות (יש המכנים צורה זו מתיחות דינמיות): תנועות בטווחי תנועה תפקודיים (לא מרביים) הנעשות בתנופה עד לטווח בו יש תחושב של כיווץ שריר לא רצוני (תגובה של הקישור והגולג'י).

גיוס יחידות מוטוריות: תרגילי כוח מתפרץ אל מול משקל נמוך.

אימון משולב: תרגיל בעומס גבוה בין 2 חזרות ב־RM3 ועד ל־4 חזרות ב־RM5 ומיד אחר כך תרגיל פליאומטרי, יציאה מהמקום, שינוי כיוון או ספרינט.

התנגדות: משקלות, גומיות, כדורי כוח, קטלבלס וכד'.

Vretaros, A. (2022). Microdosing of Strength Training in Basketball During Congested Game Weeks: A Practical-Methodological Approach. *Academia Letters*, Article 5409. DOI: 10.20935/AL5409.



כדי להתייחס ל־RM1 יש ראשית למצוא ערך זה. יחד עם זאת, לרוב לא נמדוד ערך זה באופן ישיר בעיקר אם מדובר במתאמנים מתחילים כדי להימנע מעומסים מרביים העלולים לגרום לפציעות. על כן, ניתן לערוך מבדק חיזוי על בסיס מס' חזרות מרבי (עד כשל) במשקל נמוך יותר.

Brzycki, M. (1993). Strength testing-Predicting a one-rep max from reps-to-fatig. *JOPERD , 64,* 88-90.

מחשבון מקוון לחישוב עומסים באימון כוח:
https://www.shiluvim.pro/services/fitness.html#rm

מדעי האימון : כוח - אימון איזומטרי

יתרונות	חסרונות
שיקום הכוח בזווית יישום ייחודית	חוסר איזון הכוח לאורך טווח התנועה
פיתוח יכולת ייחודית לענף	פגיעה ביכולת הכוח בענפים דינמיים
יעיל מאוד בוויסות לחץ דם במנוחה	פחות יעיל בוויסות לחץ דם במנוחה

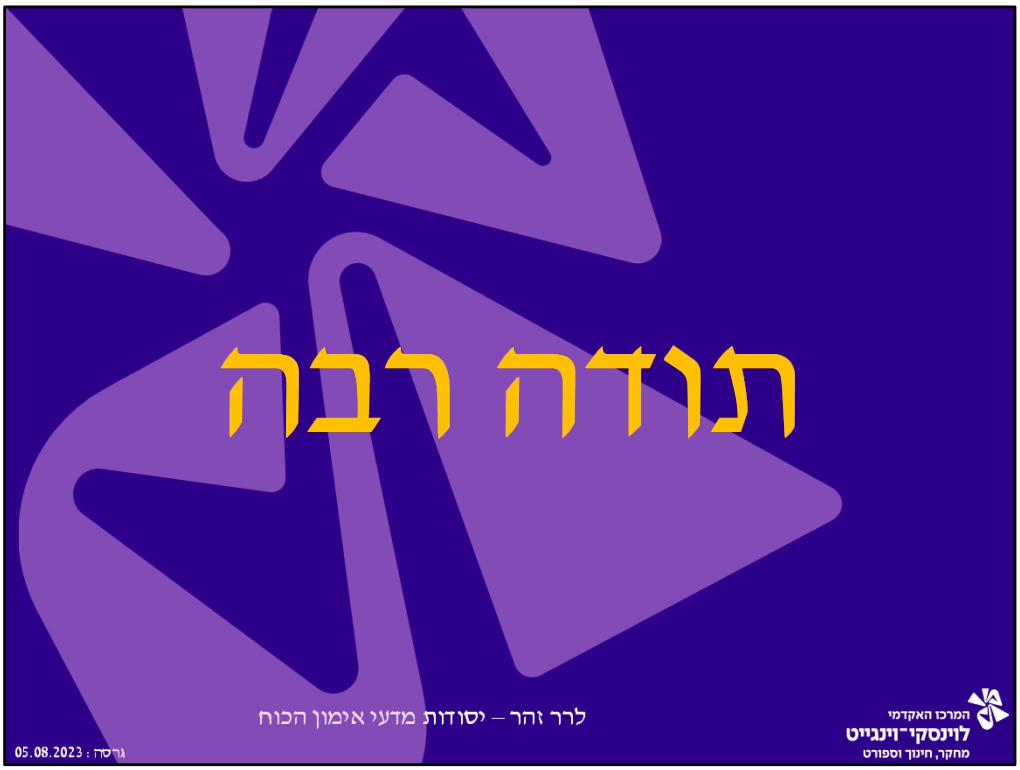
לרר זהר – יסודות מדעי אימון הכוח

המרכז האקדמי לוינסקי-ויינגייט מחקר, חינוך וספורט

גרסה : 05.08.2023

- אימון כוח איזומטרי (סטטי) משפר את הכוח בזווית יישום ייחודית בו הוא מבוצע. לכן, אימון כזה יהיה יעיל מאוד אם מדובר בתהליך שיקום הדורש שיפור כזה. לעומת זאת, אם מדובר במתאמן לאין לו חריגה מיכולת הכוח במהלך טווח התנועה, אימון כזה כנראה ייצור חריגה כזו. המשמעות היא כי בזווית מסוימת לאורך טווח התנועה ייצר השריר כוח רב יותר מזה שאליו הותאמו רקמות החיבור. לכן, אימון כזה עלול לחשוף את הספורטאי לפציעה אפשרית.
- ענפים מסוימים דורשים פעילות איזומטרית (סטטית) כגון תרגיל התעמלות קרקע ומכשירים (צלב על טבעות, 90^0 על סוס סמוכות, עמידת ידיים ועוד). יחד עם זאת, דרישות איזומטריות אלו קצרות ולכן יש לאמנן לטווחי זמן קצרים בלבד (יותר חזרות ומערכות). לעומת זאת, התפקוד בענפים דינמיים הדורשים תנועתיות חופשית בכל טווח התנועה תיפגע כנראה מאימון איזומטרי. זו אחת הסיבות לעיקרון הייחודיות (ספציפיות) בתורת האימון.
- מחקרים בשנים האחרונות מצאו כי אימון איזומטרי אחיזת כדור ביד או ישיבת קיר (יעיל יותר) יעילים מאוד כאמצעי לטיפול ביתר לחץ דם. למעשה ישנה עדיפות לאימון כזה על פני אימון אירובי או סבולת כוח.

לקריאה נוספת : https://www.shiluvim.pro/services/articales/iet_bp_regulation.html


תודה רבה
לרר זהר – יסודות מדעי אימון הכוח
המרכז האקדמי
לוינסקי-ווינגייט
מחקר, חינוך וספורט
גרסה : 05.08.2023