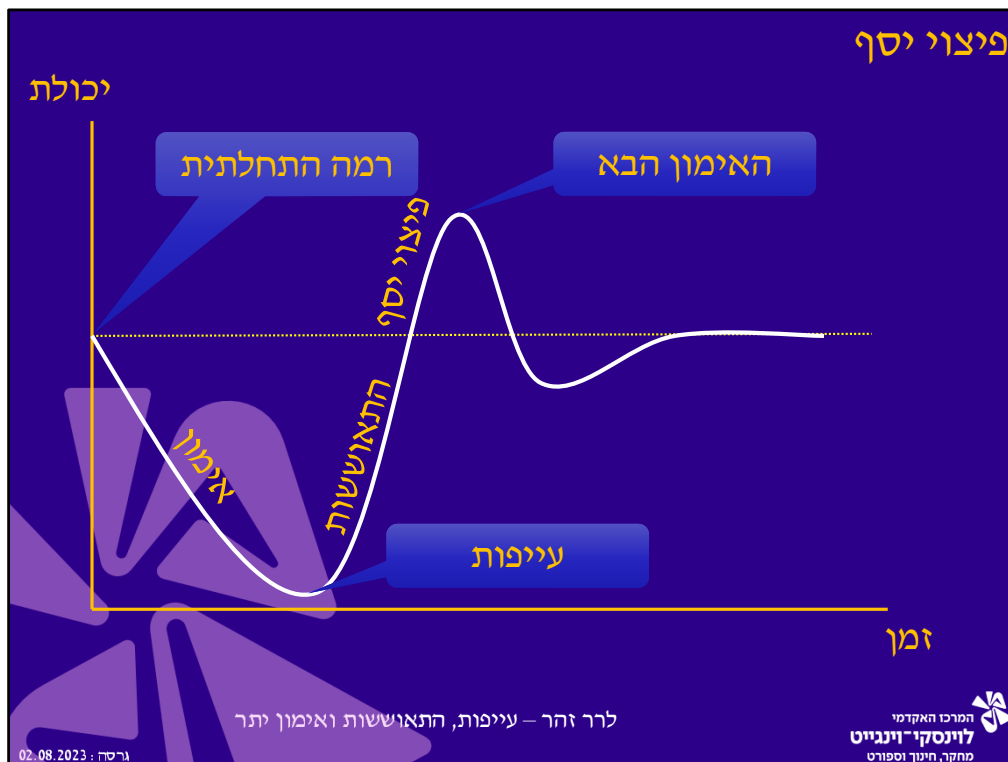


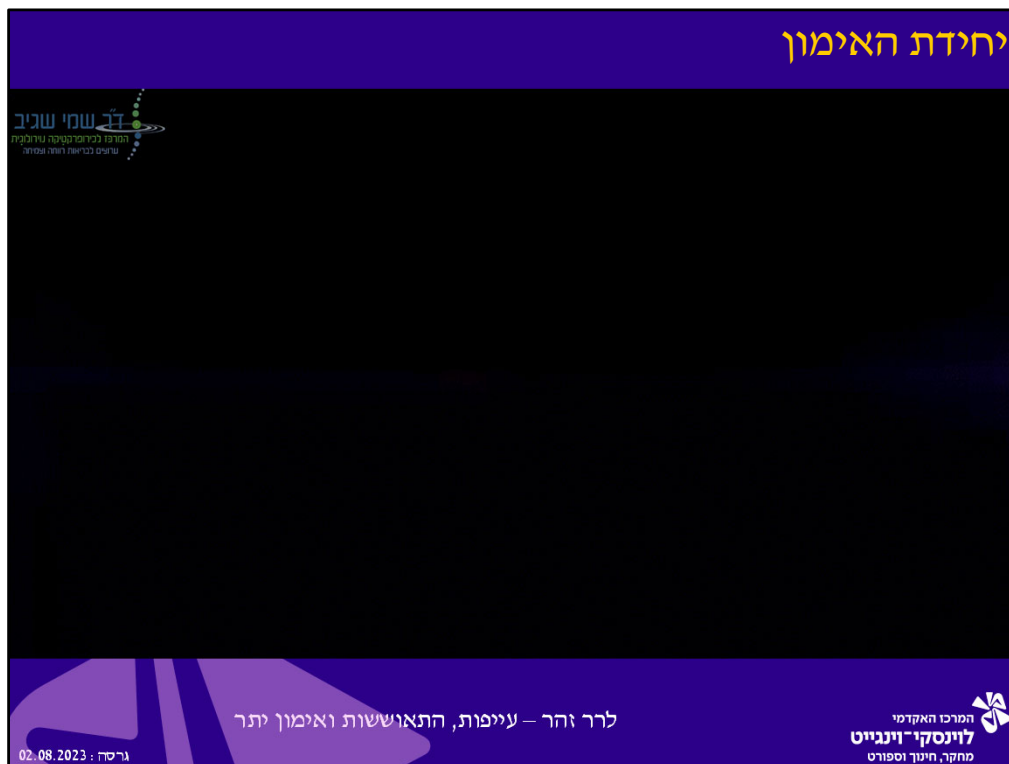


מטרות

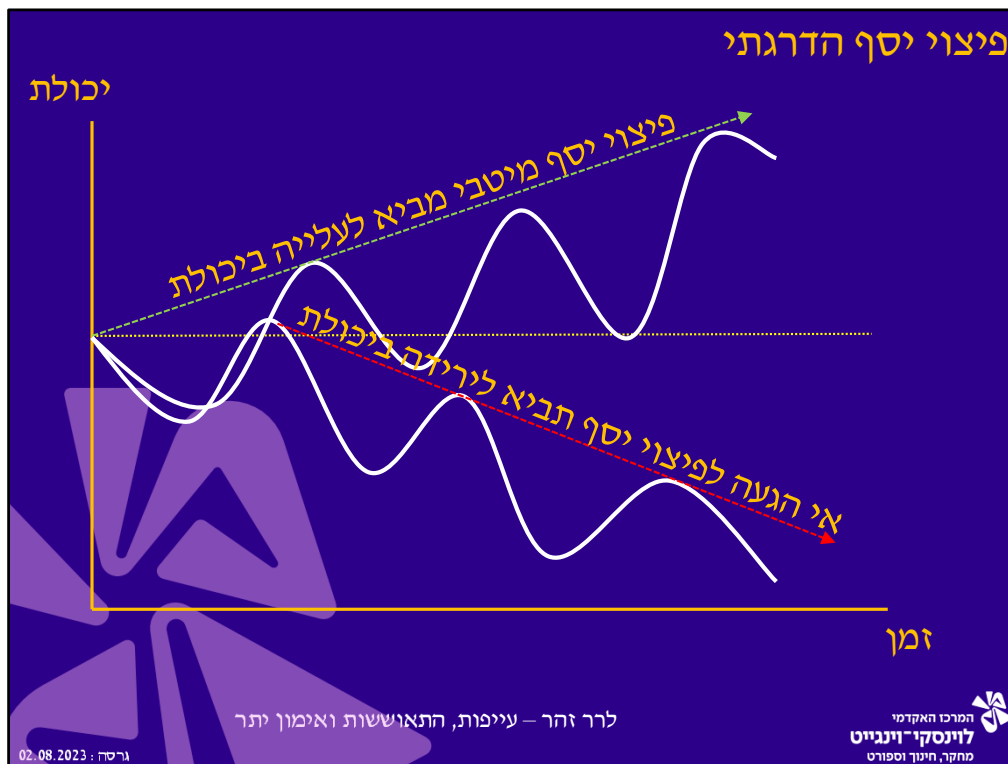
- נחدد את המושגים עומס יסף ופיצוי יסף ונבהיר את הקשרם למושג "התאוששות".
- נסביר מהי התאוששות פעילה ונפרט את עצימותיה השונות.
- נמנה את עקרונות ההתאוששות באימון ובין האימונים.
- נסביר את המושגים עומס יתר ואימון יתר ונעמוד על מניעת אימון יתר והטיפול בו.



לאחר אימון ניתן להבחין בעייפות המתבטאת בירידה ביכולת הגופנית הכללית והספציפית של המערכת שחוותה את עומס האימון (שרירים, לב-ריאה וכד'...). תהליך ההתאוששות מביא לחזרה למצב הקודם ופיצוי היסף מביא להתאמת הגוף לעומס שחוה. בסופו של דבר לאחר פרק זמן זה ניתן להבחין בשיפור קל ביכולת. אם נבצע אימון נוסף בנקודה זו אזי בסופו של התהליך תקבל שיפור הדרגתי מאימון לאימון. במידה ולא בוצעה כל העמסה על הגוף, המצב חוזר בהדרגה לקדמותו. מתהליך זה ניתן להבין כי אימון של פעם בשבוע לוקה מאוד ביעילותו כך שלרוב מתחיל תהליך מחודש של שיפור מאותה רמת יכולת בכל פעם. מקרה אנשי המקצוע קיימת תמימות דעים כי אימון אחד בשבוע אינו תורם משמעותית לשיפור ביכולת הגופנית ולעיתים אף עלול להזיק, 2 אימונים בשבוע משמרים את היכולת ו-3 אימונים בשבוע משפרים אותה. 4 אימונים בשבוע הנם המינימום לספורט הישגי ברמות הנמוכות.



קישור לסרטון : <https://youtu.be/Fgnk4ohVpGo>



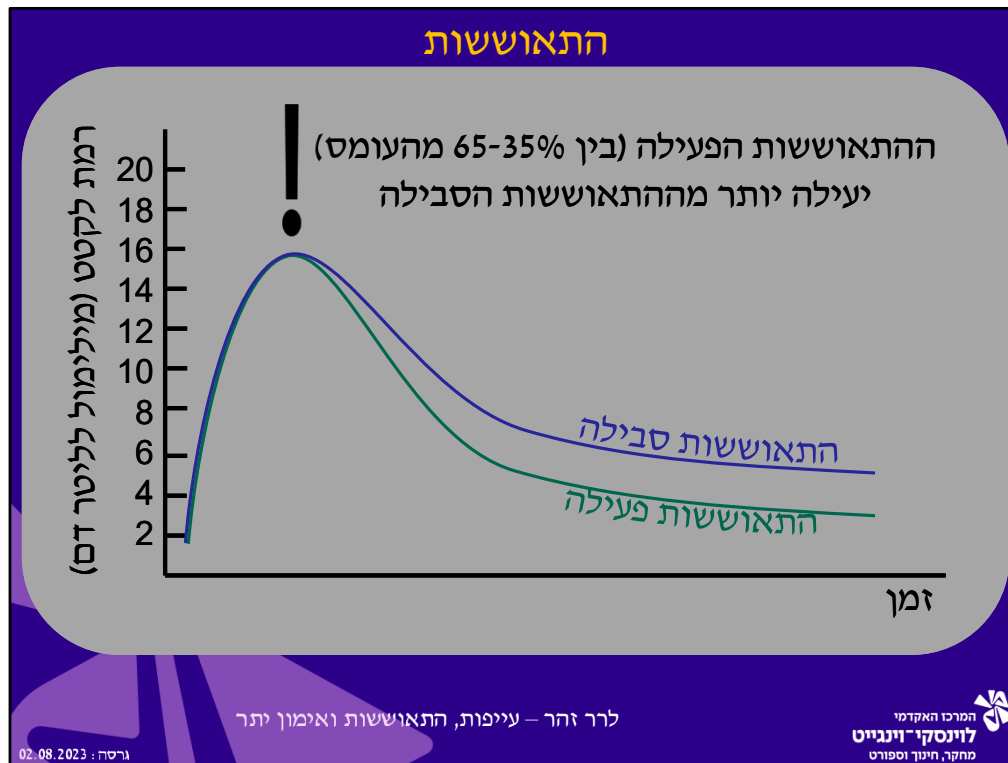
כפי שראינו, פיצוי היסף מביא בסופו של דבר לשיפור ביכולת. במידה וההעמסה של האימון הבא באה מוקדם מידי בשלב בו לגוף לא ניתן פרק זמן סביר להתאוששות אזי לאורך זמן נראה דווקא ירידה ביכולת הכללית.



תהליך האימון כולל גירוי כלשהו למערכת גופנית אחת או יותר. גירוי זה מביא לתגובה של הגוף המתבטאת בעייפות. בנקודה זו ההתאוששות מביאה לפיצוי יסף המאפשר הגברה הדרגתית של העומס. היעדר התאוששות תביא להעמסת יתר ולאימון יתר.



לסיכום, העומס באימון הנו פונקציה של עצימות האימון והיקפו. אימון יעיל חייב לשלב עומס מווסת בהתאוששות.



ניראה כי התאוששות פעילה (אקטיבית) יעילה יותר מהתאוששות סבילה (פסיבית). המחקר מראה כי התאוששות פעילה בעצמות של בין 35%-65% מהצח"מ (צריכת חמצן מרבית) הנה היעילה ביותר. ככל שעצמות המאמץ הייתה גבוהה יותר כך ההתאוששות תהיה קרבה יותר ל-35% מהצח"מ ולהפך.



מחזורי ההעמסה וההתאוששות מתחילים כבר במהלך האימון בין התרגילים ומשמשים לוויסות העומס באימון. ממדעי האימון אנו מכירים 7 דרגות עומס: סבולת בסיסית, סבולת נרחבת, סף אנאירובי, צריכת חמצן מרבית, סבולת אנאירובית, אנאירובי מרבי (סבולת מהירות) ומהירות טהורה. לצד אלו קיים גם אימון הכוח על עומסיו השונים.

לכל עומס כזה יש עומס נגדי המאושש אותו כדלהלן

- 1. סבולת בסיסית:** לא מהווה עומס משמעותי שממנו יש להתאושש.
- 2. סבולת נרחבת:** לא מהווה עומס משמעותי שממנו יש להתאושש.
- 3. סף ההתמדה:** מהווה העמסה ממנה רצוי להתאושש דרך העמסה קלה יותר (סבולת בסיסית או נרחבת). היקף ההתאוששות יהיה לרוב חצי עד רבע מהיקף ההעמסה (1: 1-4: 2).
- 4. צריכת חמצן מרבי:** דורשת התאוששות פעילה בסף ההתמדה למאומן או בסבולת נרחבת ללא מאומן. היקף ההתאוששות יהיה לרוב בין חצי מהיקף ההעמסה עד להיקף הזהה להיקף ההעמסה (1: 1-2: 1).

5. **סבולת אנאירובית:** דורשת התאוששות פעילה בסף ההתמדה. היקף ההתאוששות יהיה לרוב בין זהה להיקף ההעמסה עד פי 2 ממנו (1: 2-1: 1). (Arroyo-Toledo et al., 2018).
6. **אנאירובי מרבי (סבולת המהירות):** הנו אימון עצים הדורש התאוששות מתונה יותר ברמה של סבולת נרחבת. היקף ההתאוששות יהיה לרוב בין פי 2 לפי 4 מהיקף ההעמסה (2: 4-1: 1).
7. **מהירות טהורה:** דורשת חידוש מאגרי ATP ו-CP המושג בעיקר דרך פעילות בסבולת בסיסית. היקף ההתאוששות יהיה לרוב בין פי 4 לפי 8 מהיקף ההעמסה (4: 8-1: 1).



כ"י שראינו באימוני הסבולת כך גם באימון הכוח. מחזורי ההעמסה וההתאוששות מתחילים כבר במהלך האימון בין התרגילים ומשמשים לוויסות העומס באימון. בסוף אימון הכוח יש לתת את הדעת בתשומת לב יתירה להתאוששות ממנו. גם באימון הכוח מדעי האימון מגדירים לנו 6 דרגות עומס : מתח שרירי, סבול כוח אירובית, סבול כוח אנאירובית, פיתוח מסת שריר (פיתוח גוף), כוח מרבי וכוח מתפרץ.

כמו באימוני הסבולת, לכל עומס כזה יש עומס נגדי המאושש אותו כדלהלן

1. **מתח שרירי (טונוס):** לא מהווה עומס משמעותי שממנו יש להתאושש.
2. **סבולת כוח אירובית:** לא מהווה עומס משמעותי שממנו יש להתאושש.
3. **סבולת כוח אנאירובית:** דורשת התאוששות פעילה בסף ההתמדה.
4. **כוח מרבי ופיתוח גוף:** דורשים התאוששות מתונה יותר ברמה של סבולת נרחבת.
5. **כוח מתפרד ותגובתי:** דורשים חידוש מאגרי ATP ו-CP המושג בעיקר דרך פעילות בסבולת בסיסית.

עומס	משך ההתאוששות בשעות
סבולת בסיסית	6
סבולת נרחבת	12
סף אנאירובי	24-12
צריכת חמצן מרבית	36-24
סבולת אנאירובית	72-48
סבולת מהירות	72-48
מהירות טהורה (אלקטי)	עד 72
כוח	48

גרסה: 02.08.2023

לרר זהר – עייפות, התאוששות ואימון יתר

המרכז האקדמי
לוינסקי-וינגייט
מחקר, חינוך וספורט

הדרישה להתאוששות בין האימונים תתייחס לעומס הכללי הממוצע של האימון. עומס זה יהיה מושפע בד"כ מהמטרות העיקריות שלו. משכי ההתאוששות המצוינים הנם משך הזמן שחייב לעבור בין שני אימונים בעומס זה. אין הדבר מונע מקיום אימון ביניים להתאוששות בעומסים התת מרביים (סבולת בסיסית, סבולת נרחבת וסף אנאירובי).



עייפות כמנגנון הגנה

העייפות הנה מנגנון הגנה המשמש אמצעי לשימור המערכת העצבית שרירית במהלך מאמץ גופני עצים ע"י צמצום הספקו.

• היקפית

- הירידה בשחרור יוני הסידן מהשריר והצטברות יוני האשלגן בסיבי השריר בגלל ירידה בפעילות של משאבון הסידן ברשת האנדופלסמית של תא השריר (Sarcoplasmic Reticulum) פוגעת ביצירת פוטנציאל הפעולה ומצמצמת את יכולתו של קרום תא השריר להתאושש מכיווצו.
- הירידה בתנועתיות גשרי הרוחב בסרקומר פוגעת בתהליך פעימת הכוח היוצר את המשיכה של האקטין על פני המיוזין והיא נוצרת בגלל צמצום בייצור ה-ATP.
- הירידה בהעברת פוטנציאל הפעולה הבין שרירי פוגעת ביכולת גיוס של כמה יחידות מוטוריות במקביל.

- פעולת כיווץ שריר במאמצים גבוהים וממושכים מביאה בסופו של דבר להצטברות תוצרי פירוק (מטבוליטים) כגון: K^+ (יוני אשלגן חיוביים), H^+ , (יוני מימן חיוביים) המעלים את החומציות ופוגעים בשלב פעימת הכוח במנגנון ההחלקה בין האקטין למיוזין, ADP (הירידה ברמות הקריאטין פוספט מעכבת את הרפוספורילציה של ה-ADP ל-ATP), P_i , (יוני פוספט לא אורגני הפוגעים גם הם בשלב פעימת הכוח במנגנון ההחלקה בין האקטין למיוזין), Mg^{+2} (יוני מגנזיום חיוביים המעכבים את חיבור הסידן לאתרי הקישור במיוזין), ROS (reactive oxygen species) – קבוצת נוגדי חמצון הטוענים את החמצן בתא השריר במטען שלילי ומונעים ממנו למעשה את השתתפותו בפעילות האירובית במיטוכונדריה).

• עצבית

- ירידה בשחרור יוני האשלגן באקסון גורמת לדעיכת הדחף הצבי לאורכו ומונעת את העברתו לעצב הבא או לשריר המטרה.
- העיכוב בייצור נוירטרנסמיטרים מוטוריים כדוגמת האצטילכולין גורמת לפגיעה ביכולת יצירת פוטנציאל פעולה בסגמנט בין האקסון היורד לבין גוף תא העצבים המוטורי ובינו לבין היחידה המוטורית בשריר. עיכוב זה נוצר בגלל משוב שלילי שמערכת העצבים המרכזית מקבלת מהמערכת ההיקפית (פריפריאלית): הגדלת כמות יוני K^+ , הגדלת כמות יוני H^+ , הגדלת כמות יוני P_i , עלייה ברמות ברדיקינין (פפטיד הגורם להרחבת כלי דם וויסות לחץ דם כתגובה לדלקת ומופרש כנראה כמנגנון הגנה לשריר הלבבי בזמן מאמץ מוגבר), עלייה ברמות הפרוסטגלין (מופרש במצבי דלקת בדומה לברדיקינין), עלייה ברמות האמוניה (תוצר פירוק של חלבונים אותו אמור הכבד להפוך לאוריאה המופרשת בשתן. עודפי האמוניה שאינם מנוטרלים במעגל האוריאה בכבד הופכים לחלבון גלוטמין העלול לגרום לבחילות, הקאות ונשימת יתר), ירידה ברמות הפחמימות בכבד ובשרירים, ירידה בהפרמיה (זרימת דם מוגברת), עלייה ברמות הטריפטופן במוח (חומצת אמינו חיונית ההופכת בין השאר למוליך עצבי [נוירטרנסמיטר] סרטונין. ירידה ברמותיו בגוף עלולה להביא לעוויתות כלי דם ולירידה בתפקוד המערכת החיסונית האחראית גם על התהליכים האנבוליים שלאחר הפעילות הגופנית. עלייה ברמותיו במוח מגבירות את הפרשת הסרטונין הגורם לתחושת ישנוניות ורוגע), ירידה ברמות ההידרוקסיטריפטופן-5 (אחד מתוצרי הפירוק של הטריפטופן האחראי על ייצור הסרטונין).
- ייצור יתר של נוירטרנסמיטרים מוחיים כגון סרטונין, דופמין ואצטילכולין גורם ליצירת תחושת עייפות. מאידך, עיכוב בייצורם דוחה את תחושת העייפות.

נמצא כי עייפות עצבית הנה הגורם השכיח יותר לתחושת העייפות ולפגיעה בביצוע הגופני.



התאוששות במים (Versey, Halson & Dawsin, 2013)

- אפשרות א': אמבט קר (10°C - 15°C) למשך 5-15 דקות.
- אפשרות ב': אמבט ניגודיות - מעבר בין אמבט קר (פחות מ- 20°C) ובין אמבט חם (מעל 36°C) לאחר שהייה של כדקה אחת בכל אמבט.

סאונה (לרר, 2004)

- סאונה יבשה (90°C - 120°C ולחות פחות מ-30%): ניקוי העור מרעלים ושיפור אקלום לחום.
 - סאונה רטובה (60°C - 70°C והלחות מעל 80%): הרפיית שרירים וניכוי דרכי נשימה.
 - 1-4 כניסות של כ-5-10 דקות עם מנוחה של כ-3-5 דקות בין כניסה לכניסה.
- קישור למאמר בנושא:

<https://www.shiluvim.pro/services/articales/souna1.html>

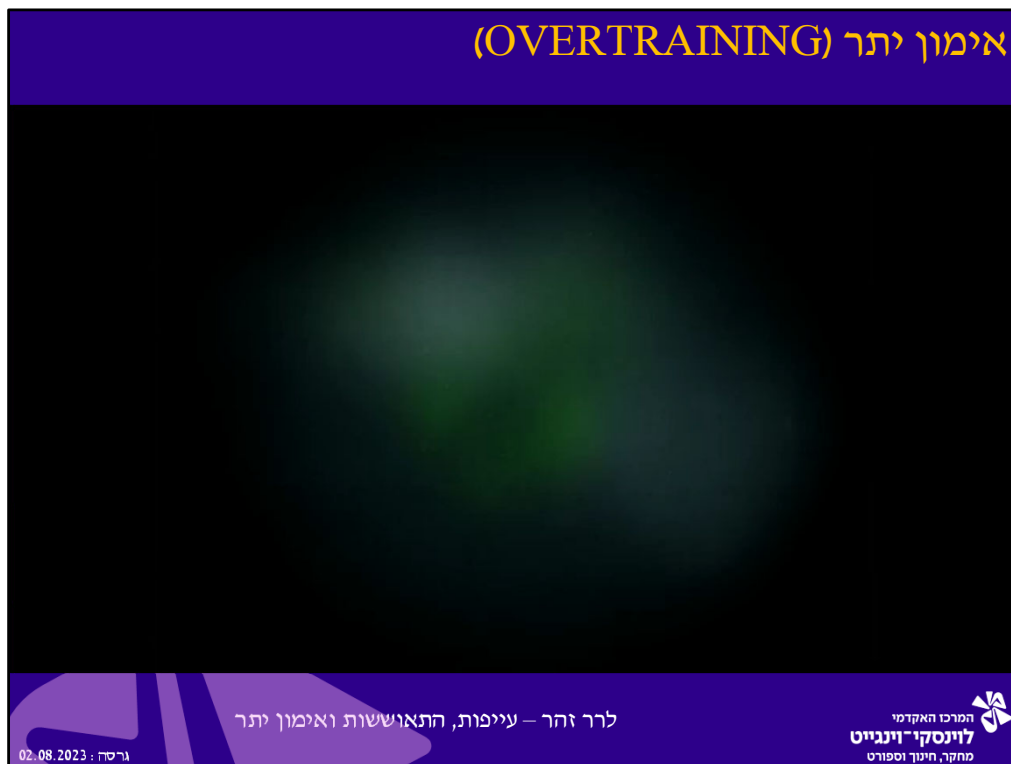
עיסוי ספורטיבי: מחיש את זרימת הדם בשרירים ומאפשר הזנה טובה יותר של השרירים

תזונה : הטענת פחמימות לאחר דלדול מאגרי הפחמימה בגוף יביא לרוב להתחדשות מהירה וטובה יותר של מאגרים אלו בשרירים ובכבד. חלק מהמחקרים אף טוענים כי נטילת קריאטין עשויה לשפר תהליך זה.

שינה : מטרתה של השינה עדיין לא ברורה לחלוטין אך ידוע כי לחוסר שינה השפעות שליליות רבות. נמצא כי משך השינה המומלץ בריאותית הנו 7-8 שעות. יחד עם זאת בגילים שונים כגון בתקופת ההתבגרות נדרשות יותר שעות שינה. כך גם בתקופות העמסה עצימות יותר בספורט ההישגי מאחר ובשינה ישנה הפרשה מוגברת של הורמונים אנבוליים הבונים את הגוף מחדש. חוסר בשינה מצמצם את היכולת של הגוף לבנות את עצמו מחדש ופוגע בתוצא האימון. חוסר זה עלול לגרום גם לתחושת רעב ולכן חוסר בשינה מוביל לעיתים גם לבעיות השמנה. יחד עם זאת, חוסר בשעות שינה בקרב ספורטאים לא הוכח כגורם לעלייה בשכיחות פציעות ספורט.

מנוחה גופנית ונפשית : אלו מאפשרים הפגת מתחים והגברת ההניעה לחזרה לפעילות.

היגיינה : שמירה על אורח חיים בריא וגוף בריא המוכן לפעילות הנם תנאי הכרחי ליכולת הגופנית להתאמן. היגיינה הנה אחת מהדרכים לשמירה על אורח חיים בריא ועל גוף בריא ונקי מטפילים וחידקים. מצב זה מאפשר למערכת החיסונית להתעסק בשיקום ובבניה מחדש לאחר האימון במקום תעסוקה בהתמודדות עם מזיקים.



קישור לסרטון : <https://youtu.be/oiDZjdkIXSg>

אימון יתר (OVERTRAINING)

הגדרה:



ירידה לא מוסברת ביכולת הביצוע של הספורטאי לאורך

תכנית האימונים הנובעת מחוסר איזון בין עומסי האימון לתהליכי

ההתאוששות (לרר, 2020).



לרר זהר – עייפות, התאוששות ואימון יתר

גרסה: 02.08.2023

המרכז האקדמי
לוינסקי-ווינגייט
מחקר, חינוך וספורט



אימון יתר (OVERTRAINING)

תסמינים כלליים לעומס יתר:

- אי השגת מטרות האימון.
- הצורך בהתאוששות ממושכת.
- כאבי שרירים.
- שינוי בתיאבון ובצמא.
- ירידה בתאומיות ובכוח שרירי.
- ירידה בריכוז ובעיות שינה.



לרר זהר – עייפות, התאוששות ואימון יתר

גרסה : 02.08.2023

המרכז האקדמי
לוינסקי-זונג
מחקר, חינוך וספורט

תסמינים כלליים לעומס יתר

- חוסר יכולת להשיג את מטרות האימון. קושי לעמוד בהיקף או בעומסים הנדרשים. יכול להתבטא גם באי יכולת לשמור על דופק המטרה.
- הצורך בהתאוששות ממושכת יותר במהלך האימון ובין האימונים. במהלך האימון ניתן לראות כי נדרש יותר זמן לחזור לדופק המטרה לפני ביצוע התרגיל האיכותי ובין האימונים ניתן לראות כי דופק המנוחה בבוקר גבוה מהממוצע.
- כאבי שרירים בלתי פוסקים גם אחרי אימון התאוששות בעומס נמוך.
- ירידה או עלייה משמעותית בתיאבון ועלייה בצמא.
- ירידה בתאומיות (קואורדינציה) ובכוח שרירי.
- ירידה ביכולת הריכוז ונדודי שינה או שינה לא סדירה.



אימון יתר (OVERTRAINING)

תסמינים פיזיולוגיים באימון יתר:



- דופק גבוה.
- לחץ דם גבוה.
- לקטט גבוה.
- עלייה ברמות CPK.

גרסה : 02.08.2023

לרר זהר – עייפות, התאוששות ואימון יתר

המרכז האקדמי
לוינסקי-זונג
מחקר, חינוך וספורט

עומס יתר מתמשך בתהליך האימון גורם בסופו של דבר לאימון יתר. אימון היתר מתבטא בתסמינים פיזיולוגיים ברורים אשר חייבים להדליק נורה אדומה אצל המאמן והמתאמן.

תסמינים פיזיולוגיים באימון יתר

- דופק המנוחה בבוקר יהיה לרוב גבוה משמעותית (לעיתים מעל 100) מדופק המנוחה הממוצע של המתאמן. על המתאמן למדוד באופן סדיר את דופק המנוחה שלו ועל המאמן להכיר את מתאמניו ואת דפקי המנוחה שלהם.
- דופק האימון של המתאמן יהיה לרוב גבוה מהרגיל. למראית עין, מגיע המתאמן לדופק המטרה אך נראה כי הוא עושה זאת במאמצים הרבה יותר נמוכים ובזמן קצר בהרבה מהרגיל. על המאמן והמתאמן להכיר את עומסי העבודה ודפקי המטרה כדי לזהות אימון יתר דרך מדד זה.
- דופק התאוששות לאחר מאמצים עצימים (מעל הסף האנאירובי) נשאר גבוה. במדידת דופק התאוששות לאחר מאמץ אנאירובי נראה כי ההבדל בין הדופק מיד לאחר התרגיל

והדופק לאחר דקה לא עולה על כ־20 פעימות. המדידה מתבצעת במשך 10 שניות ראשונות לאחר התרגיל והתוצאה מוכפלת ב־6 (EHR – Exercise Heart Rate). לאחר דקה מבוצעת מדידה נוספת של דופק במשך 10 שניות ומוכפלת ב־6 (RHR – Recovery Heart Rate). מדד ההתאוששות (RI – Recovery Index) הנו ההפרש בין המדידות.

- לחץ דם במנוחה ובעומסים תת מרביים גבוה.
- עלייה ברמות CPK. במצב רגיל, אנזים זה יהיה לרוב גבוה למשך כיממה לאחר אימון עצים. במצב אימון יתר רמות ה־CPK לא תדעכנה לאחר יממה מהפעילות העצימה. רמת CPK גבוהה ללא קשר לאימון מעידה בד"כ על פירוק שריר ובעיקר על פירוקו של שריר הלב ועלולה להצביע על מצב מסכן חיים.



אימון יתר (OVERTRAINING)

סיבות נוספות אותן יש לשלול כדי לאבחן אימון יתר :

- מחלות וירליות.
- מחלת הנשיקה.
- חוסר שעות שינה.
- חוסר פחמימות בתזונה.
- מאזן חלבון שלילי.
- מצב התייבשות ממושך.

- חוסר בוויטמינים ומינרלים (מגנזיום, אבץ, B12).
- תת פעילות בלוטת התריס.
- הפרעות עצביות.
- הפרעות אכילה.
- זיהומים.

לרר זהר – עייפות, התאוששות ואימון יתר

גרסה : 02.08.2023

המרכז האקדמי
לוינסקי-וונגייט
מחקר, חינוך וספורט

תמונת המצב הקלינית של אימון היתר אינה תמיד ברורה וחד משמעית. לפני הקביעה כי מדובר בהעמסת יתר או אימון יתר יש לשלול מספר גורמים אפשריים לאותה תמונת מצב קלינית. הסיבות שנמנו בשקף עלולות להביא לאבחנה שגויה ולכן חשוב לפנות לרופא כדי לשלול את הימצאותן.



אימון יתר (OVERTRAINING)

הטיפול באימון יתר :

- 4 ימי התאוששות.
- בקרה על תהליך האימון וסדר היום.
- בקרה על תהליך ההתאוששות.
- חזרה הדרגתית לתוכנית האימונים.

לרר זהר – עייפות, התאוששות ואימון יתר

המרכז האקדמי לוינסקי-זונג
מחקר, חינוך וספורט

גרסה : 02.08.2023

הטיפול באימון יתר

מאחר ואין דרך לבדוד את הגורם העיקרי לאימון היתר יש לבצע כ-4 ימי התאוששות במנוחה או בפעילות מתונה ביותר בתחום הסבולת הנרחבת בליווי שתיה מרובה והחזרת מלחים. במהלך ימים אלו יש לבחון מחדש את תזונתו של המתאמן ואת סדר יומו (לשלול חוסר שינה ו/או מנוחה). כמו כן, יש לבחון את תהליך האימון ולוודא כי ניתנו בו פרקי התאוששות מספיקים.

לאחר 4 ימים יש לבצע הערכה מחודשת של מצב המתאמן (דופק במנוחה, לחץ דם במנוחה ורמות CPK). על סמך הערכה זו ניתן לשקול חזרה מדורגת לתהליך האימון. יש לחזור על תהליך ההערכה המחודשת כל 4 ימים עד לקבלת ההחלטה החיובית בנוגע לחזרה מדורגת לתהליך האימון.

תודה רבה

לרר זהר – עייפות, התאוששות ואימון יתר

גרסה : 02.08.2023

המרכז האקדמי
לוינסקי-ווינגייט
מחקר, חינוך וספורט