

## מהי הדרך הטובה ביותר להתאמן כדי להפוך לספורטאי סיבולת מצטיין?

Thomas Leonhard Stöggel\*

המחלקה למדעי הספורט וקינזיולוגיה, אוניברסיטת זלצבורג, זלצבורג, אוסטריה

### סוקרת צעירה

ANNIE

גיל: 14



מאמר זה עוסק בדרך הטובה ביותר להתאמן ולהגיע לביצועים הטובים ביותר בענפי ספורט אשר מבוססים על סיבולת. מרבית המחקרים המדעיים מראים כי ספורטאי סיבולת מצליחים משתמשים בתבנית אימונים שכוללת כמות רבה של אימונים בעצימות נמוכה (כלומר, ריצה במהירות נמוכה עד מתונה במשך זמן ארוך יותר), בשילוב עם פרקי אימון בעצימות גבוהה מאוד (כלומר, אימוני אינטרוולים וספרינטים), וכמעט ללא אימונים בעצימות בינונית. אימונים כאלה נקראים אימונים מקטבים. לרוב, ספורטאים מתחילים את שנת האימונים שלהם עם אימונים של בעצימות המוכה. בחודשים שלפני התחרות הראשונה שלהם הם עוברים לתבנית אימונים הכוללת כמות רבה של אימוני עצימות נמוכה וכמות מוגברת של אימונים בעצימות בינונית וגבוהה. בתקופת התחרות, הספורטאים מתאמנים לרוב באימונים מקוטבים. נוסף על כך במאמר זה נדון בבעיות שמדענים נתקלים בהן כשלומדים כיצד מתאמנים ספורטאי צמרת בענפי סיבולת, ונציג כמה שאלות שעדיין אין להן תשובה ברורה.

## הקדמה

סיבולת בספורט היא כאשר ספורטאי יכול לבצע תרגיל גופני מסוים למשך זמן ארוך בלי להתעייף. האם אתם כבר מאומנים בתרגילי סיבולת, או שיש לכם תחושה שחלק מהחברים שלכם הרבה יותר טובים בתרגילי סיבולת? כיצד אתם יכולים לשפר את הסיבולת שלכם כדי להיות באותה הרמה כמו חבריכם המוכשרים בסיבולת? אולי השאיפה הגדולה שלכם בספורט היא להיות ספורטאי סיבולת מקצועיים, עם מטרות הַרְוֵאוֹת כמו לרוץ מרתון במשך שעתיים, לִזְכּוֹת ב-Tour de France, או לִזְכּוֹת במדליית זהב בסקי. אחרי שהחלטתם מהן המטרות העתידיות שלכם, השאלה הבאה היא כיצד להתאמן נכון כדי לִמְשֵׁשׁ אותן. האם עליכם להתאמן במשך תקופות זמן קצרות בעצימות גבוהה, או להתאמן במתינות במשך זמן ארוך יותר, או לבחור מידת עצימות שהיא איפשהו באמצע? או, האם הכי טוב פשוט לשלב יחד בדרך כלשהי את כל תחומי העצימות? אתם עשויים לשאול את עצמכם באיזו תדירות ולמשך אלה פרק זמן אתם צריכים להתאמן סך הכול – ביום, בשבוע, בחודש ובמהלך השנה. כפי שאתם יכולים לראות על פי קריאת השאלות האלה, ישנם דברים רבים שצריך לשקול לפני שמתחילים באסטרטגיית האימונים ה"מושלמת". הרעיון הבסיסי של מאמר זה הוא לספק לכם מידע על הדרך שבה ספורטאי סיבולת מקצועיים מתאמנים, ומהם המודלים של האימונים אשר מובילים להצלחה הגדולה ביותר. נדון גם בשאלות על אימונים – הדברים שעדיין איננו בטוחים לגביהם, או דברים שאינם מוכחים מדעית.<sup>1</sup>

## מדוע קשה לחקור ספורטאי צמרת בענפי סיבולת?

ישנם מחקרים רבים לגבי ההשפעות של שיטות אימון שונות על ספורטאים ממוצעים; אולם ישנו מעט מידע לגבי ספורטאי הסיבולת המוצלחים ביותר. מדוע זה? מדוע ספורטאי הצמרת האלה אינם רוצים לקחת חלק בניסויים מדעיים?

עבור ספורטאי צמרת, הַרְבֵּה מונח על הפך כשמדובר באימונים. רבים מהם עובדים כספורטאים מקצועיים, כלומר הם מרוויחים את מחייתם מתחרויות ספורט. עובדה היא שתוצאה של ניסוי אינה ידועה מלכתחילה. לכן, אם ספורטאים מסכימים להשתתף בניסוי אשר מְשַׁנֵּה את שיטת האימון שלהם, אין להם מושג כיצד שיטת האימונים הניסוינית תשפיע על רמת הביצועים שלהם. אולי השיטה החדשה לא תשנה את הביצועים שלהם, אולי היא תשפר את הביצועים, אבל אולי היא למעשה תוביל לביצועים פחות טובים. לכן תמיד יש סיכון עבור הספורטאי בשינוי שיטת האימונים. נוסף על כך כדי שניסויים מדעיים יהיו תְּקִיִּים, הם צריכים לשמור על סטנדרטים מסוימים ולהיות נשלטים בהרבה מובנים, כך שהספורטאים שמשתתפים בניסוי צריכים לשנות את תזונתם או את הפעילויות היומיות שלהם, והם אולי לא רוצים לעשות זאת מאחר שהשינוי עשוי להשפיע על אימוניהם. עובדה זו גורמת לכך שכל שהניסוי ארוך יותר, כך הוא קשה יותר לביצוע עבור הספורטאים.

כדי להתגבר על בעיות אלה, במקום לבצע ניסויים חיים מְבַצְעִים ניסויים של מחקרים רטרוספקטיביים (כלומר של התבוננות אל העבר) במטרה להבין מהי שיטת האימונים הטובה ביותר האפשרית. במחקרים רטרוספקטיביים כאלה מדענים עוקבים אחרי האופן שבו הספורטאים הטובים ביותר מתאמנים, בלי לומר להם כיצד הם אמורים להתאמן.

<sup>1</sup>לידיעתכם, את כל ההתייחסויות להצהרות האישיים במאמר זה ניתן למצוא בסקירה הקודמת שלנו בנושא זה Stögg! and Sperlich.[1]

## כיצד מודדים עצימות של אימונים?

### Zone 1

עצימות אימונים נמוכה  
שמתאפיינת בקצב לב של עד  
70%

### Zone 2

עצימות אימונים בינונית  
שמתאפיינת בקצב לב של עד  
80%

### Zone 3

עצימות אימונים גבוהה  
שמתאפיינת בקצב לב של בין  
90%-100%

אתגר נוסף הוא כיצד למדוד כמה אימונים מתבצעים (=נפח האימונים) ומהי האינטנסיביות של האימונים (=עצימות האימונים). בהתבסס על מדדים מסוימים עבור קצב הלב (הדופק), עצימות התרגילים יכולה להיות מחולקת למרחבים (zones) שונים. במאמר זה נתמקד במודל של שלושה מרחבים, להם נקרא מרחב של עצימות נמוכה - **Zone 1**, מרחב של עצימות בינונית - **Zone 2**, ומרחב של עצימות גבוהה - **Zone 3**. ישנם כמה דברים חשובים שכדאי לדעת על שימוש בשלושת המרחבים האלה כדי לתאר אימוני סיבולת:

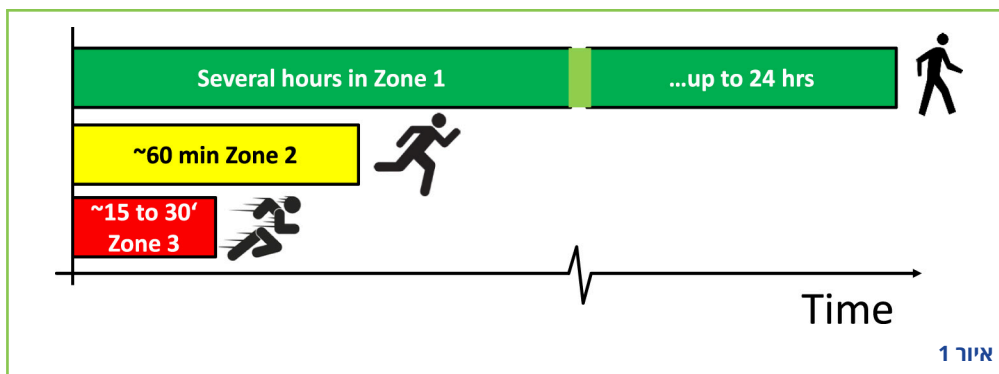
- באימונים של Zone 1, הספורטאי יכול לבצע תרגילים במשך שעות רבות (אפילו עד 24 שעות); אולם ב-Zone 3 הספורטאי יתעייף אחרי פרק זמן של כ-15-30 דקות. משמעות הדבר היא שאנשים בדרך כלל מבליים את מרבית הזמן באימונים של Zone 1 (איור 1).

- כמות הזמן שמושקעת בכל מרחב תלויה בסוג התרגיל שמבצעים. לדוגמה, אדם יכול לִפְגֹּל 5 שעות ב-Zone 1, אך ריצה במשך אותה כמות זמן תהיה קשה, מאחר שריצה קשה יותר לגוף מאשר פידול. זו עשויה להיות סיבה אחת לכך שִׁרְצִים מתאמנים במשך פרקי זמן קצרים יותר באופן ניכר מאשר רוכבי אופניים וחותרי סירות (500-700 שעות בשנה עבור רצים, לעומת עד 1,400 שעות בשנה עבור רוכבים וחותרים).

- מסובך לדווח על אימונים, מאחר שישנן שיטות רבות למדוד עד כמה ארוכים וכמה קשים האימונים שמבצעים ספורטאים מקצועיים. שיטות המדידה השונות יכולות להוביל לתוצאות שונות בתכלית. לכל השיטות יש חוזקות וחולשות. אחת השיטות הנפוצות ביותר להבין מהו אחוז הזמן שהושקע בכל מרחב עצימות, מבוססת על מדדים של קצב לב - זֶפֶק (heart rate time-in-zone approach). בעיה אחת של שיטה זו היא שמרחב העצימות הגבוהה (Zone 3) נרשם כקצר יותר ממה שהוא בפועל. הסיבה לכך היא שהלב אינו מסתגל מהר כל כך לשינויים בעצימות התרגילים (לדוגמה, כשמבצעים ריצה עצימה של Zone 3, לרוב לוקח זקה או יותר עד שהדופק תואם לדופק של Zone 3). שיטה שכיחה נוספת נקראת "גישת מטרת האימון" (session goal approach). שיטה זו מבוססת על מטרת האימונים העיקרית של סֶט האימונים ומרחב העצימות שלו - ללא תלות בחימום, בשחרור או בהפסקות שבין האינטרוולים. לכן, אם מטרת האימון העיקרית של הספורטאי היא אימוני אינטרוולים של Zone 2 (כלומר, חימום באורך 15 דקות ב-Zone 1, שאחריו החלק העיקרי של האימון: 4 פעמים של 5 דקות של Zone 2, עם 3 דקות של מנוחה אקטיבית של Zone 1 בין האינטרוולים, ו-15 דקות שחרור של Zone 1), האימון הזה יהיה מתויג בתור אימון של Zone 2. זאת אף על פי שכמות הזמן ב-Zone 1 תהיה כ-40 דקות, ואורכה יהיה כפול מִנְשָׁל Zone 2. זה עשוי להיות מורכב להבנה. למשל, אם ספורטאי עושה אימון Zone 1 של שעתיים, שכולל 7X30 שניות של ספרינטים במהירות מקסימלית כל 10 דקות (Zone 3), האם האימון כולו הוא אימון של Zone 1 או של Zone 3? או אימון משולב? שיטות שונות אלה מוצגות באיור 2.

### איור 1

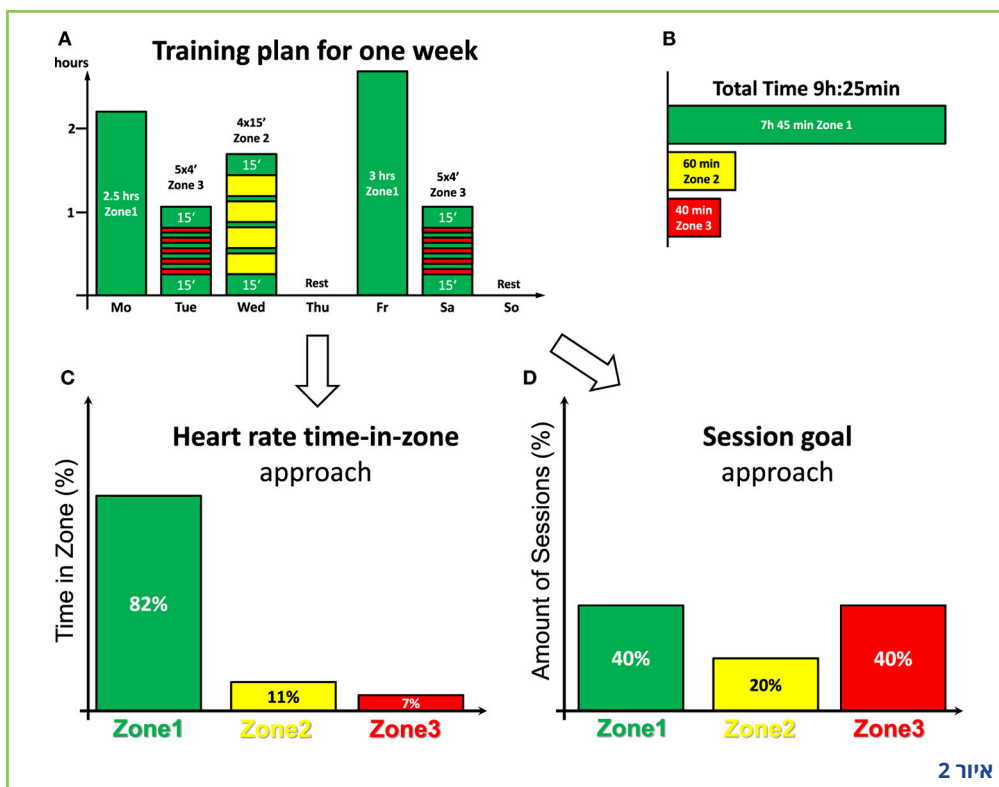
פרקי זמן שכיחים לאימונים עם מרחבי עצימות שונים. Zone 1, עצימות נמוכה (בסביבות 70% מהדופק המקסימלי); Zone 2, עצימות בינונית (בסביבות 80%-90% מהדופק המקסימלי); Zone 3, עצימות גבוהה (הדופק מעל 90% מהדופק המקסימלי).



איור 1

### איור 2

**A.** דוגמה לתוכנית של שבוע אימונים. העמודות מציגות את משך הזמן בשעות של אימון בודד. הצבעים מייצגים את מרחבי העצימות התרגילים בהתאם למקרא: Zone 1 = ירוק, Zone 2 = צהוב ו-Zone 3 = אדום. **B.** זמן האימונים הכולל בשעות ודקות בשלושת מרחבי העצימות של שבוע האימונים שמוצג בפאנל **A.** האימונים יכולים להיות מנותחים לפי שיטת הדופק או לפי שיטת מטרת האימון. **C.** באמצעות שימוש בשיטת הדופק אתם יכולים לראות שבהתבסס על קצב הלב 82% מהאימונים השבועיים בוצעו ב-Zone 1, 11% בוצעו ב-Zone 2 ורק 7% ב-Zone 3. **D.** באמצעות השיטה שמתייחסת למטרת האימון אתם יכולים לראות שאותם האימונים הניבוי רק 40% ב-Zone 1, 20% ב-Zone 2 ו-40% ב-Zone 3. כלומר, בהתבסס על שיטה זו חושבו מספרים שונים לחלוטין עבור כל מרחב אימון.



איור 2

## איך ספורטאי סיבולת מתאמנים בפועל?

כדי להסביר את שיטות האימון שבהן הספורטאים משתמשים, אנו נעזרים במונח שנקרא התפלגות עצימות האימון (TID - training intensity distribution), שמשמעותו כיצד הספורטאים מחלקים את האימונים שלהם בין שלושת מרחבי העצימות. מדענים חקרו מספר TID שונים אשר משקפים ספורטאים בדרך כלל. באמצעות שימוש במודל של שלושת מרחבי העצימות שתיארנו, דפוסי ה-TID הבאים אפשריים (איור 3).

## איך ספורטאי צמרת מתאמנים לאורך השנה?

ישנה שונות רבה במספר השעות השנתיות שספורטאי סיבולת מתאמנים, ובאופן שבו הם מתאמנים. לדוגמה, כאשר משווים את כמות האימונים השנתית של ספורטאי סיבולת

### TID (Training intensity distribution)

מונח המתאר את התפלגות העצימות של אימונים.

### איור 3

הדגמה של כמה שיטות אימון והתפלגויות עצימות שונות (TID) בספורט של סיבולת. **A.** אם מרבית התרגילים הם בעצימות נמוכה (Zone 1) ונמשכים זמן רב (נפח), זה נקרא אימון של נפח גבוה ועצימות נמוכה (HVLIT - High Volume Low Intensity Training). **B.** אימוני עצימות גבוהה (High Intensity Training - HIT). מתמקדים ב-Zone 3 ורק חלק קטן מהם מוקדש ל-Zone 1 ול-Zone 2. **C.** TID פירמידלי נראה כמו פירמידה, כשחלק גדול מהתרגילים מתבצע ב-Zone 1, שלאחריו כמות הולכת ופוחתת של Zone 2 ושל Zone 3. **D.** אימוני פירמידה הפוכים מתבצעים בדיוק להיפך, כאשר כמות הזמן הגדולה ביותר מוקדשת ל-Zone 3, אחריה ל-Zone 2 והכי מעט ל-Zone 1. **E.** כאשר המיקוד העיקרי הוא על Zone 2, האימון נקרא אימון סף (Threshold training). **F.** אימונים מקוטבים (Polarized) מתמקדים ב-Zone 1 וב-Zone 3, כמעט ללא תרגילים ב-Zone 2. **G.** אימונים מקוטבים הפוכים של TID מכילים כמות גדולה יותר של אימוני Zone 3 ביחס ל-Zone 1, אם כל המרחבים מבוצעים במידה שווה האימון נקרא אימון TID אחיד-שווה-זהה (Even-Equal-Uniform).

#### TID פירמידלי

##### (Pyramidal TID)

התפלגות עצימות אימונים שנראית כמו פירמידה עם כמות נרחבת של Zone 1 ואחריה אימוני Zone 2 ו-Zone 3.

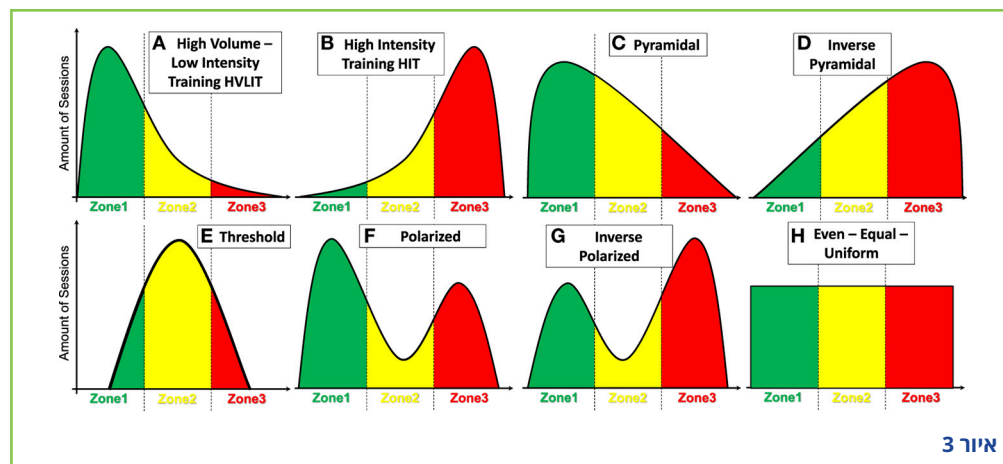
#### HVLIT (High-volume low-intensity training)

TID עם חלק עיקרי של אימוני Zone 1.

#### תקופת ההכנה

##### (Preparation phase)

החודש הראשון בשנת האימונים; בדרך כלל תקופה זו מתחילה כמה שבועות לאחר סיום תקופת התחרויות.



איור 3

אולימפיים ואלופי עולם בסקי (Cross-country skiing) ובביאתלון (biathlon), הטווח הוא בין 622 ל-942 שעות בשנה, כלומר הבדל של 50% בין שני ענפי הספורט [2]. מדענים מצאו שספורטאים אלה מתאמנים עד 500 פעמים בשנה, בסביבות 8-14 אימונים בשבוע. משמעות הדבר היא שבחלק מהימים הם מבצעים יותר מאימון אחד ביום! מרבית האימונים האלה הם ב-Zone 1 (70%-94%), עם היקף נמוך יותר של Zone 2 (4%-22%) ו-Zone 3 (2%-11%) ב-TID פירמידלי או ב-TID מקוטב. ישנה גם שונות רבה באופן שבו ספורטאי סיבולת מרחימים את האימונים שלהם במהלך השנה. אולם מסתמן שישנה תבנית שחוצה את עונת האימונים, אשר עוברת ממיקוד באימונים של נפח גבוה ועצימות נמוכה (HVLIT) במהלך תקופת ההכנה (5-6 חודשי האימון בתחילת שנת האימונים), לעבר TID פירמידלי במהלך התקופה שלפני התחרויות (1-2 חודשים לפני שהתחרויות מתחילות), ו-TID מקוטב במהלך תקופת התחרויות (3-5 חודשים שבהם מתקיימות התחרויות המרכזיות) (איור 4). התדירויות החודשיות של אימוני Zone 3 (עצימות גבוהה) עולות מתקופת ההכנה אל התקופה שלפני התחרויות, ונשארות ללא שינוי במהלך תקופת התחרויות, בעוד שכמות האימונים של Zone 1 פוחתת.

### מה מראים המחקרים המדעיים?

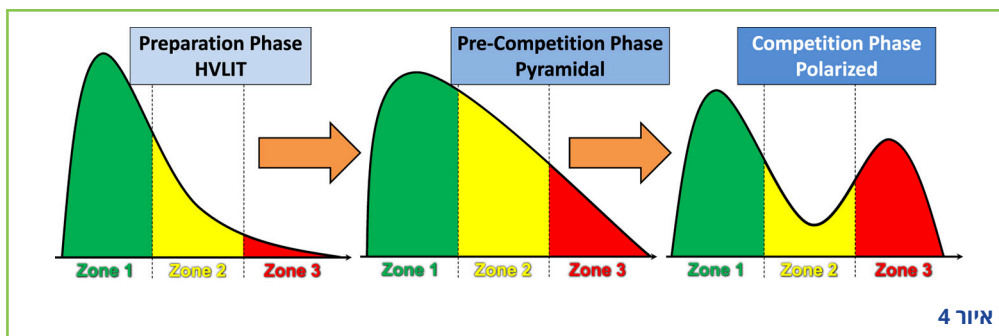
באופן כללי, ניסויים מדעיים הראו שכל שיטות האימון הובילו לשיפורים בביצועי הספורטאים. אולם כמעט בכל המחקרים, הקבוצה המקוטבת הראתה את השיפורים הטובים ביותר. מרבית המחקרים הניסויניים בחנו את האימונים של ספורטאים חובבנים. אולם באחד המחקרים האחרונים שלנו על ספורטאי סיבולת מקצועיים, מצאנו גם ש-TID מקוטב הניב את התוצאות הטובות ביותר בביצועי סיבולת, ואחריו אימוני עצימות גבוהה (HIT), בעוד שאימוני HVLIT או TID Threshold לא היו אפקטיביים [3].

### מדוע TID מקוטב מסתמן כאימון הטוב ביותר?

הסבר אחד לכך ש-TID מקוטב פועל באופן המיטבי כשיטת אימונים יכול להיות קשור לדרך שבה הגוף מייצר אנרגיה במהלך סט אימונים אחד. באופן כללי, הגוף יכול להפיק אנרגיה מפחמימות או משומנים. אימונים ב-Zone 1 צורכים כמות זהה של פחמימות

**איור 4**

התפלגות עצימות האימונים (TID) במהלך תקופות מסוימות בשנת האימונים. לדוגמה, בסקי, תקופת ההכנה מתחילה בסביבות מאי ונגמרת באוגוסט, ואחריה מגיעה התקופה שלפני התחרויות או התקופה של אימונים ממוקדים שמתרחשת מספטמבר עד נובמבר. תקופת התחרויות היא מדצמבר עד מרץ. אתם יכולים לראות שה-TID משתנה מ-HVLIT בתקופת ההכנה, לכיוון TID פירמידלי בתקופה שלפני התחרויות ו-TID מקוטב במהלך תקופת התחרויות.



איור 4

ושומנים (50%-50%), אימונים ב-Zone 2 צורכים יותר פחמימות מאשר שומנים (בסביבות 75%-25%), ואימוני Zone 3 מסתמכים כמעט רק על פחמימות. אפשר להשתמש במספרים אלה כדי לחשב כמה אנרגיה נצרכת סך הכול, וכמה ממנה מקורה בשומנים או בפחמימות בסוגים שונים של TID. לדוגמה, כאשר מבצעים אימון של TID מקוטב, הספורטאי יכול להתאמן זמן רב יותר ולהשקיע יותר זמן ב-Zone 3 עם אותה כמות האנרגיה הנדרשת בקירוב, אך עם שימוש נמוך באופן מהותי בפחמימות ביחס ל-TID עם חלק גדול של אימוני Zone 2 (למשל, Threshold TID).

הצעה נוספת לכך ששיטת TID מקוטב פועלת באופן המיטבי היא שההחלפה היציבה בין Zone 1 לבין Zone 3 מונעת מהספורטאים להשתעמם. ייתכן גם שהאימונים העצימים של Zone 3 פחות מזיקים לגופם של הספורטאים כאשר יש שונות בעצימות של האימונים – הם מקבלים "הפסקה" כאשר הם מתאמנים ב-Zone 1. נוסף על כך ייתכן שעצימויות נמוכות מסייעות יותר לשרירים, בעוד שעצימויות גבוהות חשובות יותר עבור הלב ומערכת העצבים. לדוגמה, מאחר ששרירים מתכווצים במהירויות גדולות יותר באימוני Zone 3, נעשה שימוש בחלק גדול יותר מסיבי השריר שמתכווצים מהר יותר, והדבר מגביר את ה"כושר" של השרירים לעבוד בעצימות גבוהה. זה כנראה לא קורה כאשר מתאמנים ב-Zone 1 בלבד.

ישנה תיאוריה נוספת שלפיה **אימונים מקוטבים** מזכירים את הפעילות הגופנית של אנשי המערות. כשמסתכלים אחורה על צורת החיים של האבות הקדמונים שלנו, הם ביצעו פעילויות של Zone 1 (כמו סיור ממקום למקום למציאת מים או אזורים עם מזון רב יותר), וגם היו צריכים לבצע פעילויות של Zone 3 כאשר הם צדו או נרדפו (מצב של "הילחם או ברח"). לא היה הרבה צורך בפעילויות של Zone 2.

**כמה אימוני HIT נדרשים ומתי זה כבר יותר מדי?**

כמה מחקרים הראו כי אימוני HIT יכולים לסייע בשיפור הביצועים של ספורטאי סיבולת. היתרון של שיטת HIT טמון בכך שנדרש זמן אימונים קצר בהרבה, וחלק מהמחקרים מראים כי אימוני HIT מהנים יותר עבור הספורטאים מאשר אימוני HVLIT. הנתונים מצביעים על כך שבסביבות שני אימוני HIT בשבוע עשויים לשפר את הביצועים בלי להפעיל עומס רב מדי על הגוף. מצד אחר הנתונים מראים שיותר מדי אימוני HIT במהלך תקופה ארוכה עשויים שלא לסייע ואף לגרום לאימון יתר, אשר יכול להביא לנסיגה בביצועים לטווח ארוך ולתסמינים של תשישות [3, 4].

**התקופה שלפני התחרויות (Pre-competition phase)**

מוגדרת כתקופה שבין חודש לחודשיים לפני תחילת התחרות הראשונה.

**תקופת התחרויות (Competition phase)**

התקופה שבה מתקיימות התחרויות המרכזיות.

**HIT (High-intensity training)**

אימון בעצימות גבוהה, כמות האימונים הרבה ביותר היא ב-Zone 3.

**אימונים מקוטבים (Polarized training)**

התפלגות TID שבה המוקד הוא אימוני Zone 1 ו-Zone 3, כמעט ללא אימונים ב-Zone 2.

## מדוע ספורטאי צמרת של סיבולת מתאמנים כל כך הרבה בעצימות נמוכה?

כפי שציינו קודם לכן, ספורטאי צמרת של סיבולת מבליים את מרבית זמנם (70%-94%) באימונים ב-Zone 1. איננו מבינים עדיין מדוע ספורטאי סיבולת מוצלח צריך להשקיע זמן רב כל כך באימונים ברמה הזו. כפי שאמרנו קודם, המחקרים הראו שעם אימוני HIT הספורטאים משיגים את אותם השיפורים, או שיפורים גדולים יותר בביצועים מאשר ב-HVLT, אולם בזמן קצר הרבה יותר. מחקרים אחרים מדגימים שהעלאה מתמשכת באימוני Zone 1 תפסיק לשפר את הסיבולת מְשָׁלֵב כלשהו, ועשויה אפילו ליצור השפעה שלילית על מצב רוחו של הספורטאי אם זמן רב מדי מוקדש לאימונים. לכן, איננו יודעים באמת מדוע כל כך הרבה אימוני עצימות נמוכה עובדים טוב, אולם ייתכן שברמה המולקולרית גם אימוני Zone 1 וגם אימוני Zone 3 מובילים לאותם השינויים החיוביים בגוף של הספורטאי; הם רק משתמשים בנתיב מולקולרי שונה [5].

### מסקנות וסיכום

לסיכום, המחקר המדעי העכשווי מציע שאימוני TID פירמידליים או מקוטבים עם כמות מכוונת של אימוני Zone 1, משולבים עם מעט אימוני Zone 3, הם הדרך הטובה ביותר להגיע לביצועי הסיבולת הטובים ביותר. מיקוד טהור באימוני Zone 1 או Zone 2 אינו עובד טוב כמו אימוני TID פירמידליים או מקוטבים. אולם ישנן כמה שאלות שעדיין אין עליהן תשובה. למשל, ההשפעות ארוכות הטווח של חלק מה-TID (כמו TID פירמידלי הפוך או HIT) על ספורטאי צמרת של סיבולת עדיין אינן מובנות במלואן. בחירת ה-TID תלויה גם בכמות הזמן שהספורטאי יכול להשקיע באימונים. לדוגמה, ספורטאים מקצועיים יכולים להשקיע זמן רב יותר מאשר אדם שעובד במשרה מלאה. לכן, בחלק מהמקרים, כאשר הספורטאים עמוסים מאוד, בחירה באימוני TID מקוטב עם נפח אימונים גדול עשויה שלא להתאפשר, ואימונים עם נטייה ל-HIT עשויים לעבוד טוב יותר עבורם. לבסוף, הסיבה שבגינה ספורטאי סיבולת מתאמנים כל כך הרבה בעצימות נמוכה אינה מוסברת במלואה עדיין, בהתבסס על הִידע המדעי הנוכחי. לכן, אף על פי שאנו יודעים הרבה על צורת האימונים של ספורטאים, עדיין לא ניתן לזהות את ה-TID המיטבי, וניסויים עתידיים יצטרכו להתבצע במשך פרקי זמן ארוכים יותר כדי לענות על שאלה זו.

### מאמר המקור

Stöggel, T. L., and Sperlich, B. 2015. The training intensity distribution among welltrained and elite endurance athletes. *Front. Physiol.* 6:295. doi: 10.3389/fphys.2015.00295

### תודות

אני רוצה להודות לדונה קנדי, ניקולה נייטינגייל, ג'וליה שטוגל ורולנד שטוגל על "הערות המבוגרים" שלהם, ולבנימין מוסר, פליקס בלייר, פליקס קפלסברגר, גיאורג גליירשר, גוטהרד

גליירשר, ג'וליה פפניץ, לוקאס רידלספרגר, סופי נייטינגייל פטריק דוסי, על "הערות הצעירים" שלהם בסקירה ראשונית של המאמר.

## מקורות

1. Stögg!, T. L., and Sperlich, B. 2015. The training intensity distribution among well-trained and elite endurance athletes. *Front. Physiol.* 6:295. doi: 10.3389/fphys.2015.00295
2. Tonnessen, E., Sylta, O., Haugen, T. A., Hem, E., Svendsen, I. S., and Seiler, K. S. 2014. The road to gold: training and peaking characteristics in the year prior to a gold medal endurance performance. *PLoS ONE* 9:e101796. doi: 10.1371/journal.pone.0101796
3. Stögg!, T., and Sperlich, B. 2014. Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Front. Physiol.* 5:33. doi: 10.3389/fphys.2014.00033
4. Billat, V. L., Flechet, B., Petit, B., Muriaux, G., and Koralsztein, J. P. 1999. Interval training at VO<sub>2</sub>max: effects on aerobic performance and overtraining markers. *Med. Sci. Sports Exerc.* 31, 156–163. doi: 10.1097/00005768-199901000-00024
5. Laursen, P. B. 2010. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? *Scand. J. Med. Sci. Sports* 20(Suppl. 2), 1–10. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01184.x

פורסם אונליין: 08 בפברואר 2019

נערך על ידי: Tansy C. Hammarton, University of Glasgow, United Kingdom

**ציטוט:** Stögg! TL (2019) מהי הדרך הטובה ביותר להתאמן כדי להפוך לספורטאי סיבולת מצטיין? *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2018.00017-he

### תורגם והותאם:

Stögg! TL (2018) What Is the Best Way to Train to Become a Star Endurance Athlete? *Front. Young Minds* 6:17. doi: 10.3389/frym.2018.00017

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

© 2018 Stögg!. זהו מאמר בנישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה). השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.



## סוקרת צעירה

**ANNIE, גיל: 14**

אני מתעניינת באקטואליה ואוהבת לקרוא רומנים. אני אוהבת מוזיקה ובילוי עם חברים. המקצועות האהובים עליי בבית הספר הם ביולוגיה וגיאוגרפיה. אני אוהבת את שני החתולים והכלבה שלי.

## הכותב

**THOMAS LEONHARD STÖGGL**

למד מדעי הספורט ומתמטיקה, ואוהב את כל סוגי ספורט הסיבולת. במהלך לימודיו כסטודנט ואפילו כשהתחיל לעבוד באוניברסיטה עבור הדוקטורט והפרופסורה, הוא היה אתלט צמרת בסוגים מסוימים של סקי (cross-country skiing) והחלקה (inline-speed skating), וזכה 15 פעמים בתואר האליפות הלאומית. המחקר העיקרי שלו מתמקד באינטגרציה של ביומכניקה וניתוח פיזיולוגי של סוגי תרגילים שונים, בהשפעות האקוטיות והכרוניות של תכניות אימונים שונות על ספורטאי צמרת (במיוחד בדיסציפלינות של סיבולת) ובפיתוח טכנולוגיות חישׁה (ציוד לְבִישׁ) ויישומן בסביבות שונות במהלך ביצוע תרגילים וספורט.

\*thomas.stoeggel@sbg.ac.at



Hebrew version  
provided by

מזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ער.)  
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس  
Bloomfield Science Museum Jerusalem

