



(מסמך נייר עמדה - מיועד לשימוש פנימי בלבד)

ההתמודדות הנדרשת כיום ממאמנים, מאנשי מדע ורפואה
וממנהלים, העוסקים בספורט הישגי ומקצועני – עם הריבוי,
התכיפות והעצימות של אירועי ספורט שהספורטאים
והספורטאיות נדרשים להשתתף בהם

ניהול עומסים בספורט

ריכוז: ד"ר איציק בן מלך

אלול תשפ"ב, ספטמבר 2022





התמודדות מול תוכנית תחרויות/משחקים צפופה ועצימה בספורט המקצועני וההישגי

המטרה

הצגת אפשרויות להתמודדות עם צפיפות ועצימות של משחקים/תחרויות בספורט המקצועני וההישגי.

הנושאים

המלצות ארגוניות-מקצועיות

- צוות מקצועי-מדעי-רפואי-שיקומי-גופני לליווי הספורטאים.
- סגל ספורטאים נדרש.
- דרכים אירגוניות להכשרת הספורטאים (תוכניות אישיות/רוטציות).

המלצות מקצועיות בתכנון האימונים

- תקופות מעבר ופגרה.
- תקופות רגיעה והפחתת העומסים.
- ימי חופש.
- שיטות ואמצעים להתאוששות ובניה מחדש.
- שיטות ואמצעים.
- תכנון העומסים וההתאוששות.

המלצות לתוכנית תחרויות/משחקים ואימונים אופטימלית

- מספר תחרויות/משחקים אופטימלי.
- צפיפות, הפסקות ופיזור תחרויות/משחקים.

ההמלצות מבוססות על מודלים וניסיון מקצועי של מאמנים כמו גם מחקרים ובדיקות ע"י אנשי מדע ורפואה.



תוכן עינינים

4.....	הקדמה
5.....	1. מטרת נייר העמדה
6.....	2. רשימת המשתתפים בהכנת נייר העמדה
11.....	תקציר
18.....	רקע – פירוט השינויים העיקריים שחלו בספורט ההישגי בעולם
19.....	מבוא
21.....	פרק ראשון – תקציר המאמרים
26.....	פרק שני – השינויים העיקריים שהתחוללו בספורט המקצועי וההישגי בעולם והדגמתם
32.....	פרק שלישי – המסקנות: השלכות השינויים על הספורטאים
37.....	פרק רביעי – המלצות
63.....	פרק חמישי - המאמרים



הקדמה

בשנות התשעים החל עידן חדש בתחום הספורט ההישגי. בשלושים השנים האחרונות התחוללו בספורט זה שינויים מהותיים, שנבעו בעיקר מאינטרסים כלכליים של גופי תקשורת ושל חברות מסחריות. להלן פירוט השינויים העיקריים: אירועי הספורט נהיו ראוותניים, יקרים ורווחיים יותר; השתנתה התפיסה בנוגע להכנת הספורטאים – זאת בשל השאיפה הבלתי פוסקת לשיפור הישגים ולתוצאות טובות יותר מאשר בעבר; תכניות של אירועים ואליפויות השתנו ונהיו דחוסות ועמוסות בשל אינטרסים מסחריים, שלעיתים קרובות נוגדים את העקרונות המקצועיים ופוגעים בהישגיו של הספורטאי ובבריאותו.

בעקבות השינויים הללו הספורטאים, נאלצו המאמנים, אנשי המדע והרפואה וכן המנהלים העוסקים בספורט ההישגי והמקצועני, להתאים את עצמם מבחינה מקצועית למצב החדש. הם נדרשו לתכנן מחדש את האימונים – את החלוקה התקופתית שלהם, את השיטות, האמצעים, שלבי האימון ואת תהליכי ההתאוששות מהם. השינויים גם הולידו צורך בפעילויות ייחודיות להתמודדות נפשית ופיזית, במעבר לאורח חיים שונה, בתזונה ייחודית וכן בתנאי האימונים, במתקני האימונים, בציוד, כמו אמצעי מעקב ובקרה ובביגוד והנעלה מתאימים. כדי להמחיש את השינויים שחלו בספורט הצמרת נתייחס בעיקר לגידול הרב שחל במספר האירועים - התחרויות והמשחקים - שהספורטאי נדרש להשתתף בהם. תכיפות האירועים האלה, ועצימותם הגבוהה נראות לעיתים לא אנושיות. במרבית המדינות מקדמים את הספורט ההישגי. ייתכן שהמניע לכך הוא השימוש בספורט זה כבחלון ראוה פוליטי. ארצות הגוש המזרחי היו הראשונות שהחלו בכך, ובעקבותיהן חלחל שימוש זה לרבות ממדינות העולם. מניע אחר הוא הצגתו של הספורט ההישגי כמודל לחיקוי בעבור הספורט העממי. כך הספורט ההישגי משמש דוגמה ומופת לשיפור הבריאות, גם אם יש ספקות בנוגע לתועלת לבריאותו של ספורטאי הצמרת בתהליכי ההכשרה והתחרות. ככל שגדלה ההערכה בחברה לספורט הצמרת ולספורטאים, כך גברו גם הטיפוח והקידום של ספורט זה.

ההערכה בחברה גדלה בעיקר לאחר שהציבור נחשף לספורט הצמרת בטלוויזיה, וההתעניינות הכלכלית והמסחרית בו באה בעקבות חשיפה זו.

בהקדמה זו יפורטו מטרת נייר העמדה, רשימת המשתתפים בהכנתו וכן פירוט תמציתי של השינויים שהתחוללו בספורט ההישגי בעולם, שהם הרקע להמלצות ולהצעות שבנייר עמדה זה.



1. מטרת נייר העמדה

מטרת נייר העמדה היא להציג **מסקנות והמלצות** לספורטאים, למתאמנים, למנהלים ולבעלי תפקידים וכן לארגוני הספורט, למועדונים ולהתאחדויות הלאומיות והבין-לאומיות, אשר יסייעו להם להיערך לשינויים שחלו בספורט ההישגי. המסקנות וההמלצות יתבססו על סיכום וניתוח של נתונים המשקפים את המצב הנוכחי העדכני, על עקרונות מדעיים ומתודיים ועל אפשרויות ארגון מעשיות.

המסקנות וההמלצות יתמקדו בהיבטים האלה:

- פיזיולוגיה
- אורתופדיה
- מנטליות

כמו כן יוצגו הצעות מעשיות העוסקות בעניינים האלה:

1. **המספר המרבי** המומלץ של תחרויות ומשחקים לאומיים ובין-לאומיים בשנה **ותכיפותן** הרצויה במשך השנה
2. פעולות מומלצות **להתאוששות הספורטאים ולבנייה מחדש** של המערכת הפיזיולוגית שלהם לאחר תחרויות ומשחקים, כדי למנוע עומס יתר ופציעות
3. **המנוחה**, הפסיבית או האקטיבית, הנדרשת בפרקי זמן שונים, כדי לאפשר לספורטאים להתאושש, לחדש כוחות ולהתמודד עם העומס במשחקים, בתחרויות ובאימונים
4. ציון משך הזמן הנדרש **להכנת הספורטאים** ופירוט המלצות לפיתוח יכולותיהם שייעשה בזמנית עם יישום תוכנית המשחקים והתחרויות
5. מניעה או שילוב **יחידות אימונים בעצימות גבוהה** בתוכנית המשחקים או התחרויות; פירוט מספר היחידות הנדרשות ומיקום האימונים
6. פירוט האמצעים והשיטות לצורך **מעקב ובקרה** אשר מסייעים לפקח על מידת עצימות העומס, השפעותיה הגופניות והפסיכולוגיות
7. **מחנות אימונים וימי אימון מרוכזים** – פירוט ההיקף הנדרש, המלצות לפעולה בהם ושילובם בתוכניות האימונים



2. רשימת המשתתפים בהכנת נייר העמדה

פרופ' ילנה אוברדוביץ'

ילנה אוברדוביץ' היא מומחית בהיבטים הביוכימיים והפיזיולוגיים של הספורט וכן בחקר ההשפעה של העומס הגופני על יכולתו של הספורטאי להגיע להישגים. אוברדוביץ' היא פרופסור לפיתוח מוטורי במחלקה למדעי הספורט והחינוך הגופני באוניברסיטת נובי סאד שבסרביה, והיא חקרה את פיתוח הכוח והסיבולת. עד שנת 1985 הייתה אוברדוביץ' מאמנת כושר וכושר אישי, ועד שנת 2001 היא שימשה שופטת בין-לאומית בתחרויות התעמלות אירובית וכושר.



לוקאש בורטניק

לוקאש בורטניק הוא בעל ניסיון רב בכדורגל מקצועני, ושימש מאמן ביצועים ביבשות שונות (צפון אמריקה הלטינית, אירופה, המזרח התיכון). לבורטניק תואר שני (MSc) במדעי האימון באוניברסיטת קליפורניה של פנסילבניה שבארצות הברית, וכן תעודות S&C (Strength and Conditioning) מארגונים ומפדרציות יוקרתיות. כעת הוא לומד לדוקטורט מקצועי באוניברסיטת מרכז לנקשייר שבבריטניה, וחוקר דרישות פיזיות במעברים וכן פעילויות בלחץ גבוה בכדורגל.



ד"ר איציק בן מלך

- התמחה בתורת האימון והתחרות.
- הוסמך לתואר Ph.D. במדעי הספורט באוניברסיטת לייפציג ובאקדמיה למאמנים בכירים בקלן.
- הקים וניהל את היחידה לספורט הישגי שהייתה אחראית על ההכנות למשחקים האולימפיים ועל ביצועי השחקנים בהם.
- ניהל את המשלחת הישראלית מן הבחינה המקצועית בארבעה משחקים אולימפיים.
- היה יועץ מקצועי בדרום אפריקה ובקניה.
- כיום הוא המנהל של בית הספר הבין-לאומי להכשרת מאמנים ומנהל מרכז לרפואה ולמתודיקה בספורט, ומשמש יועץ אסטרטגי להתאחדויות ולארגוני ספורט.





פרופ' פטריק דריד



פטריק דריד הוא פרופסור מסרביה, מומחה בתורת האימון ובמדעי הספורט במקצועות קרב. הוא סיים את התואר הראשון, השני והשלישי שלו במדעי הספורט בפקולטה לספורט וחינוך גופני שבאוניברסיטת Novi sad בסרביה. כיום הוא משמש פרופסור מן המניין בספורט של ענפי קרב באוניברסיטה זו.

בשנים 2018-2019 שימש דריד בתפקיד פרופסור אורח באוניברסיטת טרבניק ובאוניברסיטת מונטנגרו.

המחקר הנוכחי של דריד עוסק בתגובות הגופניות על פעילות גופנית מרבית ועל פעילות גופנית תת מרבית בג'ודו ובענפי קרב. נוסף על כך בשנים האחרונות הוא חוקר את ההשפעה שיש למתן מימן מולקולרי – על סמנים ביולוגיים של הומאוסטזיס על בסיס חומצה ועל ההתאוששות של ספורטאי ג'ודו לאחר אימון. כמו כן הוא חוקר את ההשפעות של נטילת חומצה אצטית דרך הפה על תפריט התזונה של בני אדם.

ד"ר ג'ורג'יוס ג' זיאוגס



ד"ר ג'ורג'יוס ג' זיאוגס מיוון הוא פיזיולוג, שקיבל תואר שני במדעים מהאוניברסיטה הציבורית של פיטסבורג שבארצות הברית, ותואר דוקטור (Ph.D.) במדעי הספורט והפיזיולוגיה של המאמץ מאוניברסיטת מיזורי-קולומביה.

משנת 2000 משמש זיאוגס ראש מעבדת הפעילות הגופנית והביצועים האנושיים של סלונקי. הוא עבד עם שחקני עילית בכדורגל, עם מאמנים ועם קבוצות כגון: פאוק, אולימפיאקוס, אפואל ניקוסייה, מכבי תל אביב, דינמו מוסקבה וקבוצת החתירה האולימפית ההלנית.

חואן טוריו



חואן טוריו סיים בשנת 1996 את לימודיו לתואר פיזיולוג ולתואר שני באימון גופני לשחקני כדורגל באוניברסיטת ולנסיה. לאחר מכן עבד 16 עונות במועדון הכדורגל של ולנסיה. תחילה שימש טוריו פיזיולוג במחלקות הנוער במועדון, ובהמשך היה מאמן הכושר השני של המועדון. הוא היה שותף לזכייה בשתי אליפויות, בשני גביעים, בשני תוארי סופר קאפ ספרדי, בגביע אופ"א וסופר קאפ אירופי. משנת 2012 הוא שימש במשך כמה עונות מאמן הכושר של מכבי תל אביב בכדורגל.



ד"ר ננד טרוניץ'

ננד טרוניץ' הוא פרופסור לכדורסל ומאמן של נבחרות וקבוצות כדורסל. בעברו היה שחקן בסרבייה. את השכלתו האקדמית הוא רכש באוניברסיטת בלגד: בשנת 1992 הוא סיים את לימודיו לתואר ראשון, בשנת 2004 סיים את לימודיו לתואר שני ובשנת 2006 קיבל את התואר דוקטור. התזה של עבודת הדוקטורט שלו היא "חיזוי ואסטרטגיה ליצירת שחקני כדורסל מובילים".

בשנת 2011 התמנה טרוניץ' למרצה ב-FIBA Europe Coaching Clinics, ובשנת 2013 התמנה למרצה בתוכנית FIBA Europe Coaching Certificate. משנת 2014 פרופסור טרוניץ' הוא מרצה בכיר בפקולטה לחינוך גופני וניהול ספורט באוניברסיטת Singidunum בבלגד.

בד בבד עם הקריירה האקדמית שלו עסק טרוניץ' באימון נבחרות כדורסל. בשנת 2009 הוא מונה לתפקיד המאמן הראשי של נבחרת סרבייה לגברים עד גיל 16, שזכתה במדליית ארד באליפות פיב"א אירופה לגברים עד גיל 16 בקובנה, ליטא. בשנת 2017 הוא מונה למאמן הראשי של נבחרת סרבייה לגברים עד גיל 17 באליפות העולם של פיב"א בהמבורג, גרמניה.



ד"ר מריוס כריסטו

מריוס כריסטו הוא מאמן כושר גופני, פיזיותרפיסט וחוקר פציעות ספורט באוניברסיטת ניקוסייה שבקפריסין. הוא מרצה למדעי הספורט ומדען מיוחד באוניברסיטת קפריסין. נוסף על כך הוא משמש יועץ לאימוני כושר בקבוצות כדורגל מקצועיות, והוא מדריך בבית הספר לאימון של התאחדות הכדורגל הקפריסאית (CFA) לקבלת דיפלומות של UEFA.

לכריסטו תואר ראשון בחינוך גופני ומדעי הספורט, תואר שני במסלול התמחות באימון ספורט קבוצתי ודוקטורט שבו התמחה בפיזיולוגיה של פעילות גופנית. תחומי המדע שהוא חוקר הם "הערכת כושר גופני ואימוני כדורגל" ו"אימוני כוח".

כריסטו השתתף במיזמי מחקר, פרסם מאמרים שכתב עם חוקרים אחרים בכתבי עת מדעיים, והוזמן לכנסי מדע ולסדנאות שבהם נשא דברים והציג את מחקריו המדעיים.



רנו לונגובר

רנו לונגובר הוא מאמן אתלטיקה צרפתי, והיה מנהל קבוצות האתלטיקה של צרפת. משנת 1996 הוא מכהן בתפקיד מאמן האתלטיקה הלאומי ב-INSEP – המכון הלאומי לספורט, מומחיות וביצועים.

תחום ההתמחות של לונגובר הוא קפיצות ותחרויות מאוץ. הוא אימן את הקופץ לרוחק אלויס סואר, אלוף העולם בריצת 110 מטר משוכות ב-2005, את לאדג'י דוקור ואת מיוריאל הורטיס. לונגובר גם כתב ספרים אחדים העוסקים בשיטות אימון.





קרל גאנטר לנג



קרל גאנטר לנג היה מאמן נבחרת אוגנדה באתלטיקה. הוא זכה בכמה מדליות אולימפיות, והוא מומחה בתורת האימון. לנג הוא מאמן מנוסה בתחום מדעי הספורט היישומי ומומחה לפיתוח ספורט. יש לו ניסיון עולמי מוכח בניהול מיזמים בתעשיית הספורט המבוסס על מיומנויות בין תרבותיות גבוהות, כישורי תקשורת, מנהיגות, מיומנות בהצגת מצגות ויישום אסטרטגיה. לנג הוא איש מקצוע בולט בתחום השירותים החברתיים והקהילתיים. ללנג יש דיפלומה של מאמן DOSB / תואר אקדמי בספורט וחינוך המתמקד ב-SPORTS MADE IN "NN".

פרופ' מרקו סטוינוביץ'



מרקו סטוינוביץ' הוא פרופסור מן המניין באוניברסיטת נובי סאד שבסרביה. תחומי ההתמחות שלו הם "בדיקות מאמץ ומרשם" בפקולטה לספורט וחינוך גופני, ו"מרשם לפעילות גופנית במסגרת שיקומית" בפקולטה לרפואה. סטוינוביץ' כתב יותר מ-50 מאמרים מדעיים שהתפרסמו בעיתונים רבי השפעה, והוא מאמן כושר גופני של קבוצת הכדורגל מכבי תל אביב.

יובל קסוטו



יובל קסוטו הוא תזונאי ומרצה לפיזיולוגיה של המאמץ, תזונת ספורט ואנטומיה בבית הספר להשתלמויות ובבית הספר למאמנים במכון וינגייט. הוא גם מרצה לאנטומיה, פיזיולוגיה ותזונה במכללת סמינר הקיבוצים. קסוטו למד באוניברסיטת באפלו בניו יורק; בשנת 1988 הוא קיבל תואר ראשון (B.Sc.) במדעי האימון הגופני, ובשנת 1992 קיבל את התואר השני (M.Sc.) במדעי התזונה במסלול התמחות של תזונה וספורט.



ג'גוז' ריש



ג'גוז' ריש הוא מאמן כדורעף בפולין. בעברו היה ריש עוזר מאמן ומאמן של נבחרות פולין בגילים שונים. כמו כן הוא היה מאמן של קבוצות שונות ומאמן ראשי של חטיבת הנערים והנוער באיגוד הכדורעף הפולני.

בשנים 2010 ו-2015 היה ריש חבר בוועדת המאמנים האירופית CEV, ובשנת 2015 שימש מאמן ראשי בנבחרת מצרים עד גיל 23. בין השנים 2016–2019 שימש ריש מאמן ראשי בנבחרת ישראל, ובין השנים 2017–2019 שימש מאמן ראשי ומנהל טכני של קבוצות הגברים הבין-לאומיות של ישראל. משנת 2021 ריש משמש מאמן ראשי של איגוד הכדורעף הישראלי לנבחרת עד גיל 22, ומאמן ראשי של האיגוד באקדמיית וינגייט.

האנשים האלה הציגו המלצות המעידות על השתתפות במשחקים או בתחרויות:

פרופ' ילנה אוברדוביץ'

לוקאש בורטניק

ד"ר איציק בן מלך

ד"ר ג'ורג'יוס ג' זיאוגס

ד"ר ננד טרוניץ

רנו לונגובר

קרל אנטר לנג

ג'גוז' ריש

אנשים נוספים שהשתתפו בכתיבת נייר העמדה:

- מאמנים של נבחרות ישראל והעולם בכדורסל, כדורגל, התעמלות, ג'ודו, שחייה ואתלטיקה
- מומחים בתחומי הפיזיולוגיה, פסיכולוגיה ואורתופדיה מאוניברסיטת לייפציג בגרמניה ומאוניברסיטת ניקוסיה בקפריסין
- מאמני כושר גופני ומאמנים בכירים בענפי הספורט השונים



תקציר

לצד שינויים משמעותיים בהיבטים שונים בהישגים וביכולות הספורטאים ברמה הבינלאומית, בולטת עובדת ריבויי התחרויות והמשחקים איתם מתמודדים הספורטאים והקבוצות ברמה הבינלאומית.

1. דוגמאות

שחקן **כדורגל** בשנה (באירופה)

60 משחקים 4600-5000 דקות

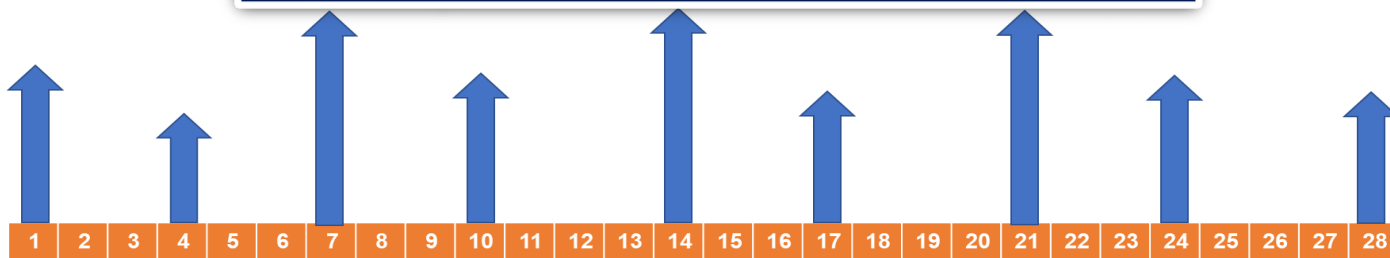
שחקן **כדורסל** בשנה (באירופה)

80-95 משחקים 2300-2750 דקות

שחקן כדורסל



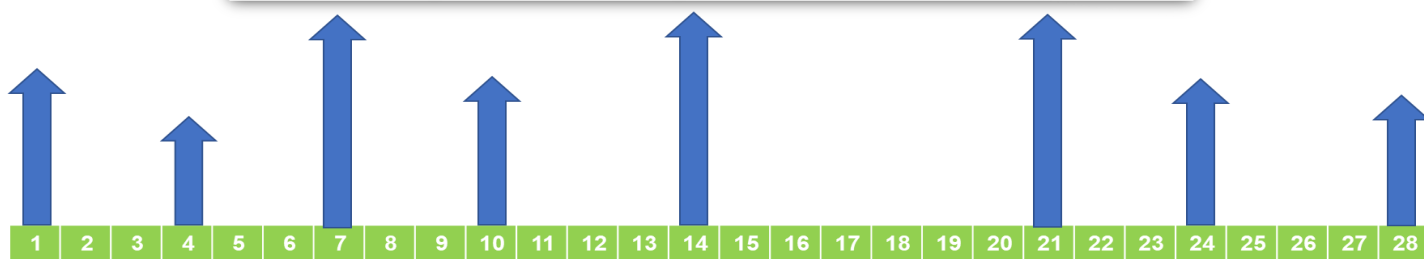
28 ימים – 9 משחקים – 250 דקות



שחקן כדורגל



28 ימים – 8 משחקים – 680 דקות





כתוצאה מריבוי התחרויות והמשחקים צפיפות ועצימות העומסים, הספורטאים והמאמנים מתמודדים עם תוצאות פיזיולוגיות, אורתופדיות, ומנטליות.

2. השפעות והשלכות



- גופניות – פיזיולוגיות
- אורתופדיות
- נפשיות

השפעות גופניות – פיזיולוגיות

- עייפות – קלוריות
- שינויים ביוכימיים
- קצב ההתאוששות
- יכולת קבלת החלטות
- שליטה עצבית - שרירית
- קואורדינאציה

השפעות אורתופדיות

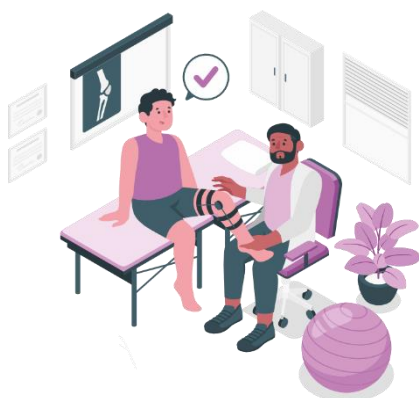
2 משחקים בשבוע : 21% יותר פציעות

← בעצמות

← במפרקים

← ברקמות

בממוצע : 6 פציעות בחודש בקבוצה





השפעות נפשיות



- דיכאון
- מוטיבציה
- חוסר ריכוז
- רמת עוררות

3. אמצעי מעקב ובקרה

חיצוני

- תיעוד, סיכום וניתוח
- היקף
- עצימות
- תדירות
- צפיפות



פנימי

- קצב לב
- רמת חומצת חלב
- הרכב דם
- הרכב שתן



ההמלצות כוללות לצד טבלאות ובהן היקף, צפיפות ותדירות המשחקים והאימונים, להלן עיקרי ההמלצות:

4. ההמלצות

- צוות רפואי – מדעי
- אימון ותוכניות אישיות
- מעקב ובקרה מתודיים – מדעיים
- תכנון אימונים ומשחקים/תחרויות מקצועי-מדעי מתודי

בעלי ניסיון וידע בהכשרת ספורטאי הישג מקצועניים.

דגש על צוות רפואי – בריאותי שילווה את הספורטאים, ידאג למניעה, טיפול ושיקום ויפעל לפתרונות מזורזים בדרך כלל לא קונבנציונליים בכל ההיבטים אורתופדיים, פנימיים ופיזיולוגים, אך גם בבעיות שיניים, דלקות, יבלות, ציפורניים חודרניות וכיו"ב. מעבר לכך נדרש ליווי וטיפול מנטלי – חברתי.

דגש נוסף צריך להינתן לאימון אינדיבידואלי, בתהליך ההכשרה של ספורטאי הישג מקצועניים, חייבים להיות לפחות 50% אישיים בתכנון העמסה, התאוששות, מנעה ושיקום.





5. המלצות בתכנון האימונים

העקרונות המומלצים להעמסה ולהתאוששות

להלן פירוט הדרישות הבסיסיות להעמסה ולהתאוששות מיטביות.

תקופת פגרה של שבועיים וחצי עד שלושה שבועות וחצי במשך השנה.
את הפגרות אפשר לקיים בשניים-שלושה מועדים.

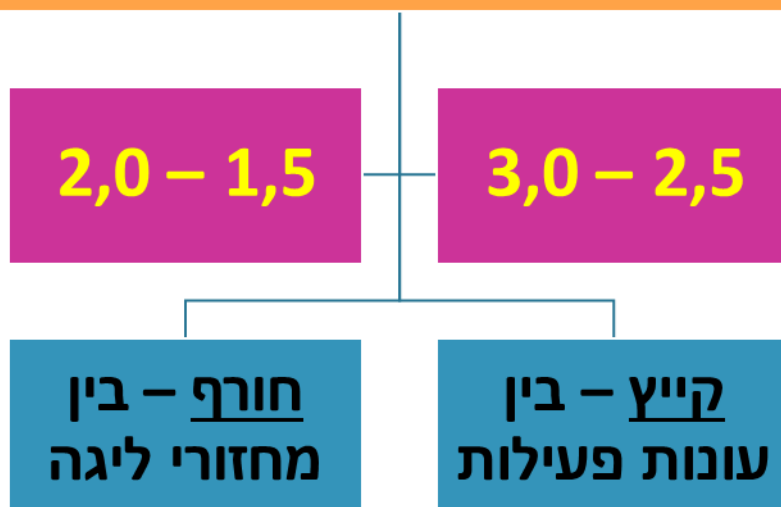
1

לדוגמה:

- א- שבועיים עד שבועיים וחצי בין עונת פעילות אחת לשנייה
 - ב- שבוע עד שבוע וחצי בפרק הזמן שבין מחזור 1 למחזור 2 (בחורף)
- הגדרת "פגרה" - הקלה גדולה בהיקף ובעצימות האימונים עד מנוחה כמעט מוחלטת.
בתקופת פגרה אפשר לעסוק בענף אחר.

תקופת פגרה

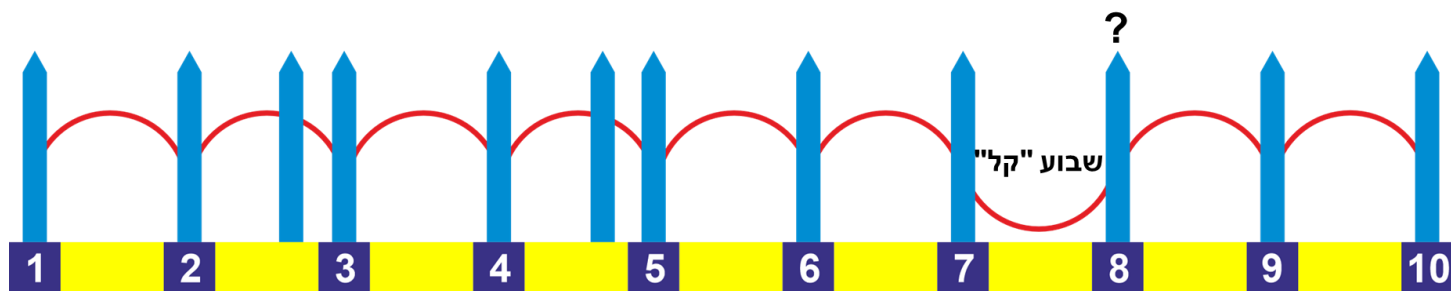
סה"כ 4-5 שבועות במהלך השנה



בכל 7-10 שבועות עצימים ← שבוע קל

2

תקופה של רגיעה - הפחתת העצימות וצמצום העומס - תקופת הרגיעה תחול לאחר כל 7-10 שבועות שבהן מתבצעת פעילות עצימה, ותכלול הימנעות מתחרויות או ממשחקים. תקופת הרגיעה תארך כ-5-7 ימים ויתקיימו בה אימונים בדרגת עומס קלה.



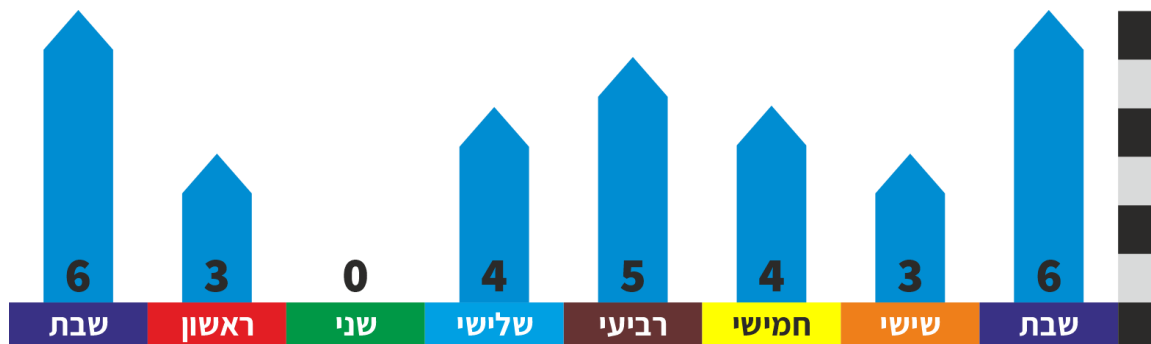
יום מנוחה שבועי

3

יום מנוחה שבועי והקפדה על יום מנוחה בכל "מחזור קטן".
מכיוון שבענפי כדור ולעיתים גם בענפים אחרים ה"מחזור הקטן" אינו בהכרח בן שבוע ימים, יש לשלב בו מנוחה מוחלטת בת יממה.
הגדרת "המחזור הקטן" - 4-10 ימים

2-3 ימים לפני משחק

יומיים אחרי משחק

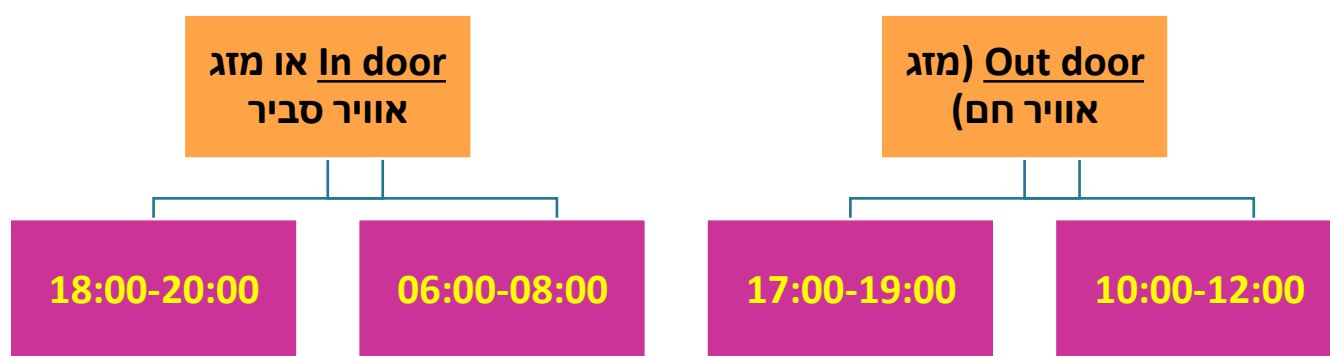




שעות פעילות בעצימות גבוהה

4

שעות מומלצות לפעילות ולהעמסה בעצימות גבוהה באימונים, בתחרויות או במשחקים:
 השעות 10:00–12:00 ו-17:00–19:00 הן השעות המומלצות הן לפעילויות שנערכות בחוץ הן לפעילויות שנערכות בחלל סגור.
 השעות 06:00–08:00 ו-18:00–20:00 הן השעות המומלצות לפעילויות שנערכות בחוץ, כאשר מזג האוויר חם או לח



בעשרים וארבע השעות שלאחר אימון, תחרות או משחק ברמת עצימות גבוהה, מומלץ לקיים אימון שיש בו העמסה בהיקף ובעוצמה בינוניים עד קלים. אימון כזה יזרז את ההתאוששות.

5

ביממה שלפני התחרות או המשחק רצוי לקיים אימון ברמת העמסה בינונית עד קלה. אימון כזה עדיף על פני מנוחה.

6

ב"מחזור קטן" מומלץ על יום מנוחה שייערך 48–72 שעות לפני תחרות או משחק.

7

בזמן המנוחה האישית מומלץ להימנע ממעורבות כלשהי במשחק או בתחרות, כגון ישיבה על הספסל או השתתפות חלקית בהם, שכן נדרשת מנוחה מנטלית מלאה.

8



רקע – פירוט השינויים העיקריים שחלו בספורט ההישגי בעולם

1. שיפור בהישגים, בתוצאות ובביצועים בחלק מן המקצועות והענפים בספורט, בעיקר בספורט המקצועי ובענפי ספורט שהתפתחו במדינות אפריקה, אסיה ודרום אמריקה
2. קיפאון, ולעיתים אף נסיגה, בהישגים ובתוצאות במקצועות ובענפי הספורט, בעיקר במקצועות ובענפים ששלטו בהם ספורטאים וספורטאיות באירופה בכלל ובמזרח אירופה בפרט
3. ירידה בממוצע השקעות המדינה והרשויות המקומיות בספורט ההישגי והסבת ההשקעות לספורט העממי
4. עלייה במספר ההשקעות המסחריות בספורט ההישגי, עלייה במספר נותני החסויות לספורט זה ובפרסום שהוא זוכה לו בגופי התקשורת
5. עלייה במספר המקצועות וענפי הספורט המשתתפים באירועי הספורט המוכרים
6. גידול במספר הספורטאים, הקבוצות והנבחרות הלאומיות שמתתפים באירועי ספורט
7. גידול בשיעור הספורטאיות המשתתפות באירועי ספורט וכן ריבוי סוגי ספורט שנערות ונשים משתתפות בהם
8. קיום אירועי ספורט במועדים ובשעות חריגות, בניגוד לעקרונות מקצועיים
9. שינוי התקנון של כללי התחרויות ואירועי הספורט על פי שיקולים מסחריים ותקשורתיים
10. הרחבת השימוש באמצעים טכנולוגיים, במדע וברפואה
11. עלייה ניכרת במספר אירועי הספורט: התחרויות, המשחקים והטורנירים שבהם נדרשים ספורטאי עילית להשתתף





מבוא

בשנים האחרונות חלו שינויים מהותיים בתחום הספורט ההישגי, שנבעו בעיקר מאינטרסים כלכליים של חברות מסחריות ושל גופי תקשורת. שינויים אלה מתבטאים במספר ההולך וגדל של המשחקים והתחרויות במפעלים הבכירים, והתחושה בקרב השחקנים ואנשי המקצוע היא שבעלי האינטרסים הכלכליים הם אלה הקובעים את לוחות הזמנים. חוסר התיאום בין המסגרות השונות שבהן מתקיימים אירועי הספורט הוא הגורם העיקרי לחוסר ההתאמה בין לוחות הזמנים של האירועים. המסגרות הללו מנוהלות בידי גופים שונים, מונעת מאינטרסים שונים, יש להן מטרות שונות וכן דעות פוליטיות ודרכי התנהלות שונות לחלוטין. אין שום גורם הפועל כדי לקשר בין המסגרות הללו ולתאם ביניהן את לוחות הזמנים, ומי שנפגע מכך בסופו של דבר הם הספורטאים. (פנאן, ר.).

לענפי הספורט המקצועני-הקבוצתי השונים יש כיום מיליוני אוהדים, זכויות שידור בערוצי התקשורת, שיווק ופרסום. ענפים אלה מייצרים פעילות כלכלית חשובה, כך למשל, תחרויות כדורסל מקצועיות נערכות ביותר ממאה מדינות בעולם, ובספורט זה יש יותר מ-70,000 שחקנים מקצועיים ברחבי העולם. התחרויות בענף זה הן עסק רווחי המאפשר לשחקנים לפתח מסלולי קריירה בין-לאומיים והמספק בידור למיליארדי אנשים.

סך ההכנסות בקבוצת NBA בעונת 2018–2019 היו 8.76 מיליארד דולר. גם סך ההכנסות של מועדוני כדורגל באירופה גדלו מאוד בעשור האחרון, למשל, בשנת 2009 סך ההכנסות היו 11.7 מיליארד אירו, ואילו ב-2018 הן גדלו ל-21 מיליארד אירו. המסקנה מכך היא שהמשחקים והתחרויות של ענפי הספורט המקצועני נהיו אירועים רווחיים מאוד, יקרים וראוותניים.

הספורט העולמי הוא תעשייה ששוויה נוסק מדי שנה: בשנת 2019 הוערך ששוויה ב-458 ביליון דולר, והצפי לשנת 2025 הוא 600 ביליון. אומנם גם הספורטאים והספורטאיות, שהתעשייה מתבססת על ביצועיהם, מרוויחים כיום יותר משהרוויחו אי פעם, אך מקצתם נדרשים להתחרות יותר מאשר בעבר, ולעומס האימונים והתחרויות יש מחיר כבד שאותו הם משלמים (סטויאנוביץ', מ., ובן-מלך, א.). השאיפה להגיע להישגים ולתוצאות טובות יותר מאשר בעבר שינתה את התפיסה בנוגע להכנת הספורטאים, והכנת הספורטאים כיום היא אינטנסיבית משהייתה אי פעם. גם ללוח השנתי של המשחקים והתחרויות, המתוכנן בידי בעלי אינטרסים, יש השפעות על הגוף והנפש של הספורטאים. בימינו אלה אדם יכול לצפות בשבוע אחד בשלושה משחקים של הקבוצה האהודה עליו, וזאת במשך כמה שבועות ברצף (טוריוו). כדי לאפשר זאת ספורטאים בקבוצות עילית בכדורגל, למשל, נדרשים להתחרות כל יומיים



או כל חמישה ימים במשך כמה שבועות ברצף. אם נביא בחשבון גם את האימונים בין המשחקים, ניווכח כי הזמן ההכרחי הנדרש להתאוששות של הספורטאים מן התחרויות מתקצר באופן ממשי. במחקרים שעקבו בהם אחרי שחקנים באמצעות מכשירי ניטור, נמצא שב-15 השנים האחרונות עלתה עצימות המשחקים באופן ניכר (למשל בפרמייר ליג). העצימות הגבוהה בעת המשחקים מגבירה את המאמץ הגופני והנפשי הנדרש מן השחקנים.

כל אלה – הגברת העצימות במשחק, לוח הזמנים הדחוס, העומס השבועי הגבוה, זמן המנוחה המופחת והצורך לעמוד בסטנדרטים גבוהים בכל משחק – מגבירים במידה ניכרת את הלחץ הגופני והנפשי אצל ספורטאי העילית (**ג'ורג'יוס, ג'. ז'.**). משום כך הכנת הספורטאים ותכנון מושכל של לוח הזמנים הם כלים חשובים שיש להשתמש בהם במטרה להפחית את הסיכונים לפציעות בעונה שיש בה תחרויות ומשחקים רבים.

כל אנשי הצוות: מאמני ספורט, מומחים בתורת האימון, מאמני כושר גופני, פיזיולוגים, פסיכולוגים, רופאים, פיזיותרפיסטים, תזונאים ואנליסטים - אשר אחראים באופן ישיר או עקיף על ניהול העומס ועל רמת הביצועים של השחקנים במערכת, נאלצו להסתגל מבחינה מקצועית לתכנון האימונים החדש; ההכנה להישגים בספורט נועדה לאפשר לספורטאים ולקבוצות להשיג את הביצועים הספורטיביים הטובים ביותר בתחרות שלהם. הישגים אלה מושגים באמצעות עבודה ארוכת טווח, שיטתית וקשה של מספר רב של אנשים (**מריוס, מ., בן-מלך, א., סטוינוביץ', מ. וטרוניץ', נ.**).





פרק ראשון – תקציר המאמרים

השלכותיה של העלייה בכמות המשחקים ובתכיפותם

בימינו אלה מתחוללים שינויים מהותיים בספורט המקצועני והתחרותי, הן מההיבט הפיזיולוגי הן מההיבט הפסיכולוגי, וזאת בשל הדרך שבה מתנהל ספורט זה כתוצאה מכניסתם של גורמים מסחריים, עסקיים, כלכליים ותקשורתיים לתחום. לספורט הקבוצתי והמקצועני כיום יש מיליוני אוהדים, זכויות שידור בערוצי תקשורת, שיווק ופרסום. ענפי ספורט אלה מייצרים פעילות כלכלית ענפה, וערכים כגון חתירה להכנסה המרבית ושכלול הלוגיסטיקה נהיו הערכים המובילים. הספורט העולמי הוא תעשייה ששוויה נוסק מדי שנה, כך למשל, בשנת 2019 הוערך שוויה ב-458 ביליון דולר והצפי לשנת 2025 הוא 600 ביליון. אומנם גם הספורטאים והספורטאיות, שהתעשייה מתבססת על ביצועיהם, מרוויחים כיום יותר משהרוויחו אי פעם, אך מקצתם נדרשים להשתתף בתחרויות ובמשחקים יותר מבעבר, ולעומס האימונים והתחרויות יש מחיר כבד שאותו הם משלמים (בן-מלך, א. וסטוינוביץ', מ.).

בשנים האחרונות גדל בהתמדה מספר המשחקים הנערכים בשנה במפעלים הבכירים. עקב זאת, אי אפשר ליישם תוכנית שמתבססת על תורת האימון והתחרות הקלסית, והתחושה בקרב הספורטאים ואנשי המקצוע היא שבעלי אינטרסים כלכליים הם אלה שמנהלים את לוחות הזמנים, בלי להתחשב בצורכי הספורטאים. במציאות זו נפגעת רמת ההישגים שהספורטאים והספורטאיות יכולים להגיע אליה ובעקבות זאת נפגעת גם הצלחתם הלאומית והבין-לאומית. גאנטר לאנג מביע דאגה מעליית הסיכון לבריאותם ולרווחתם של הספורטאים עקב ההידרדרות בתנאי התחרויות והמשחקים. הוא טוען שכיום ספורטאי העלית נדרשים לעבוד בתנאים שאינם הולמים, ואפילו מצריכים פעולות התערבות בין-לאומיות (לאנג, ג.).

השינויים בהתנהלות, בעצימות ובתכיפות של התחרויות והמשחקים

ב-15 השנים האחרונות, מרבית ההתאחדויות הבין-לאומיות הגדילו את מספר המשחקים בעונה. ספורטאים קבוצתיים-מקצועיים (למשל כדורגל-כדורגל, כדורסל, רוגבי) מועסקים לעיתים קרובות בכמה מסגרות בו-זמנית, כך שבשבוע אחד הם עשויים לשחק ב-2-3 משחקים: מקומיים, לאומיים או בינלאומיים.

מספר המשחקים והתחרויות הוא כמעט פי שניים ממה שהיה לפני 15 שנה, ובחלק מן המקצועות אף יותר מכך. בענפי ספורט קבוצתיים פופולריים כמו כדורגל, כדורסל או כדוריד מקובל כיום לערוך



כמה משחקים בשבוע לכל קבוצה בעונת התחרות. כך למשל, שחקן עילית בכדורגל עשוי להשתתף במשחקי האליפות המקומית, במשחקי הגביע המקומיים, במשחקים בין-לאומיים (למשל ליגת האלופות והליגה האירופית) ובמשחקי נבחרת בין-לאומיים (כמו מוקדמות גביע העולם). קבוצת מכבי תל אביב בכדורסל משחקת משחק רשמי בכל 2.8 ימים בממוצע. לעיתים קרובות היא משחקת 3 משחקים בשבוע, לעיתים במשך כמה שבועות. עונת המשחקים והתחרויות התארכה, ולוח המשחקים נהיה צפוף מאוד בהשוואה לעבר.

לעיתים תכופות על השחקנים לטוס כדי להגיע לתחרויות או למשחקים, ופעמים רבות הטיסות הן ארוכות וחוצות אזורי זמן שונים, ועל כן יוצרות לחץ נוסף על הגוף, המעכב במידה רבה את ההתאוששות של הספורטאים. הטיסות המרובות לתחרויות ולמשחקים נועדו כדי להגדיל בצורה המרבית את הרווחים הכלכליים של הקבוצות (סטוינוביץ', מ., בן-מלך, א., טורחן, ח., פנאן, ר., ג'ורג'יוס, ג'. ז'. וקריסטו, מ.).

גם בענף הריצה השאיפה להשיג את מרב הרווחים הכלכליים מכתובה את התנהלות הספורטאים. ידוע על נציגים מסוימים של ספורטאים המנסים להגביר את הכנסותיהם באמצעות השתתפות הספורטאים בתחרויות ריצות רחוב, הנערכות ברחבי העולם. עקב זאת ספורטאים משתתפים בכל שבוע בתחרויות בכמה מדינות הפרוסות על פני כל קצוות כדור הארץ, כדי לזכות בפרס כספי, גם אם הפרס עשוי להיות קטן יחסית. השאיפה הזאת להשיג את מרב הרווחים האפשריים גורמת לנשירה מוקדמת של ספורטאים עקב פציעה, שחיקה או קיפאון בהישגים. אולם אותם נציגי הספורטאים אינם מוטרדים מכך, מפני שהם יכולים בקלות להחתיים כישרון חדש (לאנג, ג.).

שילוב המדע בספורט

השינויים המתוארים לעיל, שכאמור עיקרם באינטרסים תקשורתיים ומסחריים, גרמו לכך שלעיתים קרובות תכניות האירועים והאליפויות אינן עולות בקנה אחד עם תורת האימון והתחרות המקצועית הקלסית. תכניות האירועים סותרות את העקרונות המקצועיים ופוגעות בהישגיו של הספורטאי ובבריאותו.

במצב זה במקום שאנשי המקצוע יבנו לוחות זמנים שיאפשרו תנאי אימון ומשחק הולמים בעבור ספורטאים, הספורטאים ואנשי המקצוע מסתגלים בעל כורחם ללוחות הזמנים הנוכחיים, ובתוך כך הם מפתחים פעולות ייחודיות הנוגעות לשיטות, לאמצעים, לתכנון האימונים, לחלוקת האימונים לתקופות, לשלבי האימון ולתהליכי התאוששות שסייעו להם להתמודד עם המצב (סטויאנוביץ', מ. ובן-מלך, א.).



כל מקצועני הספורט מעוניינים מאוד שיפותחו בעבורם פעולות שיתרמו לשיפור הביצועים, באותו אופן, למשל, שמדע הספורט הצליח לתרום לשיפור הביצועים האתלטיים. הרי המטרה העיקרית של ההכנה לספורט המקצועני היא לאפשר לשחקנים ולקבוצות להשיג את הביצועים הספורטיביים הטובים ביותר שלהם בתחרויות, ובענף האתלטיקה הישגי ספורט העילית מגיעים הודות לעבודה קשה, שיטתית וארוכת טווח של מספר רב של אנשים המשרתים את האתלטים. מאמנים (מאמני כושר ומאמני כוח), פסיכולוגים, רופאים, פיזיותרפיסטים, תזונאים ומנתחי ספורט (sport analyzers) – כל אלה פועלים בתיאום כדי לתרום ככל יכולתם לייעל את מערכת קבוצות הספורט, לסייע בהתאוששות, להקל על נזקים בשרירים, למצוא דרכים להתמודד עם עייפות, להפחית סיכון מוגבר לפציעות ולהגביר את כמות הביצועים האיכותיים של הספורטאים (טרוניץ', נ., בן-מלך, א., קסוטו, י. וקריסטו, מ.).

ניטור ובקרה של העומס

בסקר שנערך על ידי איגוד השחקנים העולמי (FIFPRO), 35%–40% משחקני הכדורגל דיווחו על עומס במשחקים ועל כמות לא מספקת של ימי התאוששות מהם. בסקר היו שחקנים שדיווחו כי הם שיחקו 78 משחקים בשנה או 5,636 דקות בגלל לוח הזמנים הדחוס. 67.9% מהם דיווחו כי הם משחקים גם כשהם עייפים.

בתקופות שבהן מספר האימונים גבוה ולוח הזמנים צפוף, יש חשיבות מכרעת לניטור העומס של השחקנים, כדי להקטין את הסבירות שהם יסבלו מלחץ מוגזם ומתמשך של הגוף. בתקופות אלה נדרשים הן תכנון עומס פרטני הן תכנון קפדני של האימונים ושל ההתאוששות מהם כדי למנוע אימון יתר או אימון חסר, המתרחש אף הוא לעיתים (ג'ורג'יוס, ג'. ז'. וסטויאנוביץ', מ.).

כדי להצליח בתחרויות, למשל בענפי הקרב השונים, הספורטאים מתאמנים מדי שבוע כמה אימונים נמרצים הנתפסים בעיניהם קשים ומאומצים מאוד. על פי רוב, המאמנים אינם מתכננים היטב את האימונים האלה, ויש חוסר התאמה מוחלט בין שיעור המאמץ כפי שהוא מוערך בעיני המאמנים ובין שיעור המאמץ בעיני הספורטאים. תכנון לקוי זה עלול להוביל לאימוני יתר ובהמשך אף לירידה בביצועי הספורטאים (דריד, פ.).

כאשר עומס העבודה גדול מהעומס שהספורטאי יכול להכיל, הספורטאי משחק במצב של עייפות יתר, והסיכון שלו לפציעה גדל במידה ניכרת. כדי להימנע ככל האפשר ממצבים כאלה, בתכנון האימונים יש להסתייע בטכנולוגיה חדשה האוספת נתונים על ביצועיו של הספורטאי, על מצב בריאותו, על אופן ההתאוששות שלו מאימונים ועל אורח החיים שלו. בעזרת הטכנולוגיה הזאת



יהיה אפשר למדוד את העומס, ובמידת הצורך אף לקבוע מהו זמן השיקום הנדרש לספורטאי כדי לשוב להתאמן.

שימוש קבוע באמצעים האלה – GPS, שעון מדידה (כרונומטר), מד תאוצה, מד כוח (דינמומטר) למדידת עומס חיצוני (בדרך כלל של משך ומרחק), מכשיר לניטור קצב הלב, בדיקת ריכוז לקטט בדם וכן מדידות סובייקטיביות, כמו מאמץ נתפס (RPE) – יסייע להעריך את עוצמת האימונים והתחרויות, יוביל לביצועים טובים יותר ויפחית את הסיכון לפציעות.

הוכח כי ניטור עקבי של המאמץ הנתפס יכול לעזור לזהות צורך בהתאוששות, לחזות ירידות בביצועים, לצפות בעיות בריאותיות ולהתאים תכניות אימונים ותחרות איכותיות עבור היכולות הייחודיות של כל ספורטאי (טרוניץ', נ.).

מטרת ניטור עומס העבודה היא להפחית את הסיכון לפציעתם של ספורטאים באמצעות זיהוי עייפות יתר אצל הספורטאי ומציאת הגורמים לה, וכן באמצעות הקפדה על התאמה בין זמני ההתאוששות והמנוחה ובין זמני האימונים והתחרויות. אלה יתבססו על נתוני האישיים של כל ספורטאי: על כושרו הגופני, על מידת העייפות הייחודית לו ועל יכולת התאוששות שלו ממנה. כך למשל ניהול גולדן סטייט וורירס את עומס העבודה של הספורטאים שלהם. הם אפשרו לחלק מן הספורטאים שלא להתחרות במהלך הרבע הרביעי או לחילופין לנוח ולא לשחק במשחקים מסוימים בעונות 2015–2018. בעונות אלה נרשם שיא של יחס בין ניצחון-הפסד ב-NBA (טרוניץ', נ. וסטיונוביץ', מ.), עובדה המוכיחה את יעילותו של ניהול עומס העבודה.

תזונה

ההבדל בין שיפור הישגים והצלחה בתחרויות ובאימונים ובין הידרדרות הדרגתית, פציעות, כישלון ופרישה מהספורט נובע לעיתים מאורח החיים של הספורטאים והספורטאיות. הרגלים, כגון ארוחת בוקר לאלה המתאמנים בשעות הצהריים, אכילת ארוחה ארבע עד שש שעות לפני אימון או פעילות,

אכילת חטיף או ארוחה קטנה, המכילים 50 גרם פחמימות ו-10-5 גרם חלבון, כשעה לפני פעילות קשה וממושכת – כל אלה יספקו פחמימות חשובות לגוף ויפחיתו נזק לשרירים. זה שנים הספרות המדעית מציינת כי בתקופה מאומצת של אימונים או תחרויות, הספורטאים והספורטאיות מגיעים למצב של גירעון קלורי. בתקופות של מאמץ גופני רב





הצריכה הקלורית של ספורטאים אלה לא תמיד משתווה להוצאה הקלורית הגדולה. כדי למנוע את ההשפעות השליליות של הגירעון הקלורי יש לשמר מאזן קלורי ומאגרי גליקוגן בשרירים ובבבד. על האתלטים לצרוך בכל יום 5-8 גרם פחמימות לכל קילוגרם ממשקל גופם, שיספקו להם 55%-65% מכמות הקלוריות הנדרשת ליום. ספורטאים המתאמנים ומתחרים בעצימות ובנפח גבוהים, כלומר 3-6 שעות ביום ו-5-6 אימונים בשבוע, עשויים להזדקק ל-8-10 גרם פחמימות לכל קילוגרם ממשקל גופם.

כדי שהשחקנים יצליחו לעמוד בביקוש הגבוה לתחרויות, יש לנקוט אסטרטגיה של תזונה לאחר משחק, שתותאם לצרכיו של כל שחקן ותסייע לו בהתאוששות מן המשחק. כך למשל, כאשר יש צורך בחידוש מהיר של מאגרי הגליקוגן, על הספורטאי לצרוך מדי שעה מתום הפעילות לפחות 1.2 גרם פחמימות לכל קילוגרם ממשקל גופו. חשוב גם לעקוב אחר תנודות במשקל הספורטאים, ולחנכם לצרוך פחמימות במידה מספקת. גם הדרישה לחלבון גדלה עם העלייה בקושי, במשך ובעצימות הפעילות. פעילות גופנית ובמיוחד אימוני התנגדות, שמלווה אליה צריכת חלבון מעודדת בניית שריר. כשהחלבון נצרך בסמוך לתחילת האימון או מיד אחריו, נוצרת סינרגיה, והשריר נבנה. כדי לבנות ולשמר את מסת השריר, על השחקנים לצרוך כמות של 1.4-2.0 גרם חלבון ליום, לכל קילוגרם ממשקל הגוף. אולם בתקופה שבה המאזן הקלורי שלילי משום שרוצים לאבד מסת שומן, יש להגדיל את צריכת החלבונים ל-2.3-3.1 גרם חלבון ליום, לכל קילוגרם. הכלל הוא שמנת חלבון צריכה לספק כ-0.25-0.55 גרם חלבון לקילוגרם, כלומר כ-20-40 גרם חלבון למנה בעבור רוב הספורטאים. את צריכתן של מנות החלבון האלה יש לפרוס על פני היום בהפרשים של 3-4 שעות. חשוב לדעת כי חלבונים המתעכלים במהירות, ואלה בעיקר חלבונים דלי שומן מן החי, הם בעלי אחוז גבוה של חומצות אמינו חיוניות, היעילות מאוד בבניית מסת השריר.

נוסף על כך, חשוב להקפיד שהשחקנים יצרכו נזלים בכמות מספקת. אובדן נזלים בכמות הגדולה מ-2% ממשקל הגוף פוגע בתפקוד הגופני ובמצבם הנפשי של הספורטאים. מכאן עולה כי במיוחד בימים חמים, כדאי להימנע מאובדן של יותר מ-2% ממשקל הגוף במצבו הרגיל. בכל בוקר יש לוודא שהספורטאים יתחילו את פעילותם כשהם רוויים. שקילת בוקר יומית לאחר מתן שתן ובדיקת ריכוז השתן יסייעו לזהות התייבשות ולהנחות את הספורטאי להגביר את כמות השתייה.

כארבע שעות לפני הפעילות על הספורטאי לשתות 5-7 מיליליטר מים לכל קילוגרם ממשקל גופו. אם שעתיים לפני הפעילות אין לשחקן שתן או שצבעו של השתן שלו כהה, עליו לצרוך עוד כ-3-5 מיליליטר מים לקילוגרם. אם הפעילות הגופנית גרמה להזעה מרובה ולאובדן משקל ניכר, בתום הפעילות יש להחזיר את הספורטאים למשקל גופם הרגיל כדי לאפשר לגופם להתאושש בצורה המיטבית. ההמלצה היא שעל כל קילוגרם שחסר למשקלם של הספורטאים בתום הפעילות בהשוואה למשקלם לפני הפעילות, עליהם לצרוך 1.25-1.50 ליטר (טוריון, ח, קסוטו, י, וקריסטו, מ.).



פרק שני – השינויים העיקריים שהתחוללו בספורט המקצועי וההישגי בעולם והדגמתם

א. שיפור ההישגים, התוצאות והביצועים בחלק ממקצועות הספורט

השיפור בהישגים בולט בעיקר בענפים אישיים. כך למשל, בענף השחייה שופרו השיאים משנת 1992 לשנת 2020 במידה ניכרת, להלן דוגמאות אחדות מענף זה.

- 100 מטר חופשי לגברים – 48.42 שניות בשנת 1992 לעומת 46.91 שניות בשנת 2020
- 200 מטר מעורב לגברים – 1:59.36 דקות בשנת 1992 לעומת 1:54.0 דקות בשנת 2020
- 100 מטר חופשי לנשים – 54.48 שניות בשנת 1992 לעומת 51.71 שניות בשנת 2020
- 100 מטר חזה נשים – 1:07.91 דקות בשנת 1992 לעומת 1:04.13 דקות בשנת 2020

גם בענף האתלטיקה שופרו באופן ניכר ההישגים בריצות בינוניות וארוכות, ובעיקר בריצות נשים. להלן דוגמאות אחדות.

- ריצת 10,000 מטר לנשים – 30:13.74 דקות בשנת 1992 לעומת 29:17.45 דקות בשנת 2020.
- ריצות קצרות 100 ו-200 מטר – 9.86 שניות ו-19.72 שניות בשנת 1992 לעומת 9.58 שניות ו-19.19 שניות בשנת 2020

גם במקצועות חדשים, כמו קפיצה במוט לנשים, שופר השיא – 4.05 מטר בשנת 1992 לעומת 5.06 מטר בשנת 2020.

ב. קיפאון ואף ירידה בהישגים בחלק מן הענפים והמקצועות הטכניים

בספורט המקצועי, בעיקר בענפים ובמקצועות שרווחו באירופה

ובמזרח אירופה

להלן כמה עובדות המעידות על קיפאון ואף על ירידה בהישגים בענפים ובמקצועות הטכניים בספורט המקצועני.

- באתלטיקה קלה יש קיפאון בהישגים במקצועות הטכניים שאינם מפותחים במדינות אפריקה, אסיה ודרום אמריקה. כך, למשל, נותרו על כנם שיאים בהדיפת כדור ברזל (23.12 מטר ב-1990), קפיצה למרחק (8.95 מטר ב-1991), קפיצה משולשת (18.29 ב-1995), 400 מטר משוכות (46.78 שני' ב-1992) וקפיצה לגובה לנשים (2.09 מ' ב-1987).



- שיאי נשים שנויים במחלוקת שנקבעו על ידי ספורטאיות מזרח אירופה נותרו ללא שינוי מאז שנות ה-80, ובהם שיאיה של פלורנס גריפית' מארצות הברית.
- קיפאון ונסיגה בתוצאות של מקצועות ששלטו בהן ספורטאיות וספורטאים (ובבחרות) ממדינות מזרח אירופה, הכוונה היא בעיקר למקצועות הטכניים-הנשיים שלמדינות אפריקה, אסיה ודרום אמריקה אין תנאים, דרכים, שיטות ואמצעי אימון מדעיים, מתודיים וארגוניים כדי לפתח מקצועות אלה כפי שהיו למדינות מזרח אירופה.
- מספר המדליות האולימפיות שזכו בהן מדינות אירופה ירד מ-75% בשנות ה-80 ל-45% ואף פחות מזה בשנים האחרונות. לעומת זאת, מספר המדליות האולימפיות שזכו בהן מדינות אסיה ואפריקה בשנים האחרונות הוא פי שניים ממספר המדליות שהן זכו בהן בשנות השמונים.
- ירידה כללית בהישגים במקצועות הטכניים והאומנותיים, אשר בולטת בעיקר אצל הספורטאיות.

ג. גידול ניכר במספרם של מקצועות הספורט בתחרויות באירועים

בין-לאומיים

בשלושת העשורים האחרונים חל גידול ניכר במספרם של הענפים ומקצועות הספורט המיוצגים בתחרויות באירועים בין-לאומיים. כך לדוגמה, באולימפיאדת "טוקיו 2020" היו 33 ענפי ספורט ו-339 מקצועות ספורט שנערכו בהם תחרויות, ואילו באולימפיאדת "סאול 1988" היו 23 ענפי ספורט ו-237 מקצועות ספורט שנערכו בהם תחרויות. כמו כן נוספו המקצועות האלה: 3X3 בכדורסל; מקצועות התעמלות; קבוצתי מעורב שחייה; אתלטיקה, ג'ודו; קבוצתי ג'ודו ומקצועות החוף.

ד. גידול במספרם של הספורטאים, הקבוצות והנבחרות המשתתפים

באירועים ובתוכניות הספורט

- להלן כמה נתונים המעידים על גידול זה.
- באולימפיאדת "טוקיו 2020" השתתפו 206 מדינות ו-11,565 ספורטאים, ואילו באולימפיאדת "סאול 1988" השתתפו 159 מדינות ו-8390 ספורטאים.
- בענפים אחדים כמו אתלטיקה, כדורגל וכדורסל היה מספרן של המדינות המשתתפות גבוה מ-210.



ה. אירועי הספורט והתחרויות נקבעים במועדים שאינם הולמים את

הפעילות, בלי להתחשב בשיקולים מקצועיים

להלן כמה עובדות המעידות על כך.

- ריצות מרתון מתקיימות בשעות הצהריים.
- תחרויות גמר של המקצועות שחייה ואתלטיקה נערכות בשעות הבוקר.
- אירוע המונדיאל מתקיים בחודש נובמבר.

ו. קביעת התקנון והכללים של התחרויות והמשחקים על פי שיקולים

מסחריים שנועדו למשוך קהל

להלן דוגמאות אחדות לכללים וחוקים כאלה.

- ניקוד בכדורעף
- חוקי תחרויות שייט, גמר קליעה וסייף
- פסקי הזמן בכדורסל

ז. גידול במקצועות נשים ובאחוז הנשים המשתתפות בתחרויות

בהשוואה לעבר

להלן דוגמאות אחדות לתופעה זו.

- באולימפיאדת "טוקיו 2020" השתתפו 5494 ספורטאיות (47% מכלל הספורטאים), ואילו באולימפיאדת "סאול 1988" השתתפו 2159 ספורטאיות (26.1% מכלל הספורטאים).
- בשני העשורים האחרונים שולבו במשחקים האולימפיים מקצועות נשים, כמו ריצת 3000 מטר מכשולים (2008), קפיצה במוט ויידוי פטיש (2000), קפיצה משולשת (1996) כדור-מים (2000) וריצת 1500 מטר חופשי (טוקיו 2020).
- נשים משתלבות בכל הענפים ובכל מקצועות הספורט, גם באלה שהיו בעבר מקצועות לגברים בלבד.
- בשל הגידול במספרן של הנשים נוספו קטגוריות באחדים מן המקצועות, כך למשל, בשנת 2000 היו שבע קטגוריות משקל במקצוע הרמת משקולות, בשנת 2004 היו ארבע קטגוריות משקל בהיאבקות ובשנת 2020 חמש קטגוריות משקל באגרופ.

ח. שימוש נרחב במדע, ברפואה ובאמצעים טכנולוגיים מתקדמים

להלן דוגמאות אחדות.





- שימוש בציוד עזר למדידה והערכה, כמו GPS
- הנעלה ולבוש כמו נעלי ריצות מרתון ובגדי שחייה
- שימוש במכשירי הדמיה (סימולציה) לאימונים ברוב המקצועות.

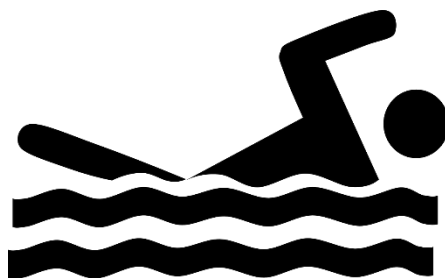
ט. גידול ניכר במספרן של התחרויות הבין-לאומיות ובתכיפותן

להלן נתונים אחדים על גידול זה בכמה ענפי ספורט.

שחייה

בטבלה שלהלן מוצגת השוואה בין מספר המשחקים, התחרויות והטורנירים בשנות השמונים, בשנות התשעים ובשנות האלפיים עד ימינו בענף השחייה. מן הנתונים אפשר ללמוד על הגידול הרב שחל במספרן של תחרויות השחייה בשלושת העשורים האחרונים.

מספר תחרויות	שנים
2 אליפויות עולם ו-8 תחרויות בין-לאומיות רשמיות	שנות השמונים
3 אליפויות עולם ו-10 תחרויות בין-לאומיות רשמיות	שנות התשעים
5 אליפויות עולם (בתדירות של אליפות עולם בכל שנתיים) ו-12 תחרויות בין-לאומיות רשמיות בכל שנה. נוסף על כך, נערכים אירועי שחייה ותחרויות מקצועיים רבים הגורפים רווחים כלכליים גדולים.	שנות האלפיים עד ימינו





כדורסל

כמות המשחקים של קבוצות בכירות, ששיחקו בליגה מקומית ובליגה אירופית, גדלה מ-43 משחקים בשנה (22 בליגה, 15 באירופה ו-6 בנבחרת) בשנות השמונים, ל-55 משחקים בשנה (25 בליגה, 20 באירופה ו-10 בנבחרת) בשנות ה-90, ול-76 משחקים לשנה בשנים האחרונות (36 בליגה, 30 באירופה ו-10 בנבחרת).
זאת נוסף על משחקי גביע ומשחקים בטורנירים בין-לאומיים ולאומיים, פתוחים ורשמיים (הכנה ומסיבות מסחריות)
להלן השוואה בין מספר המשחקים שקבוצות כדורסל השתתפו בהם בעונת המשחקים האחרונה לעומת מספר המשחקים שהקבוצות השתתפו בהם בשנים קודמות.

שנת 1980	שנת 1990	שנת 2000	שנים -2021 2022	
54-30	64-38	88-50	104-90	ספרד
112-80	114-80	117-82	119-90	NBA
49-25	50-23	66-33	90-61	ישראל

אתלטיקה

אנטולי שפרן, מאמן קפיצה לגובה בישראל, מספר כי בשנות ה-70 וה-80 ספורטאי עלית בקפיצה לגובה (גברים ונשים) השתתפו ב-4-5 תחרויות בשנה, בתקופה של חודשיים-שלושה. כיום הספורטאים בתחום זה משתתפים ב-25-35 תחרויות רשמיות בשנה. מייק קוסקאי, המאמן הלאומי של קניה בריצה, מספר כי כיום רצים בכירים משתתפים ב-30-35 מרוצים בשנה, ובהם 3 מרתונים, ולעיתים אף 4-5 (אורכו של מרתון הוא 42.195 ק"מ). לעומת זאת, בשנות השמונים השתתפו הרצים ב-8-10 מרוצים בשנה, ובשנות התשעים השתתפו הרצים בכ-12 מרוצים בשנה, ובהם שני מרתונים בלבד.





בדורגל

<u>שנת 1980</u>	<u>שנת 1990</u>	<u>שנת 2000</u>	<u>שנים 2021-2022</u>	
56-36	62-36	64-40	78-51	<u>ספרד</u>
52-38	64-38	72-42	84-52	<u>אנגליה</u>
52-38	60-42	72-42	72-47	<u>גרמניה</u>
64-36	64-38	68-42	77-50	<u>צרפת</u>
62-39	58-42	68-44	76-51	<u>איטליה</u>





פרק שלישי – המסקנות: השלכות השינויים על הספורטאים

השלכות הנוגעות בהיבטים גופניים, אורתופדיים ונפשיים

תיאור השינויים

בימינו אלה, שחקנים מובילים בקבוצת יורוליג נאלצים לשחק לעיתים קרובות דקות רבות בשלושה עד ארבעה משחקים בשבוע. לפחות שניים מן המשחקים האלה נערכים במסגרת היורוליג, שבה מידת האינטנסיביות ורמת האתלטיות הנדרשות הן מהגבוהות ביותר בכדורסל העולמי. בעונה רגילה של ה-NBA יש 82 משחקים הנערכים בפרק זמן של חמישה וחצי חודשים, כלומר בכל יומיים בממוצע נערך משחק. לאחר מכן, בסוף העונה (בחודשים אפריל ומאי), בגמר הפלייאוף ובגמר ה-NBA, נערכים כ-28 משחקים. הקבוצות מתמודדות עם לוח זמנים נוקשה שתדירות המשחקים בו גבוהה לאורך העונה. על פי לוח זמנים זה, לעיתים נדרשים השחקנים לשחק חמישה משחקים בשבעה לילות. אם מביאים בחשבון את הטיסות הנערכות לעיתים בין המשחקים, את ההשות בשדות התעופה, את שעות השינה המועטות ואת התזונה הלא מספקת בתקופות אלה, הרי המסקנה הבלתי נמנעת היא שבריאותם של השחקנים נמצאת בסכנה ורמת הביצועים שלהם נפגעת (פנאן, ר., סטוינוביץ', מ. וקריסטו, מ.).

לפי לנג, השמירה על תנאי עבודה נאותים, המבטיחים בריאות תקינה לאתלטים אינה עומדת בראש מעייניהם של מקבלי ההחלטות. כך למשל, באליפות העולם בשנת 2013 שנערכה במוסקבה, נקבע שמרתון הנשים ייערך בשעה 13:58, בטמפרטורה של 27 מעלות צלזיוס עם 66% לחות. קביעה זו הובילה לפרישתן מן התחרות של 24 אתלטיות (מתוך 70) ברמה עולמית.

באליפות העולם הקרובה באתלטיקה, שתיערך בשנת 2022, נקבע שריצות ה-10,000 עבור נשים וגברים, יבוצעו בשעות שבהן הטמפרטורות גבוהות אף יותר – 28 מעלות צלזיוס בתחרויות הנשים ו-32 מעלות צלזיוס בתחרויות הגברים (לאנג, ג.).

העומס הגופני בהתעמלות אומנותית גם הוא אינו עומד בדרישות של תורת אימון קלסית. ילדים מתחילים להשתתף בענף זה כבר בגיל 7 ומתחילים להתמחות בו בגיל 9. המתעמלים בענף זה מתאמנים זמן רב יותר מזה של הספורטאים בענפי ספורט אישיים או קבוצתיים. לעיתים קרובות הם מתאמנים אף 12 חודשים בשנה.

זמן האימונים הנדרש בהתעמלות אומנותית עלה אף הוא בשנים האחרונות. בשנות ה-70 וה-80 היו זמני האימונים 15 שעות בשבוע לנשים, ו-20 שעות לגברים. כיום מתעמלים ומתעמלות בענף



זה נדרשים להתאמן 25–30 שעות בשבוע, ולעיתים אף 40, כדי להגיע לרמת הביצועים המרבית נוכח הדרישות הפיזיות והטכניות הגבוהות (אוברדוביץ', י.). להלן יפורטו ההשלכות הגופניות, האורתופדיות והנפשיות של השינויים בתחום הספורט ההישגי על הספורטאים.

השלכות גופניות

בשנים האחרונות עלתה כמות הפציעות של הספורטאים, ועלייה זו נובעת בין היתר מרמת הביצועים הגופנית המרשימה של רוב השחקנים. אין ספק כי העלייה שחלה בכמות המשחקים בספורט הקבוצתי וכן ברמת הביצועים ובעצימות של המשחק, העלתה את רמת המשחק או התחרות, אולם היא גם העלתה את הסיכון של השחקנים לפציעות שנגרמות כתוצאה מעומס העבודה הגבוה. אפשר לטעון כי בתקופות עמוסות תחרויות, משחקים ונסיעות גדל הסיכון לפגיעות בעצמות, במפרקים וברקמות הרכות, שכן הספורטאים נוטים להתחרות בלי זמני מנוחה מספקת. אפשר לראות ולהניח כי במקרים לא מעטים, כאשר רמת תשישות השחקנים העמוסים בעבודה גבוהה ביותר, רמת הביצועים שלהם עשויה להיות נמוכה, הסיכון לפציעות אצלם גבוה, הלחץ הנפשי גדול וכן קיימות תופעות גופניות של ירידה במשקל, הפרעות שינה ובמקרים קיצוניים גם הפרעות אכילה (פנאן, ר. וסטוינוביץ', מ.).

אתלטים המתאמנים והמתחרים בעצימות גבוהה שורפים כ-600–1200 קלוריות לשעה. מכאן נובע כי שעתיים–שלוש שעות אימון או תחרות וחמישה עד שישה אימונים בשבוע יכולים להסתכם באובדן של 6000 קילו קלוריות ליום ואף יותר מכך. האם הוצאה קלורית גדולה שכזו מאוזנת על ידי צריכה קלורית גדולה יותר? לפי קסוטו, זה שנים הספרות המדעית מתעדת את הגירעון הקלורי השכיח בקרב ספורטאים וספורטאיות הנמצאים בתקופת אימונים או תחרויות קשה. הצריכה הקלורית של ספורטאים אלו לא תמיד מצליחה לאזן את ההוצאה הקלורית הגדולה. מאזן קלורי שלילי זה נקרא "אנורקסיה כתוצאה מפעילות גופנית". הסיבות למאזן שלילי זה רבות, וחלק מהן קשורות לתיאבון מופחת בתקופות עומס ולתנאים שבהם הספורטאים מתחרים או מתאמנים. עם הזמן, המאזן הקלורי השלילי יפגע בביצועי הספורטאים, יגביר את הלחץ הנפשי שלהם, ימנע מהם התאוששות טובה ויגביר את הסכנה שלהם לפציעות. (קסוטו, י.). ספורטאי ענפי קרב חייבים לשמור על משקל גוף הנע בטווח קבוע, שכן בספורט קרבי הספורטאים מסווגים לפי משקל. לכן ספורטאים אלה מסתמכים על ירידה כרונית ומהירה במשקל (RWL) כדי להגיע למשקל בקטגוריה הרצויה. השיטות לעורר ירידה כזו בקרבם הן בדרך כלל גרימת התייבשות אקטיבית ופסיבית, פעולות לריקון תוכן המעי ודלדול מאגרי גליקוגן. מספר המחזורים שבהם



מופעלות השיטות האלה נקבע לפי מספר התחרויות בשנה. יש יסוד סביר להניח שמספר גדול של תחרויות בשנה יוביל לביצועים גרועים יותר של ספורטאי ענפי הקרב לאורך השנה (דריד, פ.). מחקרים שנערכו בענף הכדורגל מצאו כי יותר מ-72 שעות נדרשות לשחקן עילית כדי שיגיע לרמת הביצועים הגופניים שהיה בה לפני המשחק, וכדי שגופו יצליח לתקן נזקים ודלקות בשרירים. לעיתים גם לאחר תקופת התאוששות של 72 שעות בין שני משחקים (המחויבת על פי התקנות), שחקנים רבים אינם מצליחים להחזיר לעצמם את יכולותיהם הפיזיולוגיות. סמנים פיזיולוגיים כמו נזק לשרירים, עייפות וכוח מופחת ניכרים בהם גם לאחר 72 שעות ויותר. לדברי טוריו, בקבוצות שהוא עבד בהן, אשר השתתפו בארבעה מפעלים תחרותיים לכל היותר בעונה, שיחקו השחקנים יותר מ-60 משחקים רשמיים. מספר התחרויות הגבוה בתכיפות הרבה הזאת גרם למדדי עייפות אקוטיים וכרוניים גבוהים בקרב השחקנים. כאשר דורשים מספורטאים בקבוצה עילית להתחרות בכל יומיים עד חמישה ימים במשך כמה שבועות ברצף, דורשים מהם למעשה להפחית את זמני ההתאוששות שלהם במידה רבה. מרווח הזמן המצומצם שנותר להתאוששות בין המשחקים פוגע בביצועי הספורטאים ומגביר את רמת הסיכון שלהם לפציעות. נוסף על כך, בשל התדירות הגבוהה של התחרויות אין די זמן לייצר עומס עבודה הדרגתי. מצד שני, יש צורך לפצות על העובדה שיש שחקנים שלא שיחקו ביום המשחק. לכן עבור שחקנים אלה, יש לתכנן אימון מפצה שיש בו מספיק עומס כדי לשמור על רמות הביצועים הדרושות למשחקים הבאים (סטיונוביץ', מ., טוריו, ח', קריסטו, מ. וג'ורג'יוס, ג'. ז').

השלכות אורתופדיות

פציעות ספורט כיום נהפכו למגפה. בארצות הברית בלבד, כ-1.5 מיליון ספורטאים בבתי ספר תיכוניים ובמכללות נפצעים מדי שנה. פציעות בספורט עילית הן אחד הגורמים החשובים ביותר המשפיעים על עבודתם של צוות האימון ושל הצוות הרפואי, משום שהן פוגעות בזמינות השחקנים, בביצועי הקבוצה וגורמות לעלויות כספיות גבוהות של המועדון. הגורם העיקרי לפציעות של שחקנים הוא עומס רב בעבודה ועייפות היתר הנלווית אליו. עייפות זו פוגעת ביכולתו של השחקן להחליט החלטות, בקואורדינציה ובשליטה העצבית-שרירית. היא מעלה את הסיכון לפציעה מכיוון שהעומס החיצוני המוטל על הספורטאי הוא גדול מן העומס הגופני שהספורטאי יכול לשאת. (טרוניץ', נ. וקריסטו, מ.). ניתן לטעון כי בתקופות שבהן יש תחרויות ומשחקים בתכיפות גבוהה ונסיעות אליהם, יש סיכון רב לפציעות בעצמות, במפרקים וברקמות הרכות, שכן הספורטאים נוטים להשתתף בתחרויות בלי לנוח מספיק ביניהן (סטיונוביץ' מ.). כך למשל, בענף הכדורגל עקב תדירות המשחקים הגבוהה



וההתנהלות המכוונת לקבלת ביצועים מרביים מהקבוצות במטרה להגדיל את הרווחים הכספיים, נדרשות מן השחקנים דרישות גופניות ופסיכולוגיות גבוהות מאוד. הדרישות הגופניות העולות בכל שנה, מגבירות את הסיכון לפציעות בקרב הספורטאים (טוריו ח'.). לפי מריוס, המספר הצפוי של פציעות בשבוע בקבוצות כדורגל עילית שמתחרות פעם בשבוע הוא שלוש פציעות בכל שבוע שני (שש פציעות בערך בחודש), ובקבוצות שמתחרות פעמיים בשבוע הוא בערך פציעה אחת בשבוע (ארבע פציעות ויותר בערך בחודש). עוד מציין מריוס במאמרו, כי במדגם שהתבסס על יותר מ-13,000 תצפיות נמצא כי שיעור הפציעות בשרירים במשחקים שההפרש ביניהם הוא פחות משלושה ימים, גדול ב-21% משיעור הפציעות במשחקים שההפרש ביניהם הוא יותר משישה ימים (מריוס כ.).

כמות הפציעות של ספורטאים המתחרים בענפי ההתעמלות במועדונים גדלה אף היא במידה ניכרת עקב הדרישות הגופניות של המשימות האוויריות ועקב הנטייה להתחיל להתמחות בגיל צעיר. ממוצע ההערכות לפציעות ב-1000 שעות תחרות הוא 1.3 פציעות אקוטיות, ו-1.8 פציעות מסוג שימוש-יתר (אוברדוביץ' י.).



השלכות נפשיות

בריאות היא אחד הדברים החשובים בחיי אדם. אצל ספורטאי עילית המתמודדים עם רמת עצימות מוגברת במשחק או בתחרות, עם לוח זמנים דחוס, עם עומס שבועי גבוה, עם טיסות תכופות, עם זמן מנוחה מופחת וכן עם הצורך לעמוד בסטנדרטים הגבוהים בהופעה בכל משחק – גובר הלחץ הגופני והנפשי.

נוסף על ההתחשבות בפן הגופני מהיבטיו השונים, יש להתחשב בבריאות הנפשית של הספורטאים. בספורט עילית, הבריאות מוערכת בעיקר באמצעות הקריטריון של זמינות השחקנים לאימונים ולתחרות. רמות גבוהות של מתח תחרותי, דיכאון, עייפות מתמשכת מנסיעות ותשישות רבה אינן נמדדות, אך אלה פוגעות במערכת החיסון של השחקן ועלולות לגרום למחלות שונות (טרוניץ', נ. וג'ורג'יוס, ג'. ז'.).



כמות רבה מדי של משחקים ותחרויות עלולה להוביל לחוסר מוטיבציה של השחקנים ולשחיקה נפשית, כלומר, השחקנים עלולים להגיע למצב שבו הם אינם מסוגלים עוד להתכונן למשחקים ולאימונים. ייתכן כי הלחץ העיקרי שהספורטאים חווים אינו נגרם ב-90 הדקות של המשחק, אלא בהכנה המנטלית למשחק ובנסיעות הארוכות שבהן נדרשת הסתגלות לשינויים בזמן ובאקלים. כל

אלה עשויים לגרום לרמת ריכוז נמוכה של הספורטאים שתשפיע על הקואורדינציה, על איכות הביצועים ותגביר את הסיכון לפציעה (סטוינוביץ' מ.).

אין מחקרים המלמדים על התאוששות נפשית, עם זאת, פנאן מספר כי מניסיונו האישי, במשחקים של קבוצות מקומיות, הנערכים לאחר משחקים שיש בהם מתח תחרותי גבוה (כמו משחקים בתחרויות בין-לאומיות) – רמת העוררות של השחקנים נמוכה מאוד. מכאן עולה כי למסגרת שבה נערך משחק ולעיתוי שבו הוא נערך יש השפעה על מידת העוררות של השחקנים במשחק. במשך העונה הצוות הרפואי-גופני פועל בכמה מישורים כדי לאושש את השחקנים ולהביא אותם לרמת ביצועים גבוהה על מגרש הכדורסל. אחד המישורים הוא שמירה על בריאותם הנפשית, וזו מתבצעת באחריותו של פסיכולוג המועדון. (פנאן ר.).





פרק רביעי – המלצות

ההמלצות יעסקו בהיבטים האלה:

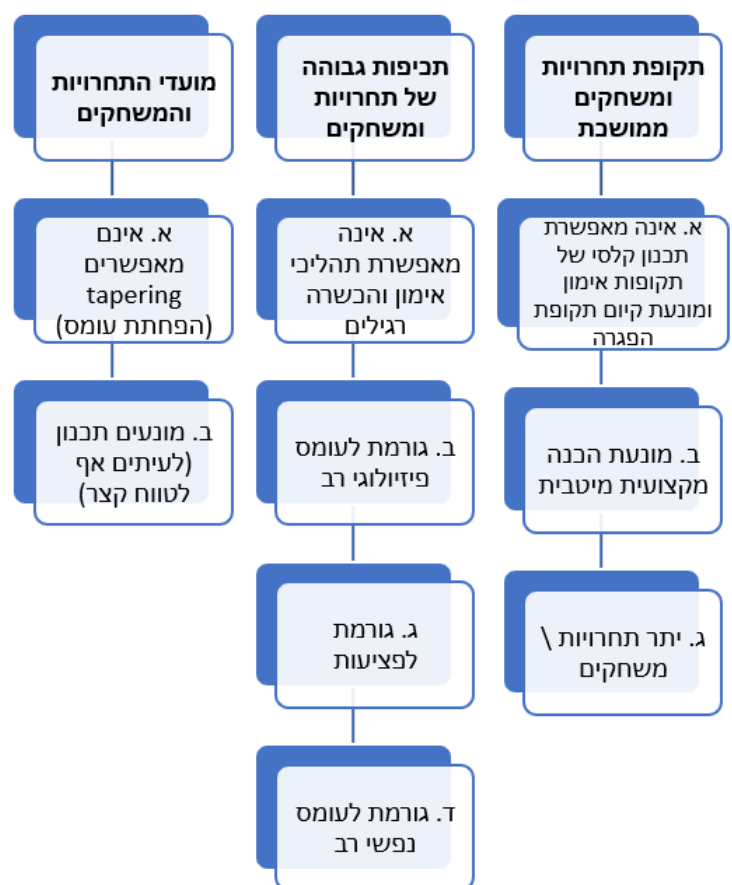
1. המספר המרבי המומלץ של תחרויות או משחקים לפי ענפי ספורט
2. מידת התכיפות הרצויה של תחרויות או משחקים ופריסתם
3. פעולות מומלצות למעקב ולבקרה אחר כמות המשחקים או התחרויות, עצימותם, רמת העומס הנדרשת בהם והשפעתם הפיזיולוגית
4. פעולות מומלצות להתאוששות מהירה ואיכותית
5. קביעת ימי רגיעה ופגרה בתקופת האימונים ובתקופת התחרויות או המשחקים
6. מספר מרבי מומלץ של יחידות אימונים עצימים לכל תקופה
7. ימים מרוכזים ומחנות אימונים – משך, היקף, עצימות, עיתוי ותדירות מומלצים

המלצות כלליות

- השינויים בספורט ההישגי שתוארו לעיל, השפיעו רבות על אופן הכשרת הספורטאים והקבוצות, ובעקבותיהם בוטלו עקרונות רבים שעליהם התבססה תורת האימון בעבר. כתוצאה מכך על המערכת, המאמנים והצוות המקצועי למצוא דרכים ואמצעים יצירתיים כדי לתת מענה למצב החדש. להלן פירוט של כמה צעדים שיש לנקוט בתהליך הכשרת הספורטאי.
- א. יש להוסיף לצוות המקצועי אנשי רפואה ומדע בעלי ניסיון וידע בהכשרת ספורטאי הישג מקצועניים.
 - ב. יש למנות צוות רפואי-בריאותי שילווה את הספורטאים. צוות זה ידאג למניעת פציעות, לטיפול ולשיקום הספורטאים, ויפעל למתן פתרונות מזורזים, גם אם לא שגרתיים, לפציעות אורתופדיות, פנימיות ופיזיולוגיות. צוות זה ידאג לטפל גם בבעיות שיניים, דלקות, יבלות, ציפורניים חודרניות ועוד. כמו כן על צוות זה יהיה לדאוג לליווי הספורטאי מן הבחינה הנפשית והחברתית.
 - ג. יש להוסיף לתוכנית האימונים גם אימון אינדיבידואלי. 50% מן האימונים שבתהליך ההכשרה של ספורטאי הישג מקצועניים, חייבים להיות אישיים ומותאמים לספורטאי מבחינת תכנון העמסה, התאוששות, מניעה ושיקום.



ההשפעות של הדרישות הגבוהות בספורט ההישגי על הכשרת הספורטאים והקבוצות הן רבות, ולמעשה הדרישות הללו מבטלות עקרונות רבים שהיו הבסיס לתורת האימון בעבר. התרשים שלהלן מציג את הדרישות החדשות ואת השפעותיהן.





כתוצאה מכך על המערכת, המאמנים והצוות המקצועי למצוא דרכים, שיטות ואמצעים יצירתיים למתן מענה למצב החדש

העקרונות המומלצים להעמסה ולהתאוששות

להלן פירוט הדרישות הבסיסיות להעמסה ולהתאוששות מיטביות.

1. תקופת פגרה של שבועיים וחצי עד שלושה שבועות וחצי במשך השנה.
את הפגרות אפשר לקיים בשניים-שלושה מועדים. לדוגמה:
 - א. שבועיים עד שבועיים וחצי בין עונת פעילות אחת לשנייה
 - ב. שבוע עד שבוע וחצי בפרק הזמן שבין מחזור 1 למחזור 2 (בחורף)הגדרת "פגרה" - הקלה גדולה בהיקף ובעצימות האימונים עד מנוחה כמעט מוחלטת. בתקופת פגרה אפשר לעסוק בענף אחר.
2. תקופה של רגיעה - הפחתת העצימות וצמצום העומס - תקופת הרגיעה תחול לאחר כל 7-10 שבועות שבהן מתבצעת פעילות עצימה, ותכלול הימנעות מתחרויות או ממשחקים. תקופת הרגיעה תארך כ-5-7 ימים ויתקיימו בה אימונים בדרגת עומס קלה.
3. יום מנוחה שבועי והקפדה על יום מנוחה בכל "מחזור קטן". מכיוון שבענפי כדור ולעיתים גם בענפים אחרים ה"מחזור הקטן" אינו בהכרח בן שבוע ימים, יש לשלב בו מנוחה מוחלטת בת יממה.
הגדרת "המחזור הקטן" - 4-10 ימים
4. שעות מומלצות לפעילות ולהעמסה בעצימות גבוהה באימונים, בתחרויות או במשחקים: השעות 10:00-12:00 ו-17:00-19:00 הן השעות המומלצות הן לפעילויות שנערכות בחוץ הן לפעילויות שנערכות בחלל סגור.
השעות 06:00-08:00 ו-18:00-20:00 הן השעות המומלצות לפעילויות שנערכות בחוץ, כאשר מזג האוויר חם או לח.
5. בעשרים וארבע השעות שלאחר אימון, תחרות או משחק ברמת עצימות גבוהה, מומלץ לקיים אימון שיש בו העמסה בהיקף ובעוצמה בינוניים עד קלים. אימון כזה יזרז את ההתאוששות.
6. ביממה שלפני התחרות או המשחק רצוי לקיים אימון ברמת העמסה בינונית עד קלה. אימון כזה עדיף על פני מנוחה.
7. ב"מחזור קטן" מומלץ על יום מנוחה שייערך 48-72 שעות לפני תחרות או משחק.
8. בזמן המנוחה האישית מומלץ להימנע ממעורבות כלשהי במשחק או בתחרות, כגון ישיבה על הספסל או השתתפות חלקית בהם, שכן נדרשת מנוחה מנטלית מלאה.





פעולות ועקרונות העמסה והתאוששות מומלצים לקראת אירוע בין-לאומי:

- ב-4-6 שבועות שלפני האירוע הבין-לאומי יש לקיים תחרות חשובה.
- ב-1-3 שבועות שלפני האירוע הבין-לאומי יש לקיים תחרות הדמיה (סימולציה).
- כ-20 ימים לפני האירוע הבין-לאומי יש להשתתף במחנה אימונים שיימשך 3-6 ימים ויתבצע בעצימות גבוהה (עם יריב אימון).
- כ-10-12 שבועות לפני האירוע הבין-לאומי תיערך תקופת הכנה של 3-5 שבועות שתורכב מעבודה על כושר גופני ומעבודה כללית.
- ב-15-18 השבועות שלפני האירוע הבין-לאומי ולאחר אירוע חשוב קודם, ייצאו השחקנים לפגרה, אקטיבית או פסיבית, שתארך 1-3 ימים.

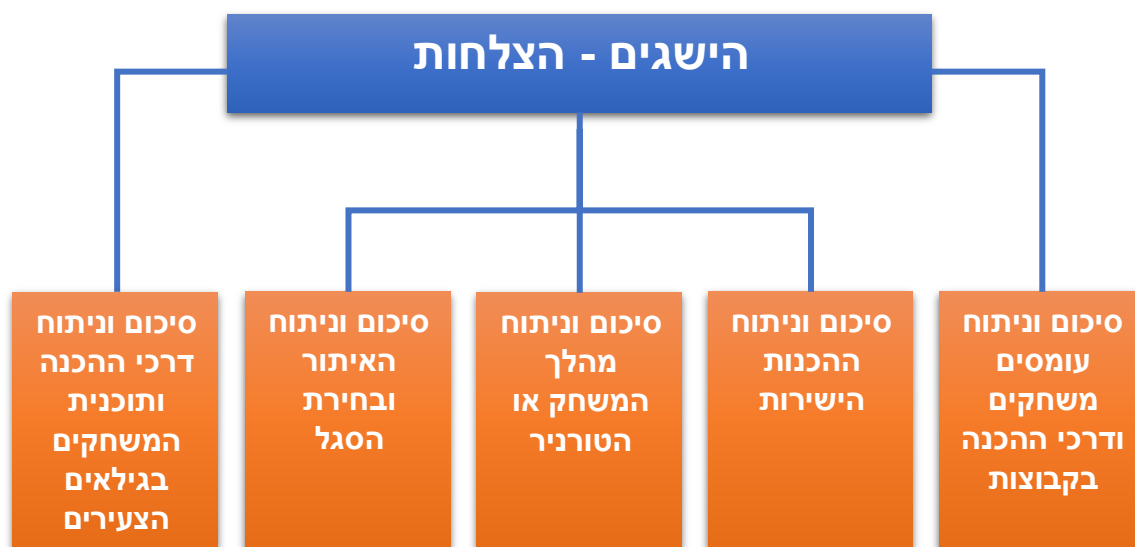




צריכים להתבצע שינויים גם בדרכי האיתור וההכשרה בגילאים הצעירים

בכל אירוע ספורט, ובעיקר לאחר תחרות\משחק או טורניר, עלינו לסכם ולנתח את:

1. האירוע עצמו
2. ההכנות הישירות לאירוע
3. תכנית התחרויות וההכנות בעונת הפעילות
4. דרכי הבחירה של הספורטאים או של התחרויות
5. הרקע הספורטיבי של הספורטאים ובעיקר ההכשרה של הספורטאים הצעירים



כאשר מסכמים ומנתחים את הרקע הספורטיבי של הספורטאי הצעיר, את הפוטנציאל, דרכי ההכנות שלו ואת תכנית התחרות שבה השתתף, השאלות החשובות שיש לשאול הן אם תהליך ההכשרה שעבר הספורטאי הצעיר היה נכון מבחינה מתודית ומקצועית, ואם הספורטאי הוכשר מן הבחינות הגופניות, הקואורדינטיביות, הטכניות, הטקטיות, המנטליות והאינטלקטואליות, כך שבאשר יגיע לגיל הבוגר יוכל להתמודד עם עומס בעצימות גבוהה ולמצות את כישוריו הספורטיביים.

ההתפתחות הביולוגית של השחקן הצעיר

בגרף שלהלן מוצגות אפשרויות ההצלחה בעתיד של הספורטאי הצעיר. אפשרויות אלה קשורות קשר הדוק לטיב ההכשרה שעבר, כשהיה ספורטאי צעיר.

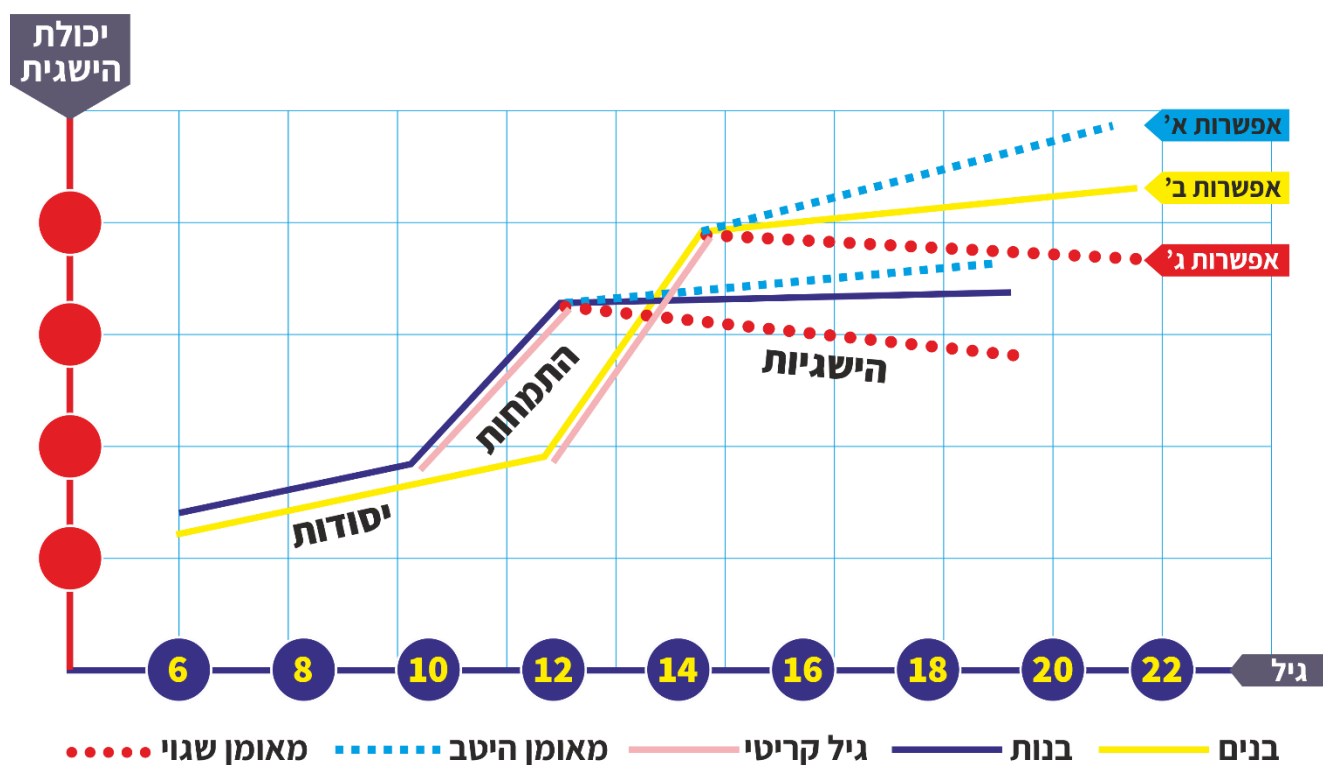
אפשרות א': המשך התפתחות ומיצוי יכולת הישגית בגיל המבוגר.

אפשרות ב': קיפאון "תקרת זכוכית" וחוסר יכולת להמשיך ולמצות יכולת

הישגית בגיל המבוגר.

אפשרות ג': נסיגה או פרישה בגיל המבוגר.

נכנס למסגרת בגיל 6 ← התפתחות מתונה עד גיל 12
 בגיל 12/13 עד גיל 16 ← התפתחות מואצת
 אחרי גיל 18 מעבר לרמה הישגית גבוהה ומיצויי יכולת
 או קיפאון עד נסיגה.





פרופ' **Jolles Jelle**, נוירופסיכולוג מהולנד, כתב בשנת 2021 מאמר **על אימון ספורטיבי של ילדים:**

- כל ילד הוא סקרן, יוזמתי ואוהב אתגרים
- מוח צעיר הינו רעב לגירויים, וזקוק לגירוי חושי, חברתי, רגשי, שכלי וגופני
- הוויסות העצמי של הילד ממשיך להתפתח לאורך כל הילדות ועד לבגרות, בקצב אישי שונה מילד לילד
- יש לתת לספורטאי הצעיר זמן לגלות את הכישרונות שלו (גם עץ שגדל לאט יכול לצמוח להיות הגבוה מבין העצים)
- יש לחזק אצל הילד את המוטיבציה הפנימית
- בגיל הצעיר הדגש צריך להיות על הנאה מהספורט ואהבה לספורט, ולא על הישגים. **עד גיל 12 מומלץ לא לבחור מקצוע ראשי**
- ילדים יבחרו תמיד במטרות קצרות טווח. אין להם ראייה לטווח ארוך
- בגיל הצעיר חשוב להציע לילד מגוון רחב של פעילויות ספורטיביות
- משך הזמן של כל פאזה התפתחותית משתנה מילד לילד
- גם ילד שהתפתחותו איטית והישגיו בינוניים, יכול להפוך להיות ספורטאי על! וגם ההפך הוא הנכון - ילד שמגיע להישגים מרשימים בגיל צעיר, לא יהפוך בהכרח לספורטאי על.
- עדיף ליצור חלוקה לקבוצות ע"פ תפקוד ולא ע"פ גיל
- **לא ניתן לקבוע את הפאזה ההתפתחותית של הילד באמצעות מבחנים**
- אין צורך לנתח באופן מדויק כל תנועה ומיומנות מוטורית אצל הילד. הדבר עלול ליצור השפעה שלילית כי נתפס ע"י הילד כביקורת שאינה בונה
- באימון ילדים הילד הוא זה שנמצא במרכז, ולא המאמן. המאמן צריך לראות בעצמו כלי עזר, שנועד לתמוך בהתפתחות המיטבית של הילד
- המאמן צריך לראות את הילד/המתבגר כמכלול, ולהתייחס לכל היבטי אישיותו ולא רק אל הצדדים הספורטיביים שלו
- הערכה עצמית ומשוב עצמי הינם מפתחות להתפתחות אישית
- ספורט ותחרויות טובים למוח החברתי של המתבגר, ומכינים אותו באופן בריא לחיים חברתיים בוגרים. ע"י השתתפות בתחרויות, המתבגר לומד להעריך את ערכו,



10 המלצות להתפתחות אופטימלית של הכדורגלן הצעיר:

1. להסתכל באופן שונה על ילדים צעירים - הילדות היא תקופה של סיכויים והזדמנויות
2. בתקופת הילדות יש לדאוג להתפתחות נאותה של 4 הממדים: גופני, קוגניטיבי, חברתי ורגשי
3. יש לעודד את הילד הצעיר לבנות את היכולת הביצועית שלו
4. יש לעבוד עם הילד על ויסות עצמי והיכרות עצמית
5. יש לעבוד אתו על ביטוי, חשיבה והסקת מסקנות
6. יש להכיר את שלושת שלבי ההתבגרות: המוקדמת, האמצעית והמאוחרת. כל שלב דורש התייחסות שונה.
7. לדאוג לפיתוח רחב של מיומנויות וכישורים
8. המאמן צריך לקחת תפקידים מגוונים בחיי הילד: מאמן, תומך, מנהל, נותן השראה, מנטור ויועץ
9. על בתי הספר ליצור תנאים לפיתוח סקרנות בשיתוף פעולה עם ההורים
10. תפקיד הממשלה הוא לאפשר העברת ידע, שינוי גישה ויצירת תנאים מתאימים

פרק נרחב על עקרונות איתור והכשרת צעירים (ילדים, נערים ונוער-בנים ובנות)

נציג בהמשך





המלצות להעמסה והתאוששות לפי ענפים ומקצועות ספורט

כדורגל – המלצותיו של לוקאץ' בורטניק Lukasz Bortnik

60-48		מספר משחקים מרבי בשנה
2-1 משחקים בשבוע; 4-8 משחקים בחודש; בדרך כלל חודשים אוגוסט ודצמבר יהיו תקופות עמוסות במשחקים		תכיפות המשחקים ופריסתם
RPE ומדידת עומס פנימי של קצב לב ומדידת עומס חיצוני באמצעות מעקב בטכנולוגיית GPS		אמצעים מיטביים למעקב ולבקרה
טבילה במים קרים (CWI); טיפול במים בניגוד (CWT); כרדיותרפיה; דחיסה וקירור של המכנסיים		פעולות התאוששות הנדרשות לשיקום מזורז, לבנייה מחדש של השרירים ולמניעת פציעות
2-1	בשבוע	ימי מנוחה נדרשים
6-4	בתקופה של 6-8 שבועות	
8-6 ימי מנוחה במחזור של אימון ארוך בכדורגל, שנמשך 8 שבועות ומתרחש בדרך כלל בקדם העונה	במחזור אימונים גדול	
75-70	במשך השנה	תקופת ההכנה הנדרשת (בלי תחרויות עיקריות)
בדרך כלל נמשכת 4-6 שבועות	מועדים ומשך (ימים/שבועות) דגשים נדרשים	
באופן כללי יש לקיים במשך 1-3 שבועות פעילות אירובית בעצימות בינונית; באופן ספציפי יש לקיים במשך 2-3 שבועות פעילות אירובית בעצימות ובסיבולת גבוהות. במשך 2-3 שבועות יש לקיים פעילות ברמה המותאמת לעמדה במגרש: מהירות, כוח אלקטי ולקטי וסיבולת.		




כדורגל – המלצותיו של ג'ורג'יוס ג' זיגואס Dr. Georgios G. Ziogas

מספר משחקים מרבי בשנה		60-55
תכיפות התחרויות במשך השנה		2-1 משחקים בשבוע במשך העונה או 6 משחקים בחודש לכל היותר
אמצעים מיטביים למעקב ובקרה		בדיקה שבועית של עומס פנימי וחיצוני באמצעות מדד ACWR
פעולות התאוששות נדרשות לשיקום מזורז, לבניית השרירים מחדש ולמניעת פציעות		עיסוי, בריכת שחייה, טבילה במים קרים, אכילה לאחר כל אימון או משחק, בדיקת ריכוז אוסמוטי בשתן, נטילת תוספי תזונה (במידת הצורך), ניטור עייפות סובייקטיבית, תוצאות איכותניות של התאוששות, ניטור מצב בריאותי (שינה, כאב, עייפות וכו')
הכמות הנדרשת של ימי מנוחה או אימונים בעצימות נמוכה (אקטיביים ופסיביים)	בשבוע	3-2
	בתקופה של 8-6 שבועות	18-12
	במחזור אימונים גדול	יומיים בשבוע בכל מחזור אימונים
	בשנה	נוסף על הנאמר למעלה, 30-24 ימי פגרה בסוף העונה***
משך תקופת ההכנה הנדרשת (בלי משחקים רשמיים)	מועדים ומשך (ימים/שבועות)	בדרך כלל נמשכת 6-5 שבועות
	דגשים נדרשים	דגשים על חולשות כוח/הספק/כושר ספציפיים לספורט בהתבסס על תוצאות בדיקות ארגומטריות
המלצות אחרות		<p>1) ניטור עומס פנימי וחיצוני של השחקנים מדי יום, ובכל שלב תקופתי, למשל מדי שבוע, מדי חודש וכו'.</p> <p>2) הפקת דוח בריאות ב-48 השעות שלאחר משחק או אימון המתבצעים ברמת עצימות גבוהה</p> <p>3) ACWR</p> <p>4) בדיקת היחס טסטוסטרון/קורטיזול חופשי בכל חודש</p> <p>5) בעת הצורך יש לבדוק הימצאותם של סמנים ביוכימיים נבחרים (למשל ספירת RBC CPK, SGOT, וכו').</p> <p>6) מבחנים פסיכולוגיים לאבחון מתח, חרדה וכו' שיעשו מדי חודש בהתאמה אישית.</p>



כדורסל – המלצותיו של ד"ר ג'ורג'יוס ג' זיגואס

Dr. Georgios G. Ziogas

80-75		מספר משחקים מרבי מומלץ בשנה
1-2 משחקים בשבוע (בימים ראשון ושבת) במשך העונה או 6 משחקים בחודש לכל היותר		תכיפות התחרויות במשך השנה
בדיקת עומס פנימי וחיצוני מדי שבוע באמצעות מדד ACWR		אמצעים מיטביים למעקב ובקרה
עיסוי, בריכת שחייה, טבילה במים קרים, אכילה לאחר כל אימון או משחק, בדיקת ריכוז אוסמוטי בשתן, נטילת תוספי תזונה (במידת הצורך), ניטור עייפות סובייקטיבית, תוצאות איכותניות של התאוששות, ניטור מצב בריאותי (שינה, כאב, עייפות וכו')		פעולות התאוששות נדרשות לשיקום מזורז, לבניית השרירים מחדש ולמניעת פציעות
2-3*	בשבוע	ימי מנוחה נדרשים
12-18	בתקופה של 6-8 שבועות	
יומיים בשבוע במשך כל מחזור האימונים	במחזור אימונים גדול	
בנוסף לנאמר למעלה, 28-36 ימי פגרה בסוף העונה***	במשך השנה	
5-6 שבועות	מועדים ומשך (ימים/שבועות)	משך תקופת ההכנה הנדרשת (בלי תחרויות עיקריות)
דגש נוסף על חולשות כוח/הספק/כושר ספציפיים לספורט בהתבסס על תוצאות בדיקות ארג ומטריות	דגשים נדרשים	
1) ניטור עומס פנימי וחיצוני של השחקנים מדי יום, ובכל שלב תקופתי, למשל מדי שבוע, מדי חודש וכיו"ב. 2) הפקת דוח בריאות ב-48 השעות שלאחר משחק או אימון ברמת עצימות גבוהה 3) ACWR 4) בדיקת היחס טסטוסטרון/קורטי זול חופשי בכל חודש 5) סמנים ביוכימיים נבחרים בעת הצורך (למשל ספירת RBC, CPK, SGOT, וכו'). 6) מבחנים פסיכולוגיים לאבחון מתח, חרדה וכו' שיעשו מדי חודש בהתאמה אישית		המלצות אחרות



כדורעף – המלצותיו של גרגור ריש Grzegorz Rys

מספר משחקים מרבי בשנה		25–10 משחקי נבחרת 35–25 משחקי מועדון
תכיפות התחרויות במשך השנה		משחקי נבחרת: טורנירים, או משחקי חוץ, משחקי מועדון: פעם בשבוע שני מחזורים משחקי בית וחוץ + סיבוב פלייאוף
אמצעים מיטביים למעקב ובקרה		נתונים סטטיסטיים על המשחקים, מבחני כדורעף: גובה, קפיצה, טווח הגעה גבוה ואחרים
פעולות התאוששות הנדרשות לשיקום מזורז, לבניית השרירים מחדש ולמניעת פציעות		תלוי באסכולת המועדון או הנבחרת
ימי מנוחה נדרשים	בשבוע	במשחקי נבחרת: לאחר הטורניר במשחקי מועדון: יום לאחר המשחק
	בתקופה של 6–8 שבועות	
	במחזור אימונים גדול	
	בשנה	
משך תקופת ההכנה הנדרשת (בלי תחרויות עיקריות)	מועדים ומשך (ימים/שבועות)	נבחרת: 3–5 שבועות לפני משחקי ההסמכה של אליפות אירופה או אליפות העולם עונת מועדון: 6–8 שבועות
	דגשים נדרשים	תקופת כושר: 3–5 שבועות אימונים במשקולות וסיבולת תקופת הכנה מלאה תוקדש להכנות טכניות וטקטיות





התעמלות – המלצותיה של פרופסור ילנה אברדוביץ' Prof. Jelena Obradovic

התעמלות אומנותית	התעמלות מכשירים	
5-6	6-8 (2 בנייהן תחרויות גדולות)	מספר תחרויות מרבי בשנה
6 חודשים בשני מחזורי מקרו בשנה (אם יש רק מחזור מקרו אחד בשנה, התחרויות ייערכו בחודש אחד)	6 חודשים בשני מחזורי מקרו בשנה (אם יש רק מחזור מקרו אחד בשנה, התחרויות ייערכו בחודש אחד)	תכיפות התחרויות ופריסתן
בדיקה מוטורית ופיזיולוגית בכל חודשיים, לפני כל מחזור מזו	בדיקה מוטורית ופיזיולוגית בכל חודשיים, לפני כל מחזור מזו	ניטור ובקרה המסייעים בתכנון העומס הגופני
טיפול בתא לחץ (היפרברי), סאונה, שחייה, ריצה	טיפול בתא לחץ (היפרברי), סאונה, שחייה, ריצה	פעולות לשחזור ולבניית השרירים מחדש
22 שעות בין אימונים (מנוחה פסיבית), 48-72 שעות לאחר התעמלות במכשיר, ושבועיים בין מחזורי מקרו (מנוחה אקטיבית)	22 שעות בין אימונים (מנוחה פסיבית), 48-72 שעות לאחר התעמלות במכשיר, ושבועיים בין מחזורי מקרו (מנוחה אקטיבית)	מנוחה
במחזור מזו ראשון: מרכיבי קושי, כוח וגמישות. במחזור מזו שני: שגרה, גמישות במחזור מזו שלישי: תחרויות ושגרה	במחזור מזו ראשון: מרכיבי קושי, כוח וגמישות. במחזור מזו שני: שגרה, גמישות במחזור מזו שלישי: תחרויות ושגרה	הכנה
אין אימון בעצימות גבוהה במחזור מזו השלישי, משום שנערכות בו תחרויות.	אין אימון בעצימות גבוהה במחזור מזו השלישי, משום שנערכות בו תחרויות.	יחידות אימון בעצימות גבוהה
במחזור מזו ראשון - מחנה אימונים. במחזור מזו שני - 6 אימונים בשבוע, בעצימות גבוהה.	במחזור מזו ראשון - מחנה אימונים. במחזור מזו שני - 6 אימונים בשבוע, בעצימות גבוהה.	ימים אינטנסיביים ומחנות אימונים





מרתון – המלצותיו של רנו לונגבר Renaud Longuevre

מהחורף עד האביב או קיץ עד הסתיו	תכיפות התחרויות ופריסתן
מבחני רוק בדיקת שינויים בקצב הלב	מעקב ובקרה המסייעים בתכנון העומס הגופני
אמבטיות קרח	פעולות להתאוששות ולבניית השרירים מחדש
יומיים לפני תחרות ויום לאחר התחרות	מנוחה
4 חודשים	הכנה
8 שבועות הכנה לפני כל מרתון	יחידות אימונים בעצימות גבוהה
מחנה אימונים 6 שבועות בשנה	ימים מרוכזים ומחנות אימונים

תכנון ריצת מרתון על פי ד"ר איציק בן מלך

המלצות על פעולות והתנהלות בשנתיים שלפני התחרות בריצת מרתון - דרישות

הסף

- לפחות 3-4 ריצות חצי מרתון (למרחקים דומים)
- לפחות 12-15 תחרויות ריצה למרחקים של 5-15 ק"מ
- ריצות למרחקים בסך כולל של 6-7 ק"מ לפחות
- ביצוע אימונים באופן שיטתי ורציף ב-12 השבועות שלפני התחרות
- הקפדה על טווח של 12-16 שבועות לפני התחרות שבהם אין בעיות בריאותיות מיוחדות

תוכנית שבועית לאימונים לקראת תחרות מרתון והדגשים בה



- לפחות יום חופש אחד בשבוע
- מדי 48 שעות יש לבצע לפחות יחידת אימון אחת
- ריצות בסך כולל של 70-80 ק"מ לפחות בשבוע
- ביצוע 30% מן האימונים בקצב איטי מאוד
- ביצוע 30% מן האימונים בעצימות גבוהה
- ביצוע אימון בתרגילי סיבולת שרירים (בטן, ידיים, רגליים, גו), לפחות 2-3 פעמים בשבוע



ריצת 100 מטר – המלצותיו של רנו לונגובר (Renaud Longuevre)

25	מספר תחרויות מרבי בשנה
בחורף – 8 תחרויות של 60 מטר בקיץ – 17 תחרויות של 100 מטר	תכיפות התחרויות ופריסתן
מבחני רוק בדיקת שינויים בקצב הלב	מעקב ובקרה המסייעים בתכנון העומס הגופני
אמבטיות קרח	פעולות להתאוששות ולבניית השרירים מחדש
יומיים לפני תחרות ויום לאחר התחרות	מנוחה
4 חודשים	הכנה
30 יחידות או אימונים ייחודיים	מספר יחידות אימונים בעצימות גבוהה
מחנה אימונים 12 שבועות בשנה	ימים מרוכזים ומחנות אימונים

ריצת 400 מטר ו-800 – המלצותיו של רנו לונגובר (Renaud Longuevre)

20	מספר תחרויות מרבי בשנה
4 בחורף 16 בקיץ	תכיפות התחרויות ופריסתן
מבחני רוק בדיקת שינויים בקצב הלב	מעקב ובקרה המסייעים בתכנון העומס הגופני
אמבטיות קרח	פעולות להתאוששות ולבניית השרירים מחדש
יומיים לפני תחרות ויום לאחר התחרות	מנוחה
4 חודשים	הכנה
20 יחידות או אימונים ייחודיים	מספר יחידות אימונים בעצימות גבוהה
מחנה אימונים 12 שבועות בשנה	ימים מרוכזים ומחנות אימונים



ריצת 1500 מטר ו-5000 מטר – המלצותיו של רנו לונגובר (Renaud Longuevre)

14	מספר תחרויות מרבי בשנה
4 בחורף 10 בקיץ	תכיפות התחרויות ופריסתן
מבחני רוק בדיקת שינויים בקצב הלב	מעקב ובקרה המסייעים בתכנון העומס הגופני
אמבטיות קרח	פעולות להתאוששות ולבניית השרירים מחדש
יומיים לפני תחרות ויום לאחר התחרות	מנוחה
4 חודשים	הכנה
20 יחידות או אימונים ספציפיים	מספר יחידות אימונים בעצימות גבוהה
מחנה אימונים 16 שבועות בשנה	ימים מרוכזים ומחנות אימונים

קפיצה למרחק – המלצותיו של רנו לונגובר (Renaud Longuevre)

25	מספר תחרויות מרבי בשנה
10 בחורף 15 בקיץ	תכיפות התחרויות ופריסתן
מבחני רוק בדיקת שינויים בקצב הלב	מעקב ובקרה המסייעים בתכנון העומס הגופני
אמבטיות קרח	פעולות להתאוששות ולבניית השרירים מחדש
יומיים לפני תחרות ויום לאחר התחרות	מנוחה
4 חודשים	הכנה
30 יחידות או אימונים ייחודיים	מספר יחידות אימונים בעצימות גבוהה
מחנה אימונים 12 שבועות בשנה	ימים מרוכזים ומחנות אימונים



קפיצה לגובה – המלצותיו של רנו לונגובר (Renaud Longuevre)

18	מספר תחרויות מרבי בשנה
6 בחורף ו-12 בקיץ	תכיפות התחרויות ופריסתן
מבחני רוק בדיקת שינויים בקצב הלב	מעקב ובקרה המסייעים בתכנון העומס הגופני
אמבטיות קרח	פעולות להתאוששות ולבניית השרירים מחדש
יומיים לפני תחרות ויום לאחר התחרות	מנוחה
4 חודשים	הכנה
30 יחידות או אימונים ייחודיים	מספר יחידות אימונים בעצימות גבוהה
מחנה אימונים 12 שבועות בשנה	ימים מרוכזים ומחנות אימונים

קפיצה במוט – המלצותיו של רנו לונגובר (Renaud Longuevre)

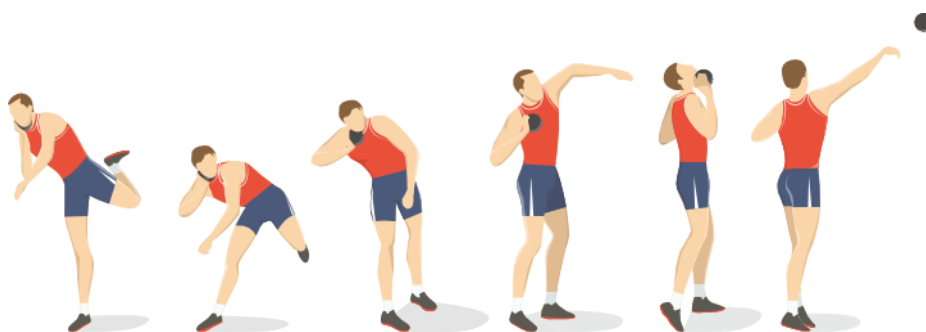
30	מספר תחרויות מרבי בשנה
12 בחורף 18 בקיץ	תכיפות התחרויות ופריסתן
מבחני רוק בדיקת שינויים בקצב הלב	מעקב ובקרה המסייעים בתכנון העומס הגופני
אמבטיות קרח	פעולות להתאוששות ולבניית השרירים מחדש
יומיים לפני תחרות ויום לאחר התחרות	מנוחה
4 חודשים	הכנה
50 יחידות או אימונים ייחודיים	מספר יחידות אימונים בעצימות גבוהה
מחנה אימונים 12 שבועות בשנה	ימים מרוכזים ומחנות אימונים





הדיפת כדור ברזל – המלצותיו של רנו לונגובר (Renaud Longuevre)

25	מספר תחרויות מרבי בשנה
בחורף 10 בקיץ 15	תכיפות התחרויות ופריסתן
מבחני רוק בדיקת שינויים בקצב הלב	מעקב ובקרה המסייעים בתכנון העומס הגופני
אמבטיות קרח	פעולות להתאוששות ולבניית השרירים מחדש
יומיים לפני תחרות ויום לאחר התחרות	מנוחה
4 חודשים	תקופת ההכנה
50 יחידות או אימונים ייחודיים	מספר יחידות אימונים בעצימות גבוהה
מחנה אימונים 12 שבועות בשנה	ימים מרוכזים ומחנות אימונים





ענפים ומקצועות לא אולימפיים – המלצותיהם של ד"ר איציק בן מלך וצוות מאמנים

פוטבול	לה קרוס	סקי מים	גיו גיטסו	אגרוף תאילנדי	קיק-בוקס	ספורט הריקוד	הענף והמקצוע
32-30	32-30	28-26	30-27	29-27 (נשים) (28)	27-26 (נשים) (28)	32-29 (נשים) (30-28)	הגיל המיטבי, שבו הספורטאים מגיעים לשיא
3-2 טורנירים 30-25 משחקים	3-2 טורנירים 30-25 משחקים	10-8	18-10 -35) 45 (קרבות)	18-10 45-35) (קרבות)	12-10 -35) 45 (קרבות)	30-40	מספר התחרויות המומלץ בשנה
3-2 טורנירים 12-10 משחקים	3-2 טורנירים 12-10 משחקים	5-4	6-5	6-5	6-5	20	מספר תחרויות בין-לאומיות (מתוך מספר התחרויות המומלץ)
טורניר 1 5-3 משחקים	טורניר 1 5-3 משחקים	2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	תחרויות של אליפות עולם או אליפות אירופה (מתוך מספר התחרויות הבין-לאומיות)
6-5 שבועות	4-3 שבועות	8-6 שבועות	6 שבועות	6 שבועות	6 שבועות	21 ימים	מועד תחרות בין-לאומית אחרונה לפני משחקי העולם
3-2 שבועות	3-2 שבועות	3 שבועות	3 שבועות	20-14 ימים	20-14 ימים	10-7 ימים	מועד קרבות אחרונים או תחרות אחרונה לפני משחקי העולם
		20	30	30	30	45	מספר ימי מחנות אימונים בשנה



סקי מים	ג'יו ג'יטסו	אגרוף תאילנדי	קי-בוקס	ספורט הריקוד	הענף והמקצוע
10 ימים	10 ימים	21 ימים	18-20 ימים	עד 10 ימים לפני האירוע	מועד מחנה אימונים אחרון לפני משחקי אליפות עולם
10-8	10 18-15) (שעות)	10 18-15) (שעות)	10 (18-15 שעות)	12 (28-30 שעות)	מספר אימונים בשבוע
טכניקה, כושר גופני	כוח קרבות משולב	טכניקה וכוח	כוח, טכניקה וטקטיקה	טכניקה	דגשים נדרשים
10 חודשים	10 חודשים	5-6 חודשים	5-6 חודשים	7-8 חודשים	מועד תחרות אחרונה או מכריעה לפני משחקי אליפות העולם

ענפי הקרב: ג'ודו, סמבו, ג'יו ג'יטסו – המלצותיו של ד"ר איציק בן מלך

תוכנית אימונים מיטבית לספורטאי בספורט הישגי בענפים האלה היא תנאי להצלחתו במשך השנה. אולם תנאי נוסף הוא שבשנה שלפני החלת תוכנית האימונים, ביצע הספורטאי 80% לפחות מן ההמלצות שלהלן.





המלצות לקראת אירוע בין-לאומי עיקרי בענפי הקרב

- תחרות משמעותית שתיערך 4-6 שבועות לפני האירוע
- תחרות הדמיה (סימולציה) שתיערך 1-3 שבועות לפני האירוע
- מחנה אימונים בעצימות גבוהה (בהשתתפות יריב אימון), שיימשך 3-6 ימים, וייערך עד 20 ימים לפני האירוע
- תקופת הכנה (עבודה על כושר גופני ועבודה כללית) שתימשך 3-5 שבועות, ותיערך עד 10-12 שבועות לפני האירוע
- תקופת פגרה (אקטיבית או פסיבית) שתימשך 1-3 שבועות ותיערך לאחר אירוע עיקרי קודם ו-15-18 שבועות לפני האירוע הבין-לאומי

מספר קרבות בתחרות	אליפויות /עולם/ אירופה	טורנירים בין-לאומיים גדולים	תחרויות הכנה בין-לאומיות	תחרויות לאומיות	אימונים מרכזים - קרבות	ימי מחנות אימונים בעצימות גבוהה
45-35	2-1	5-4	4-3	8-6	100-60	30



מקצועות סיבולת – המלצותיו של גאנטר לאנג' (Gunter Lange)



סיבולת מרתון	סיבולת למרחקים ארוכים	סיבולת למרחקים בינוניים	התבחינים
2	4-3	3-4 מחזורי תחרות; בכל מחזור 4-6 תחרויות: 2 תחרויות הכנה או חימום, תחרויות חצי גמר וגמר.	מספר מרבי של משחקים בשנה
<p>קביעת תכיפות התחרויות ופריסתן תלויה בגורמים האלה:</p> <p>(א) רמת סיבולת כללית בסוף מחזור התחרות, שהיא בדרך כלל נמוכה</p> <p>(ב) משך הסתגלות אינדיווידואלי / מחזור מזו (Mesocycle) לחיזוק הסיבולת הכללית (למשל אימון גובה – להגדלת נפח הדם, להעלאת ההמוגלובין ולתיקון המיטוכונדריה). זאת כדי לעמוד בדרישות האירוע הייחודי הבוחן סיבולת כללית לפני התחרות או לפני המחזור הבא.</p> <p>אפשר לערוך תחרות או מחזור מזו בכל 3-4 חודשים (פרט למרתון 42195 מטר).</p> <p>הערה: את מחזור מזו לחיזוק סיבולת כללית (אירובי) רצוי לבצע בגובה רב (2300 מטר), ובלי עומס אנאירובי לקטי. יש להתאמן בקצב לא תחרותי וללא ריצות מהירות, זאת כדי למזער את הנזק הנגרם ממברנות המיטוכונדריה כתוצאה מחמצת מטבולית מיותרת שעלולה להתרחש בכל הרמות: נמוכה, בינונית או גבוהה.</p>			תכיפותן של התחרויות ופריסתן במשך השנה
<p><u>ניטור אימון סיבולת</u> (Prof. Dr. Dr. U. Hartmann, Ulrich 2020)</p> <p>א. <u>יומי</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • תיעוד אימון ✓ אמצעי אימון, V/I/R: • כמות / רמת עצימות (אינטנסיביות) • רישום קצב לב ✓ דופק לילי (טווח של 60 פעימות) ✓ דופק בוקר (פעימה לפעימה) • פרופיל מצב רוח ✓ לפי סולם NITSCH/UDRIS 1976 <p>ב. <u>דו-שבועי</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • דם קפילרי ✓ קריאטין קינאז ✓ אוריה ✓ המטוקריט <p>ג. <u>בכל 4-6 שבועות</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • מבחן ביצועים ✓ מבחן מאמץ מדורג תת-מיטבי (הליכון, אופניים, חתירה ארגומטרית) • דם ורידי ✓ הורמונים 1 קורטיזול 2 טסטוסטרון 			דרכים מיטביות לניטור וויסות
<p><u>ויסות אימון סיבולת</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • משך הסתגלות / העמסה במחזור מיקרו (MC) ○ שלב כללי MC שנמשך 9 ימים 			



<p>○ שלב ייחודי MC שנמשך 6 ימים המעבר מן השלב הכללי לשלב הייחודי, שמשמעותו הקטנת אורך המחזור מ-9 ימים ל-6 תוך הגדלת העומס, מאפשר הגברת התאוששות (בשיעור של 50%), המתבטאת ב-</p> <ul style="list-style-type: none"> • עלייה ביחס בין שחזור אקטיבי ושחזור פסיבי • הגברה מרבית של הייצור הטבעי של טסטוסטרון (ללא Doping) בגוף באמצעות שיפור כמות השינה ואיכותה. • הפחתת פציעות באמצעות הפחתת העומס המבני, שהוא הגורם העיקרי לפציעות באירועי ריצה (למשל, Shin splint). • הפחתת העומס המבני נעשית בדרכים האלה: <ul style="list-style-type: none"> ○ אימון חצי ייחודי (סקי או החלקה על גלגיליות למרחקים ארוכים; ריצת מים עמוקים). ○ מתן משטח אימון ייחודי (למשל, ריצת 3 קילומטר על גבי משטח סינתטי ב- NHATC 2555m Teryet Uganda ○ בקרה על נעלי ההתעמלות והחלפה קבועה של נעלי התעמלות שחוקות 		
<p>ראה לעיל.</p>	<p>פעולות החלמה הדרושות לשיקום מהיר, לבניית השרירים מחדש ולמניעת פציעות</p>	
<p>יום אחד לכל מחזור מיקרו <u>הערה:</u> לאחרונה שיפרו רצי מרתון ברמה עולמית את ביצועיהם משום שהמירו את יום החופש, שמיועד למנוחה פסיבית, בריצה של שעתיים (Long Slow Distance = [LSD]).</p>	<p>במחזור מיקרו (MC) – המורכב מ-9 ימים ועוד 6</p>	
<p>הגברה דינמית של הפחתת עומס כאשר מעלים את העומס לדוגמה: נפח במהלך מחזור מזו העמסת 4 מחזורי מיקרו: התחדשות MC / עומס הפחתת ל- 1:3; 1:2; 1:1.</p>	<p>במחזור מזו (MC 3/6) 9/6 ימים בכל (אחד)</p>	
<p>המעבר משלב כללי באימון לשלב ייחודי גורם לשיא בכמות הפציעות. כדי להפחית את כמות הפציעות יש לנקוט את הצעדים האלה: (א) <u>תכנון שינויים בביומכניקה כדי להפחית את העומס המבני</u> כך למשל, בשלב הכללי מומלץ להשתמש גם בנעלי תחרות ולא רק בנעלי ריצה: בריצת כביש מומלץ להשתמש בנעלי carbon ובריצה במסלול סינתטי בנעלי spikes. (ב) <u>שמירה על רמה גבוהה של המיומנות האלה:</u> 1. התניה כללית (General conditioning) לדוגמה, ייצוב האגן ביעילות, כדי להשיג יעילות Back stride ועומס מבני מופחת (מותני 3/4). 2. טכניקה לדוגמה, אימון עצב-שריר לכוח מרבי (NMS) באמצעות- - ניתורים / קפיצה - מגע קצר עם הקרקע - Δ כוח</p>	<p>בשלב האימון</p>	<p>ימי מנוחה דרושים (אקטיביים ופסיביים)</p>



<p>בתחרויות עליות למרחקים ארוכים כבר אין תקופתיות (periodization) קלסית, אלא רצף של אימוני סיבולת במחזור מזו הנעשים בגבהים, ובלוק תחרות (ראה רמה). שלב המעבר בין האימונים לתחרות הוא קצר – 2-3 שבועות, ופעיל.</p>	<p>במשך השנה</p>	
<p>משך תקופת ההכנה (6) - 9 שבועות עד 6 חודשים (מרתון) משך התקופה תלוי בגורמים האלה: א) הבדל (m/s) בין רמת היכולת האירובית בסוף בלוק התחרות ובין רמת היכולת לפני התחרות. וכן בדרישה הספציפית של - סטנדרט ספציפי של האירוע/אינדיבידואל (ספורטאי מהירות או סיבולת) שיש להשיג בסוף מחזור מזו של הסיבולת. ב) יכולת האימון אישית וכושר ההסתגלות של הספורטאי, במילים אחרות הכישרון של הספורטאי. ג) תנאי אימון לדוגמה: גובה (לחיות ולהתאמן בגובה)</p>	<p>משך (ימים/שבועות)</p>	
<p>כללי: התקופה מורכבת משני חלקים: - סיבולת - הכנה המודל טכני מסייע לפיתוח מהירות, באמצעות יעול צעדי הריצה באופנים האלה: א. מעבר מקצב של ריצה קלה לריצת ספרינט שטוחה ב. שונות עצבית, למשל יכולת לשינוי פתאומי של קצב הריצה, לדוגמה: סיום במרוץ המרתון. ג. אימון חצי ספציפי או מודל טכני ד. אימוני כוח / ספציפיות / TRX הכנה מנטלית היכרות עם טכניקה חדשה כדי לייעל את רמת הגירוי עבור הספורטאים והמאמן, לדוגמה טכניקת ג'ייקובסון.</p>	<p>דגשים</p>	<p>תקופת ההכנה נדרשת (בלי תחרויות עיקריות)</p>
<p>LESS CAN BE MORE התפתחות של סיבולת כללית אורכת זמן רב. כך לדוגמה, אפשר למדוד שיפור מיטוכונדריאלי שבא לידי ביטוי בהסתגלות ניכרת, רק לאחר 21-28 יום של אימון סיבולת כללית בקצב בינוני. לעומת זאת התרומה של מערכת החלב האנאירובית באירועי סיבולת (בריצת מרתון 800 מטר) ניכרת כבר בעומס של 2-3 אימונים או תחרויות בקצב של מירוץ. שמירה על יכולת אירובית גבוהה יותר בתקופת בלוק התחרות באמצעות נקיטת הצעדים האלה: א) ריצה בקצב שלא יגרום לצבר של "עומס חומצי". ב) "סיבולת" לקטית הינה מיתוס/משאלתם של המאמנים. ב) 2-3 אימונים בלבד ב"קצב מירוץ" או תחרות בנייה. יש לזכור כי תחרות היא האימון הטוב ביותר. ג) הפחתת כמות התחרויות תתרום בשלושה היבטים חשובים: 1. אורך בלוק התחרות (3 שבועות) 2. שיפור ביצועי תחרות באירועי סיבולת 3. התאוששות בין התחרויות, במיוחד בין ה-MD Heat, בין חצי גמר ובין הגמר</p>	<p>המלצות אחרות</p>	



טבלת המלצות על פי ענפי הספורט (לספורטאים מקצוענים ומאומנים היטב)

סיכום ומיזוג ההמלצות שהציגו המומחים

דגשים והערות	תקופת הכנה נדרשת	מנוחה נדרשת				מספר משחקים/תחרויות בשנה	ענפי ספורט
		בשנה	במחזור גדול	כל 6-8 שבועות	בשבוע		
מעקב ובקרה צמודים; עד 5 משחקים ב-4 שבועות	6-4 שבועות	- 2.5 3.5 שבועות	10-7 ימי מנוחה	6-4 ימי רגיעה	יום אחד	60-55	כדורגל
עד 2 משחקים בשבוע; עד 6 משחקים ב-4 שבועות	6-4 שבועות	-2.5 3.5 שבועות	10-8 ימי מנוחה	6-4 ימי רגיעה	יום אחד	80-75	כדורסל
35-30 משחקים במסגרת המועדון; 20-15 משחקים במסגרת הנבחרת	5-3 שבועות	-2.5 3.5 שבועות	8-7 ימי מנוחה	6-4 ימי רגיעה	יום אחד	50	כדורעף
	15-12 שבועות	3-2 שבועות	7-5 ימי מנוחה	6-4 ימי רגיעה	יום אחד	8-6 בינלאומית + 10-6 פנימית	התעמלות מכשירים





דגשים והערות	תקופת הכנה נדרשת	מנוחה נדרשת			מספר משחקים/תחרויות בשנה	ענפי ספורט
		בשנה	במחזור גדול	כל 6-8 שבועות		
	18-12 שבועות	3-2 שבועות	10-7 ימי מנוחה	6-5 ימי רגיעה	יום אחד	15-10 ריצות בינוניות
	22-18 שבועות	3-2 שבועות	10-7 ימי מנוחה	6-5 ימי רגיעה	יום אחד	4-3 ריצות ארוכות
	24-20 שבועות	-2.5 3.5 שבועות	10-7 ימי מנוחה	6-5 ימי רגיעה	יום אחד	2 מרתון
	16-12 שבועות	3.5-3 שבועות	12-8 ימי מנוחה	6-5 ימי רגיעה	יום אחד	25-20 מקצועות טכניים באתלטיקה
	18-12 שבועות	4-3 שבועות	15-10 ימי מנוחה	8-6 ימי רגיעה	יום אחד	7-6 (מהן 12-8 תחרויות בין-לאומיות) מקצועות קרב





פרק חמישי - המאמרים

ניהול עומס העבודה ותכנון הביצועים בכדורסל המקצועני

ד"ר ננד טרוניץ'¹

יש פער גדול בין יכולותיו של השחקן ובין הביקוש הממוצע למשחקים, וכתוצאה מפער זה נגרמות פציעות לשחקנים (בעיקר פציעות בשרירים אצל שחקנים מקצוענים). משום כך עלינו להתאים באופן אישי את תוכניות האימונים לשחקנים בעזרת שימוש בטכנולוגיה חדשה, שתסייע לנו למדוד את העומסים ולעקוב אחר תהליכי השיקום כדי לדעת מתי שחקן מסוגל לחזור לשחק לאחר פציעה.

נסיעות, ניהול, עניינים משפחתיים, פיננסיים וחברתיים – כל אלה משפיעים על הכנת השחקנים. לעיתים קרובות שחקנים מבליים זמן רב יותר עם המאמן מאשר עם הוריהם, לכן מאמנים אינם צריכים לעסוק רק בהעברת ידע טכני וטקטי. הנחלת החוקים והכללים לשחקנים היא אחריות גדולה, אולם להיות מאמן זו שליחות.

בכדורסל ברמות הגבוהות האתגר הגדול ביותר הוא כנראה יצירת איזון בין הצרכים האישיים של השחקן ובין צורכי הצוות. הצעד הראשון ביצירת איזון כזה הוא הגדרת הפרופיל של השחקנים על פי הקריטריונים האלה: מצב בריאותי, מין, גיל, גודל ומבנה גוף, היכולת הגופנית, יכולת אימון ולמידה, יכולת התאוששות, אורח חיים ורוחה, צורת חשיבה, מיומנויות השחקן ועוד.

בשל התכיפות הגבוהה הן של האימונים והמשחקים הן של הנסיעות למרחקים ארוכים בכדורסל המקצועני, כמעט בלתי אפשרי לעבוד על שיפור המיומנויות האישיות של השחקנים. בזמן תרגול צוות לא נותר זמן לעבוד באופן פרטני עם כל שחקן, משום כך עלינו לעשות זאת לפני או אחרי האימון כדי לדון, לשתף ולהבין את צרכיהם האישיים של השחקנים.

בכדורסל עילית יש לתכנן מערכת להשגת ביצועים גבוהים. תכנונה של מערכת כזו הוא המפתח להצלחה. משום כך חשוב "לתפור" לכל שחקן "חליפה אישית", והדבר מתחיל כמובן בבדיקה ובמידה. במדעי הספורט הנתונים שמשמשים לתכנון מערכת ביצועים, מבוססים על ממוצע, אולם ברוב המקרים הסתמכות על הממוצע אינה עוזרת. שימוש בממוצע כדי לקבוע תוכנית אישית לספורטאי, מחמיץ את ההזדמנות להתייחס ליכולותיו האישיות של כל שחקן.

ניסוח שאלות והפנייתן לשחקנים יסייעו להבין היטב את צרכיהם האישיים. לעיתים קרובות עלינו לשאול את השחקנים שלנו לדעתם על האימון ועל העומס, ולקבל מהם משובים. הבדיקה הנפרדת הזאת חשובה מכיוון שהסביבה משפיעה על תוקף הנתונים הנאספים. חשוב גם לבחון שחקנים בסביבתם הביתית.

¹ ננד טרוניץ' הוא פרופסור עמית בפקולטה לחינוך גופני וניהול ספורט באוניברסיטת סינגידז'נום בבלגרד. הוא עוזר מאמן בקבוצה הסרבית הלאומית של כדורסל גברים. פרופסור ולדימיר בנקוביץ' (מאמן כוח ותפקוד של הקבוצה הסרבית הלאומית של כדורעף נשים).



פיתוח תוכנית אישית לכל שחקן מצריך זמן נוסף, אולם הדבר משתלם משום שגישה בין-תחומית זו מניבה תוצאות יוצאות מן הכלל.

עיצוב טבלה אישית לכל שחקן מסייעת לקבל תמונה מלאה על מצבו של השחקן. בטבלה ייכללו הנתונים האלה: ניתוח הביצועים של השחקן, בריאותו, הכוח והתפקוד שלו, אימון נפשי, התזונה שלו, התאוששותו וסגנון חייו.

אפשר גם לערוך עבור השחקן אימון מיוחד ברמת עצימות נמוכה – מפגשים של 15–30 דקות בשעות הבוקר המוקדמות בחוץ אם רמת המתקנים של חדר הכושר ירודה. אפשר גם לחבר שני אימונים לאימון אחד של שעתיים וחצי. אפשרות אחרת היא להתאמן מחוץ למגרש. המטרה העיקרית של אימונים אלה היא לשמור על האיזון ועל מצבו היציב של השחקן. לגישה הכוללת ולקבלת החלטות כוללת יש תרומה רבה בהשגת מטרה זו. בתהליך הניטור חשוב למדוד גם את העומס הנפשי והרגשי של השחקן. במרבית המקרים אנו נותנים את הדעת רק על מאמציו הגופניים ואיננו מתייחסים להיבטים האישיים והרגשיים שלו.

באימון כדורסל יש שלוש מטרות חשובות:

1. להכין את הגוף ולהגן עליו,
2. לעורר חשיבה ולקבע אותה ו-
3. ללמוד תנועה ולשפר אותה.

מכיוון שצוות מורכב מיחידים, הדבר הראשון שחשוב לזכור הוא להיות מאמן שמפתח שחקן. הדבר השני, הוא שבלי משמעת, אין אנו יכולים ללמד את השחקנים דבר. הגישה "מה שטוב לאחד, טוב לכולם" לא הוכיחה את עצמה בשום ענף ספורט.

1. ניהול עומס עבודה

ככל שניהול עומס העבודה טוב יותר, הביצועים משופרים יותר ופחות פציעות נגרמות. בימינו אלה פציעות ספורט נהיו מגיפה. בארצות הברית בלבד, נפצעים מדי שנה כמיליון וחצי ספורטאים בבתי ספר תיכוניים ובמכללות. אומנם תופעות של אימון יתר ופציעות נגרמות מסיבות רבות, אך מחקרים עדכניים מראים כי ניהול לקוי של עומס עבודה הוא גורם המשפיע באופן מובהק על פציעות ומחלות בתחום ספורט. במאמר זה נציג עקרונות מנחים ואסטרטגיות לניהול עומס עבודה שהוכחו כנכונים, כשהמטרה היא להקטין את הסיכון למחלות ולפציעות אצל שחקני כדורסל ולשפר את הביצועים. ביצועיהם.

התפיסות העיקריות של ניהול העומס נשענות על הידע הבסיסי של המושגים האלה:

עומס – עומס מורכב מגורמי לחץ ספורטיביים ולא ספורטיביים. העומס אינו מצוי רק בעבודה או באימון, אלא גם בתחרות, בפעילויות פנאי, במשפחה, בשיעורי בית וכדומה. אפשר למיין את העומס לשתי קבוצות: עומס חיצוני ועומס פנימי.

עומס חיצוני – עומס חיצוני הוא הגירוי החיצוני המופעל על הספורטאי. הכוונה היא לעבודה הגופנית הספורטיבית והלא ספורטיבית שאפשר למדוד אותה באופן אובייקטיבי, למשל מספר המאוצים [הספרינטים],



המשקל המורם, המרחק הכולל, והיא מתבצעת בתחרות, באימונים ובחיי היום-יום. עומס חיצוני נמדד בדרך כלל באמצעות מערכת ניווט לוויינית (GPS), שעוני מדידה (כרונומטר), מדי תאוצה, דינמומטרים וכדומה. עומס פנימי – עומס פנימי הוא התגובה הגופנית והנפשית הייחודית של השחקן על העומס החיצוני וכן על גורמי לחץ נוספים בחיי היום-יום, גורמים סביבתיים, ביולוגיים אחרים. עומס פנימי נמדד באמצעות מזדים אובייקטיביים של קצב לב, ריכוז לקטט בדם וכן באמצעות מדידות סובייקטיביות, כמו מאמץ נתפס (RPE). עומס פנימי לעומת עומס חיצוני – בעוד מדידת העומס החיצוני מלמדת על העבודה שביצע הספורטאי ועל יכולות הביצוע שלו, מדידות של עומס פנימי מלמדות על תגובת גופו של השחקן לאימון. ניטור עקבי של העומס הפנימי של השחקן יכול לעזור לזהות את הצורך שלו בהתאוששות, לחזות ירידות בביצועיו, לצפות בעיות בריאותיות ולהתאים לו את תוכניות האימונים והתחרות. ניטור העומס הפנימי הוא הבסיס לתוכנית יעילה של ניהול עומס העבודה.

איור 1: הגדרת עומס

מונח	הגדרה
עומס / עומס עבודה	גורמי לחץ ספורטיביים ולא ספורטיביים
עומס חיצוני	גירוי חיצוני המופעל על האתלט
עומס פנימי	תגובה גופנית ונפשית על העומס החיצוני וכן על גורמי לחץ לא ספורטיביים

1.2 מדידת העומס הפנימי

שיטה פשוטה, יעילה ותקפה למדידת עומס פנימי היא שימוש בסולם דירוג המאמץ הנתפס (RPE) שפיתח מדען הספורט האמריקני, ד"ר קארל פוסטר. השימוש בטכניקה זו מחייב את הספורטאי לדרג את הקושי הכולל של כל מפגש (sRPE) בסולם של 10 נקודות. המכפלה של קושי המפגש שציין הספורטאי ושל משך המפגש (בדקות) היא ה"עומס" שנקבע למפגש, והוא מצוין ביחידות שרירותיות (עומס = RPE X משך בדקות). שיטה זו אינה דורשת ציוד, והיא תקפה לניטור עומס פנימי ברוב פעילויות הספורט, האימונים והתחרויות.

איור 2: סולם RPE מתוקן של פוסטר המשמש לדירוג קושי הפעילות

דירוג	תיאור
0	מנוחה
1	קל מאוד
2	קל
3	בינוני
4	קשה במידה
5	קשה
6	*
7	קשה מאוד
8	*
9	*
10	קשה במידה המרבית



החישובים המקוריים שנעשו בשיטת sRPE:

1. עומס המפגש = RPE של המפגש X משך זמן המפגש (בדקות)
2. עומס יומי = הסכום של עומס האימון בכל המפגשים במשך היום כולו
3. עומס אימונים שבועי = הסכום של כל עומסי האימונים היומיים בשבוע
4. מונוטוניות = סטיית תקן של עומס האימון השבועי
5. מאמץ = עומס אימון יומי או שבועי X מונוטוניות

sRPE לעומת ניטור קצב הלב

ניטור קצב הלב (HR) משמש לעיתים קרובות להערכת עומס פנימי. שיטה זו מבוססת על הקשר הליניארי בין קצב הלב ובין קצב צריכת החמצן בפעילות גופנית המתבצעת בקצב קבוע. השיטה מחייבת שימוש במד דופק.

למרות שימושו במדע, לניטור קצב הלב יש שתי מגבלות עיקריות:

1. ניטור קצב הלב ממעיט בהערכת העומס הפנימי בפעילויות קצרות המתבצעות בעצימות גבוהה, כלומר בפעילויות אן-אירוביות קצרות (כגון ספרינטים ואימוני כוח), ומשום כך יעילותו מוגבלת לפעילויות אירוביות.
2. קצב הלב במנוחה, בפעילות גופנית תת-מרבית ובפעילות גופנית מרבית משתנה מדי יום (כך למשל קצב הלב בפעילות גופנית תת-מרבית בשיעור של עד 6.5%). בלי כיוול שגרת של קצב הלב על פי אזורי אימון קצב הלב הייחודיים לספורטאי, חישובי עומס פנימי הנגזרים מקצב הלב יהיו לא מדויקים.

אומנם ניטור דופק הלב יכול לתת מידע נוסף על מצבו הגופני של השחקן באימונים או באירועים בעלי אופי אירובי, אולם הוא אינו יעיל בחישוב כמות העומס הפנימי בכל הפעילויות שמבצעים הספורטאים באימונים ובתחרות. שיטת ה-sRPE היא פשוטה יותר ומאפשרת כימות מדויק של עומס פנימי באימונים ובתחרויות במגוון רחב של ענפי ספורט.

עומס עבודה לא מותאם הוא הגורם העיקרי לפציעות

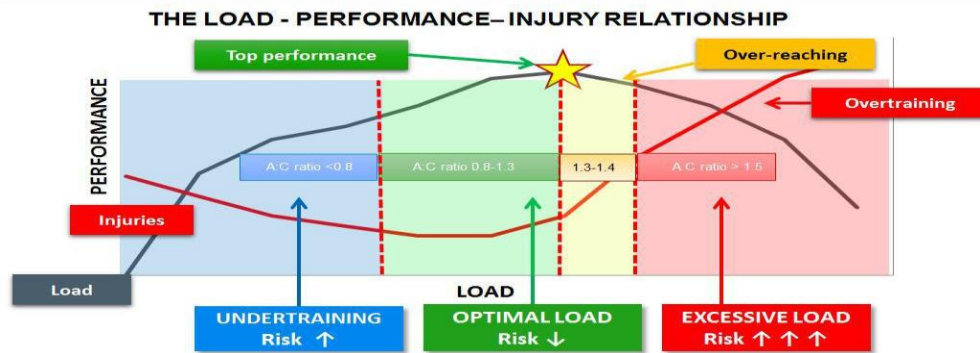
לעייפות יתר יש משקל רב בגרימת פציעות, מכיוון שהיא פוגעת ביכולת קבלת ההחלטות של הספורטאי, בקואורדינציה שלו ובשליטה העצבית-שרירית של גופו. ככל שהעומס החיצוני גדול מן היכולת של הספורטאי להתמודד עימו, כך הסיכון של הספורטאי לפציעה עולה. לדוגמה, בהוקי קרח מקצועני, זמן המשחק הממוצע של שחקן במשחק מסוים מנבא באופן משמעותי את הסיכון שלו לזעזוע מוח. בכדורגל, עייפות כללית של השחקן מגבירה את הסיכון לפציעות ברצועות הצולבות-הקדמיות (ACL). הסיכון לפציעה גובר במקרים האלה: 1) כאשר מטילים עומס עבודה רב על ספורטאים אשר לא הוכשרו פסיכולוגית ו/או פיזית לסבול את העומס שנקבע עבורם, במילים אחרות הם אינם מאומנים לכך. 2) כאשר הספורטאים בכושר ומאומנים היטב, אך זקוקים למנוחה.

בשני המקרים הללו עומס העבודה עולה על יכולת הספורטאי, ומצב זה גורם לעייפות יתר ולסיכון מוגבר לפציעה. מטרת ניהול עומס העבודה היא להקטין את הסיכון לפציעה ולשפר את הביצועים. זאת אפשר לעשות באמצעות זיהוי עייפות יתר, זיהוי הגורמים לעייפות והתאמה מתמדת של מנוחה, התאוששות, אימונים ותחרות למידת העייפות הגופנית והנפשית האישית של הספורטאים, הכושר שלהם, בריאותם ורמות ההתאוששות שלהם.

כיצד קובעים מהו עומס העבודה המיטבי?

עומס עבודה מיטבי הוא יעד משתנה. העומס המיטבי עבור כל ספורטאי משתנה תדיר על פי הגורמים האלה: שלב בעונה, מצב האימון, רמת הכושר והעייפות, איכות השינה, גורמי לחץ לא ספורטיביים ועוד. קביעת עומס העבודה המיטבי והתאמת תוכניות האימון ליכולת המשתנה של כל ספורטאי הן גם אומנות וגם מדע. זהו תהליך מתמשך שנדרשים בו בדרך כלל ניטור יום-יומי של עומס פנימי, מדידה של עומס חיצוני (לרוב עומס של משך או מרחק), מעקב אחר מדדי בריאות, ושימוש בכל האמצעים האלה כדי להתאים עבור הספורטאי את תוכנית האימונים, ההתאוששות והמנוחה.

איור 3: יחסי עומס-ביצועים-פציעה



Adapted from:
1. Foster C. *Physiological Perspectives in Speed Skating*, 1996
2. Gabbett T.J. *Br J Sports Med* 2016;0:1-9. doi:10.1136/bjsports-2015-095788
3. Rogalski B. *Training and game loads and injury risk in elite Australian footballers*. *J Sci Med Sport*, 16(6):499-503, 2013
4. Thorpe et al.: *The Tracking of Morning Fatigue Status Across In-Season Training Weeks in Elite Soccer Players*, *Int J Sports Physiol Perform*, 2016

1.3 הכלים לניהול יעיל של עומס עבודה

באמצעות שני הכלים הפשוטים שלהלן אפשר ליישם תוכנית יעילה לניהול עומס עבודה.

1. יחסי אמון ותקשורת פתוחה בין השחקנים, המאמנים וצוות האימון

מכיוון שהמידע בתוכנית הניטור מתקבל מדיווח עצמי של הספורטאי ומשמש כדי לכמת את מידת העומס הפנימי וכדי לקבוע את מוכנות הספורטאי לאימון, על השחקנים לדווח נתונים ולמלא את המשוב שלהם בכנות רבה ככל האפשר.

2. תוכנה איכותית לניהול עומסי עבודה

כדי להגביר ככל האפשר את מידת ההשקעה של ספורטאים, יש להשתמש בתוכנה המסוגלת לבצע את שתי הפעולות האלה:

- (1) איסוף מהיר ונוח של נתונים איכותיים ומשמעותיים מן הספורטאי
- (2) ניטור מדדי בריאות, עומס פנימי וחיצוני

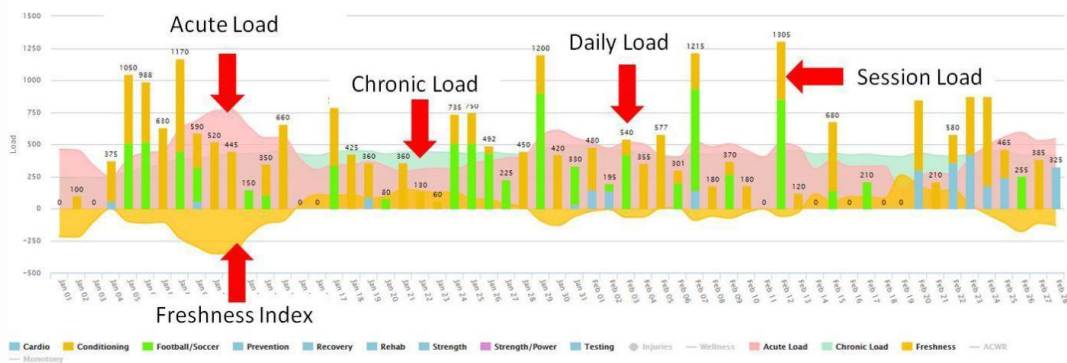
ניהול יעיל של עומסי עבודה מתמקד בעיקר בניטור עומס פנימי, זיהוי עייפות יתר וגורמי לחץ חיצוניים. לצוותים מקצועיים רבים יש גישה לטכנולוגיית ניטור יקרה (GPS, מעקב וידאו וכדומה), אולם טכנולוגייה כזאת אינה הכרחית לניטור עומס מוצלח אצל הספורטאים. אומנם מכשירי מעקב מסייעים בניטור עומס חיצוני, אך הם אינם יכולים לתת מידע על עומס פנימי. על כן אין צורך בציוד יקר כדי לשמור על ביצועים טובים של אתלטים ולמנוע פציעות. בעשרות שנות מחקר מדעי וניסיון אמפירי, לא זוהה שום סמן המעיד על סיכון מוגבר לפגיעה או על אימון יתר, וכיום שיטת העבודה המומלצת היא גישה רב-גונית לניהול עומס עבודה והתאוששות. על פי גישה זו נאספים ומנותחים מדדים סובייקטיביים ואובייקטיביים, וכן מנטרים בהירות וביעילות את מדדי המפתח האלה:

עומס כרוני (CL, chronic load) הוא העומס השבועי הממוצע (עומס=משך RPE X) בארבעת השבועות האחרונים. בדרך כלל, ככל שהעומס הכרוני גבוה יותר, הספורטאי בכושר רב יותר. במצבים מסוימים, אפשר לחשב עומס כרוני גם באמצעות ממוצעים משוקללים הנעים אקספוננציאלית, לתקופות ארוכות מארבעה שבועות.

עומס אקוטי (AL, acute load) הוא העומס המצטבר בשבוע הנוכחי. בדרך כלל, ככל שהעומס האקוטי גבוה יותר, הספורטאי עייף יותר (בניגוד לעומס כרוני). במצבים מסוימים, אפשר לחשב עומס אקוטי גם על פי תקופות קצרות יותר, כמו למשל, שלושה ימים.

מדד הרעננות (FI, freshness index) בדומה לאיזון מתח האימון (training stress balance) שהציע אנדרו קוגן, מדד הרעננות מייצג את ההבדל בין עומס כרוני ובין עומס אקוטי (CL-AL) או בין "כושר" ל"עייפות". מדד רעננות חיובי מצביע על שלב "פריקה" שבו יש לצפות לעייפות נמוכה של הספורטאי ולביצועים טובים שלו.

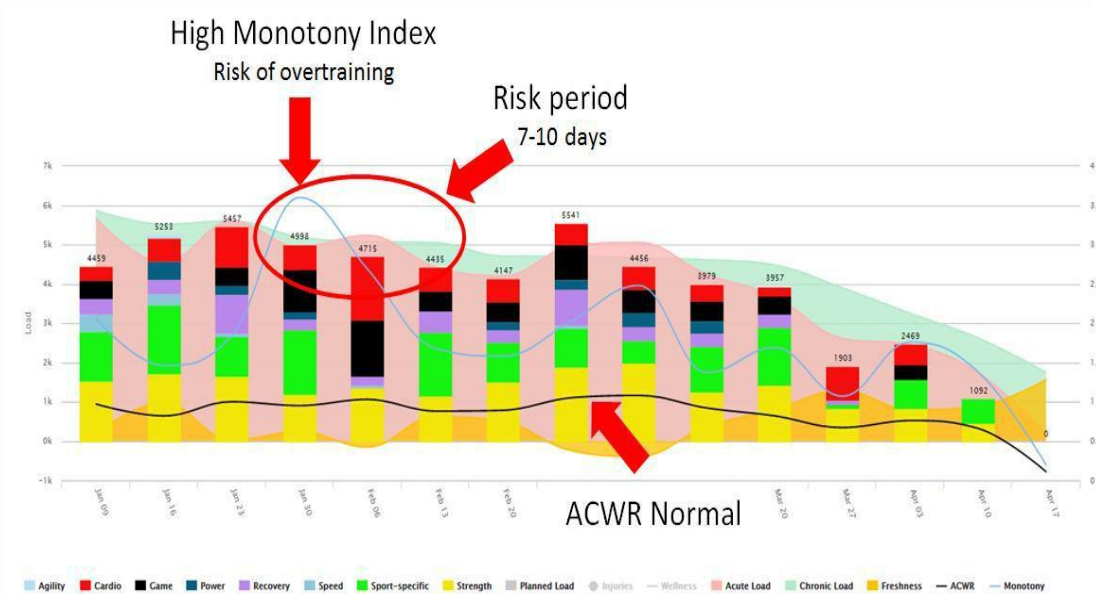
איור 4: הדמיה גרפית של מדידות עומס אקוטי, כרוני, יומי, עומסי אימון ואינדקס רעננות במשך שלושה חודשים באמצעות מערכת AthleteMonitoring.com



מונוטוניות – "מדד המונוטוניות" שהציע קרל פוסטר מודד את השינויים בעומסים היומיים במשך שבוע. אימון בעצימות גבוהה המתבצע כשמדד המונוטוניות גבוה (>2) הוא גורם סיכון עיקרי בפיתוח מחלות ובאימון יתר. **מתח** – עבודה מוקדמת של פוסטר הראתה ש-89% מן המחלות ומן הפציעות עשויות להיות מוסברות באמצעות הנתון על עליות חדות במתח האישי של הספורטאי בעשרת הימים שלפני לאירוע. לפיכך, ניטור המשתנה "מתח" יכול להיות כלי רב ערך לשליטה בהסתגלות של הפרט לעומס האימונים, ולמנוע תחלואה הקשורה לעומס עבודה ואימון יתר.

יחסי עומס עבודה אקוטי – עומס עבודה כרוני (ACWR) – מדד זה מודד את הקשר בין עומס אקוטי (עומס השבוע הנוכחי) ובין עומס כרוני (העומס הממוצע בארבעת השבועות האחרונים). ניטור ACWR מסייע לשמור על עומס עבודה של השחקן בתחום "עומס גבוה, אזור סיכון נמוך" (1.3-0.8). כאשר ACWR נמוך מדי (פחות מ-0.8) או גבוה מדי (1.5 או יותר) הסיכון עולה, ואפשר להתאים את עומס העבודה למצב זה.

איור 5: שיא במדד המונוטוניות עשוי להגביר את הסיכון לאימון יתר במשך 7-10 ימים, גם אם מדד ACWR הוא בטווח האופטימלי



ייצוג באחוזים של הגדלת העומס משבוע לשבוע – הגדלת העומס משבוע לשבוע היא גורם סיכון עיקרי לפציעה. על פי מחקרים, אחוז גדול מן הפציעות קשור לשינוי מהיר או לעלויות בעומסים השבועיים. כאשר העומס עולה ב-15% ויותר מהשבוע הקודם, הסיכון לפציעה עולה כמעט ב-50%. ניטור השינוי בעומס משבוע לשבוע עוזר לזהות עלויות חדות בעומס, ויש לו תרומה מכרעת למניעת פציעות. שעות אימון שבועיות – מחקר שערך לאחרונה נירו ג'ינתי, מומחה לפציעות ספורט לנוער, מצא כי כאשר ספורטאים צעירים מתאמנים או מתחרים מספר שעות שבועיות הגדול מגילים (לדוגמה: כאשר בני 12 מתאמנים או מתחרים 18 שעות בשבוע), הסיכון לפציעות כתוצאה מאימון יתר עולה עד 70%. שימוש בגיל הספורטאי כדי לנהל את נפח האימונים והתחרויות השבועי, הוא שיטה פשוטה ויעילה שיכולה לעזור לשפר את הביצועים תוך קידום התפתחות אתלטית יעילה ובלי פציעות. דיווח עצמי על בריאות – מילוי שאלון בריאות על ידי הספורטאי הוא שיטה אמינה ומדויקת שבאמצעותה אפשר לקבוע את רמת המוכנות של הספורטאים לפני אימון, וכן למדוד את השפעת גורמי הלחץ הלא ספורטיביים על תהליך התאוששות. ציון בריאות נמוך מעיד על רמת התאוששות פסיכולוגית או גופנית פוטנציאלית ירודה ועשוי להוביל להתאמת תוכנית האימונים או התחרות למצב. שאלוני בריאות



שהספורטאים ממלאים הם כלי חשוב במניעת פציעות, ויש להשתמש בהם כדי לבצע התאמות בין הנתונים בהם ובין עומסי האימונים והתחרויות.

משוב אישי – משוב אישי שהספורטאי נותן, בעל פה או בכתב, יכול לעזור לזהות בעיות אפשריות במוטיבציה של הספורטאי, ברמת העייפות שלו ובאימונים. המשוב מספק מידע חיוני שמאמנים נוטים להתעלם ממנו לעיתים קרובות. כאשר ספורטאי נותן משוב שלילי, יש להתייחס אליו ברצינות רבה מכיוון שהוא עלול להעיד על בעיות מוטיבציה ואף על בעיות מהותיות גדולות יותר.

הנאה באימון – יש לעקוב בקפידה אחר מידת ההנאה מהפעילויות, אימונים ותחרויות, משתי סיבות עיקריות: (1) הנאה היא גורם חשוב ביצירת מוטיבציה פנימית, והיא מנבאת ישירות מאמץ והתמדה של הספורטאי. (2) חוסר הנאה קשור לעייפות ולשחיקה.

כדי להגביר את מעורבות הספורטאי, את המוטיבציה שלו ולשפר את ביצועיו, יש לעודד מאמנים ליצור עבור הספורטאים סביבה ספורטיבית מהנה.

אמצעים שימושיים אחרים – כאשר יש ציוד מתאים, אפשר לבצע בדיקות יומיות נוספות של עייפות עצבית-שרירית ושל התאוששות, כגון Counter Movement Jump (CMJ), וכן בדיקות של השרירים והשלד, ולקבל מידע שימושי הנוגע להתאוששות ו/או לפציעה עצבית-שרירית. התוצאות של הבדיקות האלה מאפשרות למאמנים לנהל את כל ספורטאי באופן אישי, על פי מצב האימונים וההתאוששות שלו.

ניהול עומס העבודה ושיפור ביצועי הספורטאי בתוך שמירה על פעילות בלי פציעות הם עניין פשוט יחסית. כדי להבטיח את שיפור הביצועים ואת צמצום הסיכון לפציעה אצל הספורטאים, יש לפעול על פי ההנחיות האלה:

1. התחל עם הכלים המתאימים
2. עקוב אחר המדדים העיקריים
3. הגדל בהדרגה את העומסים השבועיים
4. אל תעלה את העומס בצורה חדה
5. ערוך לסירוגין ימי אימון קשים, מתונים וקלים
6. השתמש בנתוני הבריאות של הספורטאים כדי להתאים בכל יום את העומס לאימון
7. נהל באופן יזום עומסי אימונים ותחרות בתקופות לחוצות ו-
8. ודא שלספורטאים תהיה חוויית ספורט מהנה

2. מערך תכנון הביצועים בכדורסל מוביל

ביצועי עילית בספורט הקבוצתי אהודים מאוד על הציבור. כיום השחקנים הטובים מיומנים מאוד בתחומם והם בעלי עוצמה פיזית מרשימה. תכונות אלה הופכות את הספורט הקבוצתי מוצר אטרקטיבי, מרגש ותחרותי. באופן לא מפתיע, מדובר במוצר בעל ערך רב מבחינה כלכלית וחברתית, לכן כל מקצועני הספורט מעוניינים מאוד שיפותחו פעולות חדשות שיסייעו להם לשפר את ביצועי הספורט שלהם. מדע הספורט תורם



מאוד לעניין זה ומציע דרכים לשיפור הביצועים האתלטיים. השינויים שמציע מדע הספורט הם בעיקר במשטר האימונים והתחרויות, כמו זה שהתקיים בתקופת מגפת הקורונה בשנת 2019 (COVID-19). לשחקן עילית בספורט קבוצתי יש מאפיינים רבים הקשורים זה לזה. התפתחות המאפיינים האישיים והשגת הרמוניה הדדית ביניהם, מושגות בזכות מערכת הכנה לספורט המורכבת ומותאמת אישית לספורטאי. המשימה העיקרית של ההכנה לספורט היא לאפשר לשחקנים ולקבוצות להשיג את הביצועים הספורטיביים הטובים ביותר בתחרות שלהם. הישגים בספורט עילית הם תוצאה של עבודה קשה, שיטתית וארוכת טווח של מספר רב של אנשים המשרתים אתלטים. מאמני ספורט, מאמני כוח, פסיכולוגים, חפאים, פיזיותרפיסטים, תזונאים ומנתחי ספורט (sport analyzers) חוברים לצוותים רב-תחומיים והם עובדים יחד תוך סנכרון בין-תחומי. כל המומחים הללו רותמים את הידע שלהם, בתוך תיאום ביניהם, כדי לייעל את מערכת קבוצות הספורט וגם כדי לשפר את הביצועים האיכותיים של כל ספורטאי. המאמן הראשי, מנהל הקבוצה והמנהל הספורטיבי בוחרים את השחקנים, מחלקים להם תפקידים ותחומי אחריות, קובעים כללי התנהגות ופעולה ומרכזים את אנשי הצוות המקצועי.

מבנה מועדון הכדורסל ובעלי התפקידים העיקריים בו –

- שחקנים כישרוניים
- צוות מומחה בביצועים
- הנהלת הספורט

2.1. מאפיינים אישיים של השחקן

יש לזהות את המאפיינים האישיים של השחקנים מהיבטים שונים, אך חשוב גם להכיר את השילוב בין המאפיינים השונים. זאת מכיוון שביצועיו של הספורטאי הם אינטגרציה של פעילותו בשלבים השונים במחזור הפיתוח הספורטיבי שלו: תחרות, אימונים והתאוששות. כדי שתהליך ההכנה יותאם לספורטאי ויסייע לו להגיע להישגים גבוהים חשוב להכיר באופן כללי את דמות הספורטאי ואת מאפייניה.

בריאות – הערך הבסיסי של חיי אדם הוא בריאות. בספורט עילית, הבריאות נמדדת בעיקר בזמינות שחקנים לאימונים ולתחרות, מכיוון שהיעדרות של שחקנים מאימונים ומתחרויות עקב פציעות או מחלה משפיעה באופן מהותי על תוצאות התחרות. לפיכך חשוב מאוד לטפל בשרירים, בעצמות, בגידים, ברקמות החיבור, במפרקים, במערכת הנשימה ובמערכת המטבולית של השחקן. רמות גבוהות של מתח תחרותי, דיכאון, עייפות מתמשכת מנסיעות ותשישות רבה פוגעים במערכת החיסון של השחקן, ועלולים לגרום למחלות שונות. משום כך יש להתחשב בבריאות הנפשית.

לאור האמור לעיל, יש ליצור לכל שחקן פרופיל בריאות על פי ההיבטים שלהלן

- היסטוריה של פציעות ומחלות
- ליקויים בתנועה
- ליקויים במערכת החיסון ובמערכת המטבולית
- פרטוקולים או הנחיות המותאמים אישית לשחקן כדי למזער את הסיכון שלו לפציעה



- התערבויות רפואיות
- טיפולים כירורגיים ושמרניים
- תהליכי שיקום

לכל ספורט קבוצתי יש סכנות בריאות אופייניות. לכן, חשוב להביא בחשבון מידע על התדירות, הסיכונים והמנגנונים של פציעות ומחלות בספורט מסוים.

גיל ומגדר – גיל ומגדר הם מאפיינים קבועים, ולרוב בלתי משתנים, של הספורטאים. אף על פי כן, התייחסות למאפייני הגיל ולמגדר יכולה במידה רבה להפוך את תהליך ההכנה לספורט לתהליך בטוח ויעיל יותר. לדוגמה, ידע על פציעות נפוצות אצל נשים (כמו טריאדה נשית). בעת רישום ומעקב אחר גיל הספורטאים, חשוב לציין את הדברים האלה –

- גיל כרונולוגי
- גיל ביולוגי (במיוחד אצל ספורטאים צעירים)
- גיל מטבולי
- גיל ספורטיבי (מספר השנים שהספורטאים השתתפו בהן בספורט מאורגן)

חשוב גם לקשור בין אירועי בריאות, אימונים ותחרויות בקריירה הקודמת של הספורטאי ובין מצבו הנוכחי. משך חייו הספורטיביים של ספורטאי עילית מושפע מאוד מהרגליו הנוכחיים, מהתנהגותו ומסביבתו החברתית, אולם גם מחוויות ומאירועים שהתרחשו בקריירת הספורט שלו בעבר. כיום קריירות ספורט נמשכות זמן רב יותר משנמשכו בעבר (כ-35–40 שנים), כנראה בזכות מערך הכנה אישי משופר ובזכות התנהגויות הספורטאים המבוססות על מסלולים אפיגנטיים. מידע על גילם ומגדרם של הספורטאים משמש את כל חברי הצוות המקצועי בתכנון אימונים אישיים ובהענקת טיפול רפואי, תזונתי ופסיכולוגי לספורטאים.

כושר גופני – בניית פרופיל כושר ייחודי לשחקן מסייעת לו לבטא את כישוריו הספורטיביים באופן המיטבי. כך למשל, לשחקנים שגופם הוא אתלטי ומוצק יש אפשרויות רבות לפתח ולשכלל את הכישורים הטכניים והטקטיים שלהם. יתר על כן, ספורטאים שאומנו היטב נוטים להיפצע פחות והם מתאוששים במהירות רבה יותר לאחר אימונים בעצימות גבוהה ולאחר עומסים בתחרויות, על כן סביר להניח שהם יהיו זמינים לשחק במשחקים רבים במשך העונה.

בבניית פרופיל הכושר של שחקנים, חשוב לתת את הדעת על פרטים האלה –

- נייחות ויציבות של מערכת התנועה
- סינרגיה/איזון בין שרירי אגוניסט/אנטגוניסט ובין שרשראות שרירים
- מערכות אנרגיה
- יכולות עצב-שריר
- משמעת ספורטיבית



על פי הפרופיל והליקויים המצוינים בו, אפשר לפתח תוכניות מניעה או תיקון, אנרגייה, עצב-שריר כדי להתגבר על הצרכים שזוהו.

יש לייעל את כל יכולות הספורטאי, אך אין הכרח למקסם אותן, שכן איכויות הכושר הן פונקציה של כישורי הספורט. חשוב להתאים את תוכניות הכושר למצבו הבריאותי של השחקן, לגילו, למינו, להיסטוריית האימון והתרבות שלו, למאפייני הספורט, למיקום השחקן במשחק ולרמת האימון הנוכחית. את אימוני הכושר של השחקנים מתכננים, מתכנתים ומבצעים מומחים לכושר כוח, אך גם מאמני ספורט, מטפלים בקינזיה, אוסטיאופתים ופיזיותרפיסטים. יש להשתמש בכלים שונים כדי לכמת גורמים אלה בבדיקות שגרתיות.

צורת גוף – צורתו ומבנהו של גוף השחקן צריכים לעלות בקנה אחד עם הצרכים והדרישות של ספורט הכדורסל ועם צרכיו האישיים של הספורטאי. עניין זה נוגע במיוחד להיבטים האלה –

- גודל הגוף ואיבריו
- היחס בין איברי הגוף
- הרכב רקמות: שרירים, שומן תת עורי ועצמות; מבנה שריר פנימי (סוגי הסיבים בשריר וארכיטקטורת השריר); מבנה גוף ייחודי.

אפשר לשנות את צורתו ומבנהו של גוף השחקן באמצעות אימון, תזונה וגירויים חיצוניים. על פי הצורך מפותחות תוכניות אימון ותזונה שמטרתן להתאים את צורת הגוף ומבנהו לדרישות הספורט ולמאפיינים האישיים של השחקנים. מאמני כוח ותזונאים הם האחראים לפיתוח צורת הגוף ומבנהו. יכולת למידה ויכולת אימון – תוכנית אימונים זהה עשויה לגרום לתגובות שונות אצל שחקנים שונים. היכולת של הספורטאי ללמוד מבני תנועה שונים וליישם באימונים ובמצבים תחרותיים נקראת יכולת למידה. יכולת זו משפיעה רבות על ביצועיו הטכניים והטקטיים של השחקן. אולם גם יכולת האימון של הספורטאי, כלומר המסוגלות שלו לשפר את יכולותיו (הן האנרגטיות והן עצב-שריר) בתוכניות אימון – חשובה. לשחקנים שונים מתאים שילוב שונה של תוכן ועומס, כדי שיגיעו לאותם ביצועים. ההתפתחות הגופנית ומבנה הגוף של השחקן תלויות ביכולת האימון שלו. שתי היכולות הללו – יכולת הלמידה ויכולת האימון – חיוניות בעיקר לעבודתם של מאמני ספורט ומאמני כוח, המתבססת על מבחנים סטנדרטיים.

היסטוריה ותרבות ספורט – כדי להסיק מסקנות הנוגעות למצבו הנוכחי של הספורטאי, בתהליך האבחון חשוב לשאול את השאלות האלה –

מאילו סביבה ותרבות ספורט השחקן מגיע?

באיזה תהליך אימון השתתף השחקן בקריירה שלו עד כה?

באיזה סוג של תהליכי אימון השתתף השחקן בחודשים האחרונים?

מה ההיסטוריה התחרותית של השחקן?

האם היו לשחקן התנסויות קודמות בסביבות ובתרבויות שונות?

המידע המתקבל מהפרופילים של הספורטאים משמש בראש ובראשונה לפיתוח תוכניות הכנה לספורט אישי וקבוצתי. מאמני הספורט והכוח הם שמפתחים תוכניות אלה ומיישמים אותן.



התאוששות – סיבולת השחקנים לסוגים שונים של עייפות בזמן הפעילות הגופנית ואחריה וכן יכולת התאוששות שלהם בזמן הפעילות הגופנית ואחריה הם הבסיס ליצירת פרופיל התאוששות עבורם. פרופיל התאוששות כולל את הדברים האלה –

- סיבולת אישית לסוגים שונים של עייפות
- תהליך ההתאוששות באימון ובתחרות
- תהליך ההתאוששות לאחר אימון ולאחר תחרות
- האמצעים ושיטות ההתאוששות המתאימים ביותר באימון, בתחרות ואחריהם
- מינון מיטבי של חומרים ושל שיטות התאוששות

חשוב לבנות לכל שחקן פרופיל התאוששות משלו שיהווה בסיס ליצירת פרטוקולי התאוששות המותאמים באופן אישי לשחקן. רופאים, מדעני ספורט, מאמני כוח, תזונאים, פסיכולוגים ופיזיותרפיסטים הם האחראים על פיתוח פרופיל ההתאוששות ועל יישומו של תהליך ההתאוששות.

צורת חשיבה – מאפייניו הנפשיים של השחקן קובעים את התנהגותו בחיים, באימונים ובתחרות. ככל שאופן החשיבה וההתנהגות של השחקן מתאימים לדרישות של ספורט עילית, הסיכוי להצלחתו עולה. מכיוון שבספורט עילית הדרישות מן השחקן הן לרוב גבוהות, אופן החשיבה של השחקן חייב להתאים לדרישות האלה.

המאפיינים האלה חשובים במיוחד בספורט עילית קבוצתי –

- מוטיבציה מתאימה
- בקרת רגשות
- גמישות במחשבה
- מיקוד גבוה
- כישורי תקשורת
- משמעת עצמית

בתחום הפסיכולוגיה של הספורט פותחו כלים ושיטות יעילים שבאמצעותם אפשר לשפר כל אחד מן המאפיינים הללו. נוסף על הפסיכולוגים, גם מאמני הספורט שותפים לשיפור המאפיינים הפסיכולוגיים של השחקן. להתערבויות פסיכולוגיות ופסיכו-סוציאליות יש השפעה חיובית ובינונית על ביצועי הספורט.

סגנון חיים – מכיוון שהשחקן מבלה ברוב שעות היום בסביבתו האישית ובארגון שהוא שייך אליו, השליטה וההתערבויות באורח החיים של השחקן נעשות יותר ויותר חשובות. להיבטים אלה באורח חייו של הספורטאי יש השפעה רבה על רמת המוכנות שלו: משך השינה ואיכותה; תזונה מספקת; הרגלי היגינה טובים; חיי משפחה; חיי חברה; תחביבים; מנוחה; עבודות בית; בידור והנאה; חיים אינטימיים; צריכת חומרים מזיקים; בריאות עצמית. המאמן, הפסיכולוג, התזונאי, הרופא וגם בני משפחה או החברים הקרובים, מפקחים יחד על אורח חייו של השחקן.



מיומנויות – הצלחת השחקן בתחרויות תלויה בכישורים הטכניים והטקטיים שלו, לכן אין זה פלא שהחלק הגדול ביותר באימון מוקדש לאימונים טכניים וטקטיים. ההחלטות שהשחקן מחליט בתחרות נובעות מהשפעות של מקרים שהתרחשו בתקופת ההכנה לספורט. לכן בתקופת ההכנה לספורט חשוב להתאים לספורטאי באופן אישי את האימון מן ההיבטים השונים האלה:

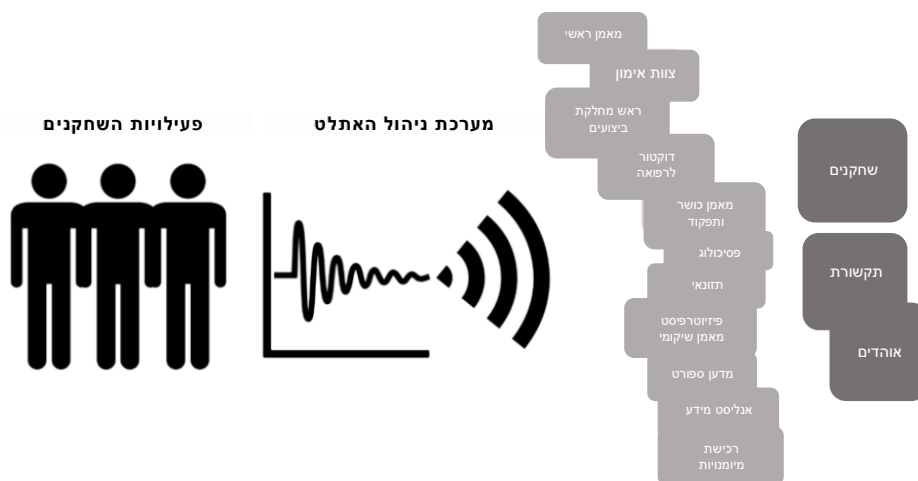
- המיקום במשחק/בקבוצה
- ניתוח ביצועים תחרותיים שהתרחשו ושעתידים להתרחש
- תהליך הלמידה הפרטני והמשותף
- התמחות באימונים טקטיים

חשוב להקדיש זמן באימון לשיפור אישי של טכניקות ומיומנויות ספורט, ולנתח את הביצועים האישיים של כל שחקן בתחרות. מאמני הספורט אחראים על תכנון ההכנה הטכנית-טקטית ועל הבקרה עליה, עם זאת, לעיתים קרובות משולבים בצוות האימון מומחים לרכישת מיומנויות כדי לפתח מומחיות חדשה במסלולי התפתחות עבור שחקנים וכדי לשפר את יכולות למידה קצרה, בינונית וארוכה באימונים.

2.2 תכנון הביצועים בשיטת "החליפה האישית"

המורכבות של מערכת הכנה בספורט המותאמת אישית לספורטאי בספורט קבוצתי, נובעת מן הצורך לתאם את העבודה ואת הפעולות בין כל המומחים בארגון הספורט, שבו מספר השחקנים גדול יותר ממספר המומחים. יתר על כן, לכל שחקן יש כמה וכמה מאפיינים שאותם יש לזהות, לנתח ולנטר. חלק מן המאפיינים אינם עומדים בתקן, ויש לשפרם ולהביא אותם למצב מקובל ומיטבי. מאפיינים אחרים הם ברמה הנדרשת או מעל רמה זו, ואותם יש להמשיך ולחזק. על כל המעורבים (שחקנים ומומחים) לחבור ולעבוד יחד בצוות כדי שהתוצאה הסופית של קבוצת הספורט תהיה מוצלחת. משום כך חשוב לקבוע מבנה ברור והיררכייה בצוות המומחים, כלומר להגדיר את התפקידים, הכללים ואת תחומי האחריות של כל אחד מחברי צוות המומחים.

איור 6: מבנה והיררכייה של צוות המאמנים והביצועים בארגון ספורטיבי (S&C: Strength and Conditioning).



בעיקר חשוב לקבוע את השיטה שבאמצעותה המומחים בצוות יוכלו לתקשר, כלומר את שיטת התקשורת ואת נהליה. התקשורת בין המומחים חשובה כדי לבנות לכל שחקן מערכת ביצועים מקיפה בשיטת "החליפה האישית". לשיטה זו חמישה שלבים מוגדרים מראש:

1. היסטוריה אישית
2. אבחונים אישיים
3. יעדים אישיים
4. תוכניות אישיות
5. ניטור אישי

כל השלבים של מערכת הביצועים מיושמים בכל אחד מענפי הביצוע שלה. מערכת הביצועים הכללית (כוח, רפואת ספורט, תזונה, פסיכולוגיה, התאוששות, התערבויות באורח חיים, ניתוח ביצועים) תומכת במערכת ההכנה הספציפית (הכנה טכנית-טקטית).

דרך אפשרית לאיסוף, עיבוד ושימוש בנתוני שחקן היא באמצעות יצירת מטריצה. כל שלבי ההתאמה האישית בכל אחד מן התחומים מתבצעים במערכת ומוצגים יחד במטריצה. לכל שחקן יש מטריצה הכוללת את מאפייניו הבסיסיים, תחומי עבודה בסיסיים ונהלי תפקוד בסיסיים (רקע, הערכה, מטרות, תוכניות, ניטור). המטריצה זמינה לכל חברי הצוות, וגרסתה הסופית הכוללת את כל ההתאמות האישיות לשחקן, מאושרת לבסוף בידי המאמן הראשי, ויושב ראש צוות ההכנה לספורט (Head of Performance) ממליץ עליה. התקשורת הרווחת בין המומחים עוסקת בעיקר בהצעות ובאישורים (בנוכחות כל ראשי הענפים), בתיאום (בין המאמן הראשי ובין ראש הביצוע או בין ראש הביצועים ובין ראשי הענף) כמו כן נערכים מפגשי ענף (בנוכחות חברים מענף אחד).



איור 7: המטריצה האישית הבסיסית

	Performance analysis	Health	Strength and conditioning	Mental training	Nutrition	Recovery	Life style
History	12y in sport, 4y in top level	ACL - L 6 years ago	WL - 4 RT - 8 SAQ - 6	3	5	5	4
Assessment	D - 6 O - 8 T - 7	RLM - 4 RLJ - 7 RLI - 3	MS - 7 EN - 6 NMS&P - 7 NMSAQ - 5	M - 9 EC - 4 F - 5 CM - 6	DNI - 5 SS - 62 Tanita BF - 15%	HRR - 7 HRV - 6	S - 6 NH - 5
Goals	D - 7 O - 8 T - 8	RLM - 2 RLJ - 6 RLI - 2	MS - 8 EN - 8 NMS&P - 8 NMSAQ - 7	M - 9 EC - 6 F - 7 CM - 7	DNI - 6 SS - 58 Tanita BF - 13%	HRR - 8 HRV - 7	S - 7 NH - 7
Programs	TeTa team and personal training	PRECOR	PRECOR PENT PNMS&PT PNMSAQ T	PMT	PNP	PRP	SII NHII
Monitoring	GPS TT GPS TR	IIOF	MS - FMS EN - GPS NMS&P - CMJ, TDL NMSAQ, 20mS, TT	PTO	SS Tanita BF	HRR HRV	WQ

תיאור: דרגות 1–10, D - הגנה, O - עבירות, T - מעבר, RLM - רמת סיכון (שרירים), RLJ - רמת סיכון (מפרקים), RLI - חסינות ברמת סיכון, MM - מכניקת תנועה, WL - הרמת משקולות, RT - אימוני התנגדות, SAQ - מהירות, זריזות, טכניקת מהירות, MS - ניידות/יציבות, EN - יכולות ביו-אנרגטיות, NMS&P - יכולות כוח נירו-שריריות, NMSAQ - מהירות שרירית עצבית, זריזות, יכולות זריזות, M - מוטיבציה, EC - שליטה רגשית, F - מיקוד, CM - ניידות קוגניטיבית, GPSTT - נתוני GPS טכניים-טקטיים, GPS TR - נתוני מעקב, DNI - ריאיון תזונתי עמוק, SS - סכום קפל העור, Tanita BF - הערכת רקמת שומן ביו-חשמלית, HRR - מבחן התאוששות קצב הלב, HRV - בדיקת שינויים בקצב הלב, S - שינה, NH - הרגלי תזונה, IIOF - צורת התרחשות פציעות ומחלות, MS-FMS - ניידות/יציבות - סיכון תנועה תפקודית, ENGPS - אנרגטיקה - GPS tracking dana - CMJ, קפיצת תנועה נגדית, TDL - trap deadlift, 20mS - ספרינט של 20 מטרים T-test, TT - PTO - תצפית אימון פסיכולוגי, PRECOR - תוכנית מונעת-מתקנת, PENT - אימון אנרגטי מותאם אישית, PNMS&PT - אימוני כוח וכוח נירו-שריריים, PNMSAQ T - מהירות שרירים עצבית מותאמת אישית, זריזות, אימון מהירות, PMT - אימון נפשי מותאם אישית, PNP - תוכנית תזונה מותאמת אישית, PRP - התאמה אישית של פרוטוקולי התאוששות, SII - התערבות לשיפור שינה, NHII - התערבות לשיפור הרגלי תזונה



איור 8. הנהלים המבצעיים לפני התרגול

Time	Pre-formance activity
-100	WQ, BM, BF (medical doctor, nutritionist)
-90	Breakfast (nutritionist, chief)
-90	Medical exam/treatment (medical doctor)
-75	Mental exam/training (psychologist)
-75 to -45	Physio/Manual treatment (physiotherapist, masseur)
-60	TE-TA individual intervention (football coach)
-50	Supplements (nutritionist)
-45	Individual fitness pre-formance (fitness coach)
-25	Group fitness pre-formance (fitness coach)
-5	Arrival to football training
0	Team training kick off

איור 9. הנהלים התפעוליים הבסיסיים של הצוות

	Pre-formance	Tactical training	In-formance	Post-formance	Extra-formance
Player 1	Hip mobility	100%		Bicycle capillarization	Power - resistance
Player 2	Manual therapy	100%		HIIT short	Lower body strength
Player 3	Glute activation	80%	Dynamic hip stretching	Upper body strength	HIIT short
Player 4	Ankle mobility	100%		Core stability	Power-Body mass
Player 5	Dynamic core stability	100%		HIIT short	
Player 6	Glute strength	100%		Upper body strength	
Player 7	Upper-body strength	100%		Core stability	
Player 8	Trap dead-lift	100%		Bicycle capillarization	
Player 9	Bicycle capillarization	60%	Bicycle capillarization	HIIT long	Lower body strength
Player 10	Ankle mobility	20%	Ankle rehab- Manual therapy	Upper body strength	Physiotherapy
Player 11	Shoulder mobility	100%		Core stability	Lower body strength
Player 12	Electro-stimulation	0%	ACL rehab Knee-mobility	Upper body strength	Physiotherapy
Player 13	Knee stability	100%		Hip mobility	
Player 14	Lower back stability	0%	Lower back rehab - physio therapy	Bicycle capillarization	Manual therapy

מסקנות

על המדען להכיר את הצרכים של המאמן, ועל המאמן לפעול על פי המלצות המדען משום שהמדע הוא הדרך הבטוחה ביותר כדי לשפר מיומנויות ולהימנע מפציעות. תוכנית ארוכת טווח העוסקת בפיתוח שחקנים היא הבסיס להתפתחות אלופים חדשים. כמו כן נדרשים חינוך ספורטיבי מסוגים שונים, פיתוח גופני רב צדדי, אוצר מילים תנועתי ואוריינות גופנית. התמחות מוקדמת יכולה להוות מכשול בהתפתחותם של שחקנים. בתהליך ההכנה אנחנו יוצרים מאדם ספורטאי, לאחר מכן אנו מכשירים אותו להיות שחקן ולבסוף אנו מאמנים אותו להיות מנצח. זהו תהליך, לכן חשוב שנשלוט בהורים שבגיל צעיר לוחצים על ילדיהם לניצחון. מערכת הביצועים בשיטת "החליפה האישית" מתוכננת כך שהפוטנציאל האישי של השחקנים יבוא להיות ביטוי במלואו, וכך ישופרו גם ביצועי הקבוצה. צוות מומחים רב תחומי שבראשו מנהיג (director of performance) אחראי על הטמעת מערכת זו שמטרתה לייעל את תהליכי הקבוצה ואת ההכנה הספורטיבית האישית של השחקנים. הפעולה המשותפת של כל המומחים מאפשרת לקבוצה ולכל שחקן בה לשפר את ביצועי הספורט שלהם. על אף המבנה והארגון של הגישה המותאמת אישית לשיפור ביצועי השחקנים, הדמות הראשית במערכת עבודה זו (מערכת הביצועים בשיטת החליפה האישית) היא השחקן. העלאת



המודעות של השחקן לחשיבותה של מערכת שכזו, המוטיבציה החזקה שלו, המשמעת העצמית שלו ומחויבותו לתהליך הם התנאים העיקריים להצלחת מערכת מסוג זה. נוסף על כך, כל שחקן צריך לחשוב באופן קבוע על המערכת. חשיבה והתנהגות כאלה מסייעות לשחקן להישאר בריא, לשפר את הביצועים התחרותיים ולהאריך את משך הקריירה שלו.

ביבליוגרפיה

1. Andreoli, C.V.; Chiamonti, B.C.; Buriel, E.; de Castro Pochini, A.; Ejnisman, B.; Cohen, M. Epidemiology of sports injuries in basketball: Integrative systematic review. *BMJ Open Sport Exerc. Med.* **2018**, *4*, e000468.
2. Baly, I.; Way, R.; Higgs, C. *Long-Term Athletic Development*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2013.
3. Blaser, M.A.; Seiler, R. Shared Knowledge and Verbal Communication in Football: Changes in Team Cognition Through Collective Training. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 77.
4. Bolling, C.; Del no Barboza, S.; van Mechelen, W.; Pasma, H.R. Letting the cat out of the bag: Athletes, coaches and physiotherapists share their perspectives on injury prevention in elite sports. *Br. J. Sports Med.* **2020**, *54*, 871–877.
5. Bompa, T.O.; Haff, G.G. *Periodization: Theory and Methodology of Training*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2009.
6. Brown, D.J.; Fletcher, D. Effects of Psychological and Psychosocial Interventions on Sport Performance: A Meta-Analysis. *Sports Med.* **2017**, *47*, 77–99.
7. Buekers, M.; Montagne, G.; Ibáñez-Gigón, J. Strategy and Tactics in Sports from an Ecological Dynamical Perspective: What is in There for Coaches and Players? *Mov. Sport Sci.* **2020**, *108*, 1–11.
8. Burns, L.; Weissensteiner, J.R.; Cohen, M. Lifestyles and mindsets of Olympic, Paralympic and world champions: Is an integrated approach the key to elite performance? *Br. J. Sports Med.* **2019**, *53*, 818–824.
9. Button, C.; Seifert, L.; Chow, J.-Y.; Davids, K.; Araújo, D. *Dynamics of Skill Acquisition: An Ecological Dynamics Approach*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2020.
10. Calleja-González, J. Paradigm for recovery in team sports. *Arch. Med. Deporte* **2017**, *34*, 126–127.
11. Mac Neill, K.; Benz, L.; Brown, M.; Kabush, D.; van den Berg, F. *Mental Fitness for Long Term Athletic Development*; Canadian Sport Institute—Pacific: Victoria, BC, Canada, 2014.
12. Statler, T.A.; Du Bois, A.M. Psychology of Athletic Preparation and Performance. In *Essentials of Strength Training and Conditioning*; Haff, G., Triplett, N.T., Eds.; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2011; pp. 156–174.
13. Calleja-González, J.; Mielgo-Ayuso, J.; Sampaio, J.; Delextrat, A.; Ostojic, S.M.; Marques-Jiménez, D.; Arratibel, I.; Sánchez-Ureña, B.; Dupont, G.; Schelling, X.; et al. Brief ideas about evidence-based recovery in team sports. *J. Exerc. Rehabil.* **2019**, *14*, 545–550.
14. Coggan A: The Science of the Performance Manager <https://www.trainingpeaks.com/blog/the-science-of-the-performance-manager/>, 2008
15. Di Fiori et al.: Overuse Injuries and Burnout in Youth Sports: A Position Statement from the American Medical Society for Sports Medicine, *Clin J Sport Med*; **24**:3–20, 2014.



14. Dijkstra, H.P.; Pollock, N.; Chakraverty, R.; Alonso, J.M. Managing the health of the elite athlete: A new integrated performance health management and coaching model. *Br. J. Sports Med.* **2018**, *48*, 523–531.
15. Dvorak, J.; Junge, A.; Chomiak, J.; Graf-Baumann, T.; Peterson, L.; Rosch, D.; Hodgson, R. Risk factor analysis for injuries in football players. Possibilities for a prevention program. *Am. J. Sports Med.* **2000**, *28*, S69–S74.
16. Ehlert, T.; Simon, P.; Moser, D.A. Epigenetics in sports. *Sports Med.* **2013**, *43*, 93–110.
17. Ekstrand, J.; Hägglund, M.; Walden, M. Injury incidence and injury patterns in professional football: The UEFA injury study. *Br. J. Sports Med.* **2011**, *45*, 553–558.
18. Foster C et al. A new approach to monitoring exercise training, *J Strength Cond Res.* 15(1):109–115, 2001
19. Foster C et al.: Athletic performance in relation to training load, *Wis Med J.*, 95(6):370-4, 1996
20. Foster C.: Monitoring training in players with reference to overtraining syndrome, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1998.
21. Fraser-Thomas J. et al.: Examining Adolescent Sport Dropout and Prolonged Engagement from a Developmental Perspective, *Journal of Applied Sport Psychology*, 20: 3 18-333,2008
22. French, D. Adaptation to anaerobic training. In *Essentials of Strength Training and Conditioning*; Haff, G., Triplett, N.T., Eds.; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2016; pp. 87–114. *Sports* **2021**, *9*, 40 14 of 14
23. Gabbett TJ.: The training— injury prevention paradox: should players be training smarter and harder?, *Br J Sports Med*, 50:273–280 2016.
24. Gallo et al.: Pre-training perceived wellness impacts training output in Australian football players, *J Sports Sci.*, 4:1-7, 2015.
25. Gamble, P. *Strength and Conditioning for Team Sports: Sport-Specific Physical Preparation for High Performance*; Routledge: New York, NY, USA, 2013.
26. Hägglund, M.; Waldén, M.; Magnusson, H.; Kristenson, K.; Bengtsson, H.; Ekstrand, J. Injuries affect team performance negatively in professional football: An 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br. J. Sports Med.* **2013**, *47*, 738–742.
27. Halson S.: Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes, *Sports Med*, 44 (Suppl 2), 2014
28. Hausswirth, C.; Mujika, I. *The National Institute of Sport for Expertise and Performance (INSEP) (Eds) Recovery for Performance in Sport*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2013.
- Kellmann, M.; Bertollo, M.; Bosquet, L.; Brink, M.; Coutts, A.J.; Duffield, R.; Erlacher, D.; Halson, S.; Hecksteden, A.; Heidari, J.; et al. Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *Int. J. Sports Phys. Perform.* **2018**, *13*, 240–245.
29. <http://childinjuryprevention.ca>
30. Hulin B et al.: The acute:chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players, *Br J Sports Med*, 50:231–236 2016
31. Impellizzeri FM et al.: Use of RPE-based training load in soccer, *Med Sci Sports Exerc.* 36(6):1042–1047, 2004
32. Joyner, J.A. Exercise and trainability: Context and consequences. *Physiology* **2017**, *595*, 3239–3240. [
- Tanaka, H. Exercise Nonresponders: Genetic Curse, Poor Compliance, or Improper Prescription? *Exerc. Sport Sci. Rev.* **2018**, *46*, 137.



33. Jukic, I.; Calleja-González, J.; Cos, F.; Cuzzolin, F.; Olmo, J.; Njaradi, N.; Sassi, R.; Requena, B.; Milanovic, L.; Kraken, I.; et al. Strategies and Solutions for Team Sports Athletes in Isolation due to COVID-19, (Editorial). *Sports* **2020**, *8*, 56.
34. Jukic, I.; Milanovic, L.; Krakan, I.; Njaradi, N.; Calleja-González, J.; Ostojic, S.; Cuzzolin, F.; Tomljanovic, M.; Stojanovic, M.; Hadzichristos, K.; et al. Performance specialist: A new job of renaissance experts in team sports. In Proceedings of the 17th International Conference "Physical Conditioning of Athletes 2019", Zagreb, Croatia, 22–23 February 2019; pp. 1–15.
35. Jukic, I.; Milanovic, L.; Svilar, L.; Njaradi, N.; Calleja-González, J.; Castellano, J.; Ostojic, S. Sport preparation system in team sports: Synergy of evidence, practical experience and artistic expression. In Proceedings of the 16th International Conference "Physical Conditioning of Athletes 2018", Zagreb, Croatia, 23–24 February 2018; pp. 15–24.
36. Kalen, A.; Rey, E.; Sal de Rellan-Guerra, A.; Lago-Peñas, C. Are Soccer Players Older Now Than Before? Aging Trends and Market Value in the Last Three Decades of the UEFA Champions League. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 76.
37. Keaney, L.C.; Kilding, E.A.; Merien, F.; Dulson, D.K. The impact of sport related stressors on immunity and illness risk in team-sport athletes. *J. Sci. Med. Sport* **2018**, *21*, 1192–1199.
38. Kerr Z et al.: College Sports-Related Injuries -- United States 2009–14 Academic Years <http://www.medscape.com/viewarticle/855867>
39. Loyd, R.S.; Oliver, J.L. The Youth Physical Development Model: A New Approach to Long-Term Athletic Development. *Strength Cond. J.* **2012**, *34*, 61–72.
40. Malone, J.J.; Harper, L.D.; Jones, B.; Perry, J.; Barnes, C.; Towlson, C. Perspectives of applied collaborative sport science research within professional team sports. *Eur. J. Sport Sci.* **2019**, *19*, 147–155.
41. Mann B et al: Effect of Physical and Academic Stress on Illness and Injury in Division 1 College Football Players, *J Strength Cond Res* 30(1):20-5, 2016
42. Mann J et al.: Effect of Physical and Academic Stress on Illness and Injury in Division 1 College Football Players, *J Strength Cond Res*, 30(1):20-5, 2016
43. Mann, T.N.; Lamberts, R.P.; Lambert, M.I. High responders and low responders: Factors associated with individual variation in response to standardized training. *Sports Med.* **2014**, *44*, 1113–1124.
- Pickering, C.; Kiely, J. Understanding personalized training responses: Can genetic assessment help? *Open Sports Sci. J.* **2017**, *10*, 191–213.
44. McCall, A.; Pruna, R.; Van der Horst, N.; Dupont, G.; Buchheit, M.; Coutts, A.; Impellizzeri, F.M.; Fanchini, M. On behalf of the EFP-Group. Exercise-Based Strategies to Prevent Muscle Injury in Male Elite Footballers: An Expert-Led Delphi Survey of 21 Practitioners Belonging to 18 Teams from the Big-5 European Leagues. *Sports Med.* **2020**, *50*, 1667–1681.
45. McLean D. et al: Neuromuscular, Endocrine, and Perceptual Fatigue Responses During Different Length Between-Match Microcycles in Professional Rugby League Players, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 367-383, 2010.
46. McLean SG, Samorezov JE: Fatigue-induced ACL injury risk stems from a degradation in central control. *Med Sci Sports Exerc*, 41(8):1661-72, 2009
47. Milanović, D. *Teorija Treninga (Training Theory)*; Faculty of Kinesiology University of Zagreb: Zagreb, Croatia, 2013.
48. Moreno, J.; Ramos-Castro, J.; Rodas, G.; Tarragó, R.; Capdevila, L. Individual Recovery Profiles in Basketball Players. *Span. J. Psychol.* **2015**, *18*, E24.



49. National High School Sports-Related Injury Surveillance Study [http://www.ucdenver.edu/academics/colleges/PublicHealth/research/ResearchProjects/piper/projects/RIO/Documents/2012-13.pdf]
50. Neeru Jayanthi : Sports specialized risks for reinjury in young athletes: a 2+ year clinical prospective evaluation <http://bjsm.bmj.com/content/51/4/334.2>, 2017
51. Piggott B, Newton MJ, McGuigan MR. The relationship between training load and incidence of injury and illness over a pre-season at an Australian Football League club, *J Aust Strength Cond*, 17:4–17, 2009.
52. Platonov, V.N. *Sistema Podgotovki Sportsmenov v Olimpijskom Sportu (System of Preparation of Athletes in Olympic Sport)*; Soviet Sport: Moscow, Russia, 2005.
53. Pons, E.; Martín-García, A.; Guitart, M.; Guerrero, I.; Tarragó, J.R.; Seirul-lo, F.; Cos, F. Training in Team Sports: Optimising Training at FCB. *Apunts. Educ. Fís. Deportes* **2020**, *142*, 55–66.
54. Potach, D.H.; Grindstaff, T.L. Rehabilitation and reconditioning. In *Essentials of Strength Training and Conditioning*; Haff, G., Triplett, N.T., Eds.; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2016; pp. 606–621.
55. Robson-Ansley, Michael Gleeson & Les Ansley: Fatigue management in the preparation of Olympic players, *Journal of Sports Sciences*, 27:13, 1409-1420, 2009.
56. Sampaio, J.; Gonçalves, B.; Coutinho, D.; Santos, S.; Folgado, H.; Travassos, B. Using Tracking Data from Matches and Training Situations. In *Football Analytics: Now and Beyond: A Deep Dive into the Current State of Advanced Data Analytics*; Barca Innovation Hub: Barcelona, Spain, 2019; pp. 115–129.
57. Saw A et al.: Monitoring Athletes Through Self-Report: Factors Influencing Implementation, *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(1):137-46, 2015
58. Saw AE, et al.: Monitoring the player training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review, *Br J Sports Med*, 0:1–13, 2015.
59. Schwellnus M et al.: How much is too much? (Part 2) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of illness, *Br J Sports Med* 2016
60. Shrier, I.; Safai, P.; Charland, L. Return to play following injury: Whose decision should it be? *Br. J. Sports Med.* **2014**, *48*, 394–401.
61. Snyder AC et al.: A physiological/psychological indicator of over-reaching during intensive training, *Int J Sports Med.* 14(1):29-32, 1993
62. Soligard T et al.: How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury, *Br J Sports Med* 2016
63. Sotiriadou, P.; Bosscher, V.B. Managing high-performance sport: Introduction to past, present and future considerations. *Eur. Sport Manag. Q.* **2018**, *18*, 1–7.
64. Stevens ST et al: In-game fatigue influences concussions in national hockey league players, *Res Sports Med.* 16(1):68-74, 2008
65. Stevens ST. et al: In-game fatigue influences concussions in national hockey league players, *Res Sports Med.* 16(1):68-74, 2008
66. Swank, A.; Sharp, C. Adaptations to aerobic endurance training programs. In *Essentials of Strength Training and Conditioning*; Haff, G., Triplett, N.T., Eds.; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2016; pp. 115–134
67. Spano, M. Nutrition strategies for maximising performance. In *Essentials of Strength Training and Conditioning*; Haff, G., Triplett, N.T., Eds.; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2016; pp. 201–224.



68. Van der Horst, N.; Backx, F.J.G.; Goedhart, E.; Huisstede, B. Return to play after hamstring injuries in football (soccer): A worldwide Delphi procedure regarding definition, medical criteria and decision-making. *Br. J. Sports Med.* **2017**, *51*, 1583–1591.
69. Vega, J.M.; González-Artetxe, A.; Ander Aguinaco, J.; Los Arcos, A. Assessing the Anthropometric Profile of Spanish Elite Reserve Soccer Players by Playing Position over a Decade. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 5446.
70. Weineck, J. *Optimal Training*; Spittal Verlag: Berlin, Germany, 2007.
71. Weston, M et al.: The application of differential ratings of perceived exertion to Australian Football League matches, *Journal of Science and Medicine in Sport*, *18*(0): 704–708, 2015
72. Windsor-Youngson, J. Moving from Multidisciplinary to Interdisciplinary Support Teams in High Performance Sport: A Strength and Conditioning Perspective. Master's Thesis, University of Canberra, Bruce, Australia, 2018.
73. Zeljaskov, C. *Kondicioni Trening Vrhunskih Sportista (Physical Conditioning of Top-Level Athletes)*; Sports Academy: Belgrade, Serbia, 2004.



השפעות העומס בלוח הזמנים על פציעות והצעת אסטרטגיות למניעה

ד"ר כריסטו מריוס²

תקציר

תקופות ממושכות שבהן נערכים משחקים רבים וימי ההתאוששות בהן מעטים, לרוב מוגדרות "לוח זמנים צפוף". מטרת הסקירה היא לחקור מדוע בתקופות עמוסות כאלה הסיכון לפציעה עולה, בעיקר הסיכון לפציעות של רקמות רכות שקורות בלי מגע. מטרה נוספת היא להציע אסטרטגיות מניעה כדי לצמצם את מספר המקרים שבהם מתרחשת פציעה.

נקודות מפתח

לוח זמנים עמוס מגביר את הסיכון לפציעות, בעיקר פציעות של רקמות רכות שקורות בלי מגע

הסיבות העיקריות שעשויות להגדיל את הסיכון לפציעה בתקופות עמוסות:

- עלייה בעומס המשחקים

- עומס פנימי רב

- עייפות מצטברת

- התאוששות לא מספקת

- נסיעות תכופות אשר גורמות לתשישות וליעפת (Jet lag)

- שינה לא מספקת

- גיל / פציעה קודמת

- סגל קבוצתי קטן

אסטרטגיות מניעה להפחתת פציעות בתקופות שבהן לוח הזמנים עמוס:

- תכנון איכותי של לוח הזמנים

- תקשורת פנימית טובה בין מאמן ראשי/מנהל, מאמני כושר, צוות רפואי ושחקנים

- סגל גדול

- הכנה לפני העונה: ביצוע אימונים רבים בקדם עונה

- ניטור עומסים וניהולם

- איכות השינה וכמותה

- בחירה נכונה של שיטות תזונה

- ניהול תשישות ויעפת

- שימוש בשיטות התאוששות נוספות לאחר אימון כפי שעושים במועדונים מקצועיים

- שימוש בבינה מלאכותית - למידת מכונה

ד"ר כריסטו מריוס וסוטרופולוס קונסטנטינוס
¹אוניברסיטת ניקוסייה, קפריסין; ²אוניברסיטת קפריסין; ³ארגון הספורט הקפריסאי, ⁴אוניברסיטת אתונה
הלאומית, יוון

לוחות זמנים עמוסים

לעיתים קרובות ספורטאים מקצועיים בספורט הקבוצתי (לדוגמה: כדורגל, כדורסל, חוגבי) משתתפים בכמה תחרויות. משמעות הדבר היא כי לעיתים קרובות הם משתתפים ב-2-3 משחקים מקומיים, לאומיים ו/או בין-לאומיים המתקיימים באותו השבוע. תקופות ממושכות אלה שבהן מתקיימים כמה משחקים (כ-55 משחקים בעונה), ימי ההתאוששות בהן המוגבלים (>4-3) מכונות בדרך כלל "לוחות זמנים עמוסים", זאת על פי בנגסטון ואחרים (Bengtsson et al. 2013).

השפעות לוח זמנים עמוס על פציעות

פציעות בספורט עילית, הן אחת הסוגיות החשובות ביותר שעימן מתמודדים צוות האימון והצוות הרפואי בשל השפעתן השלילית על זמינות השחקנים, על ביצועי הקבוצה ובשל ההוצאות הכספיות הגבוהות הנגרמות למועדון בעטיין (Eliakim et al. 2020).

לאחרונה, דיווחו בוצ'יט, מ' ומקיו ד' (Buchheit, M., & Mchugh, D., 2022) כי מספר הפציעות הצפוי בשבוע עבור כדורגלני עלית אשר מתחרים פעם בשבוע עומד על 6 בחודש, ועבור קבוצות שמתחרות פעמיים בשבוע, 4 פציעות בחודש.

אומנם יש מחקרים, שיש בעייתיות בתוקפם (Klein et al. 2020; Carling et al. 2012) אשר לא דיווחו על השפעה ניכרת, אולם נראה כי ללוח זמנים עמוס יש השפעה שלילית על פציעות. ברוב המחקרים בכדורגל נמצא כי מספר הפציעות גבוה בתקופות עומס בהשוואה לתקופות רגילות (Pinheiro et al. 2022; Howle et al. 2020; Klein et al. 2020; Bengtsson et al. 2018; Dellal et al. 2015; Bengtsson et al. 2013, Dupont et al. 2010).

ממצאים דומים מדווחים מתחום הכדורסל, שבו יש לוחות זמנים עמוסים במשחקים [גב אל גב (Back-to-Back) ומשחקי חוץ] המהווים גורם שמשפיע על הסיכון לפציעות במשחקים של ה-NBA (Teramoto et al. 2017). סביר להניח שבתקופות שבהן לוחות הזמנים עמוסים, יעלה שיעור הפציעות עקב עייפות מצטברת וליקויי בביניית שרירים שנגרמים מהתאוששות לא מספקת.

דופונט ואחרים (Dupont et al., 2010) דיווחו כי בליגת העל הסקוטית מספר הפציעות ב-1000 שעות עלה מ-4.1 פציעות בתקופות לא עמוסות ל-25.6 פציעות בתקופות עמוסות (> 4 ימים). יתר על כן בנגסטון ואחרים (Bengtsson et al., 2013), דיווחו על עלייה בשיעורי פציעות השרירים במשחקי ליגה שנמשכים ארבעה ימים ונלווים להם שישה ימי החלמה (29.0 לעומת 26.6 על כל 1000 שעות, בהתאמה).

תוצאותיו של מחקר עדכני יותר שמתבסס על מדגם של 13,000 תצפיות ויותר (Bengtsson et al. 2018) מחזקות את התוצאות האלה. לפי מחקר זה שיעורי הפציעות בשרירים עולים ב-21% כאשר > 3 ימים מפרידים בין משחקים בהשוואה למשחקים שמפרידים ביניהם < 6 ימים.

קליין ואחרים (Klein et al., 2020) דיווחו על מקרים רבים יותר של פציעות (< 2.7 פציעות לשחקן בעונה) בעונות שיש בהן טורנירים בין-לאומיים. המסקנה ממקרים אלה היא שככל שמספר המשחקים גדל, הסיכון לפציעות עולה. שיעור הפציעות הכולל היה 12.5 (± 0.28) פציעות ב-1000 שעות חשיפה, אשר תורגם ליחס בין משחק ואימונים של 47.0 (± 1.62) ו-8.02 (± 0.24) פציעות בכל 1000 שעות, בהתאמה.



כמו כן, הוואל ואחרים (Howle et al., 2020) מצאו עלייה בשיעורי הפציעות בתקופות שבהן לוחות הזמנים עמוסים. הם השוו את מספר הפציעות המתרחשות ב-1000 שעות בין שבועות שהיה בהם משחק יחיד ובין שבועות שהיו בהם משחקים רבים, ומצאו כי בשבועות שהיה בהם משחק יחיד היו 16.9 פציעות, ואילו בשבועות שהיו בהם משחקים רבים היו 50.3 פציעות. בנוסף, הם דיווחו כי ככל שמספר השבועות מרובי המשחקים בעונה עלה, כך גדלו שיעורי הפציעות בין עונות (27.3 ב-1000 שעות ו-22.7 ב-1000 שעות, לעומת 14.1 ב-1000 שעות).

לאחרונה, פינהירו ואחרים (Pinheiro et al., 2022) ציינו שבתקופה עמוסה וממושכת יש שיעור גבוה של פציעות בשרירים, למרות שאין שינויים אחרים במאפיינים הפיזיים, הפיזיולוגיים והפסיכופיזיולוגיים בקבוצת כדורגל מקצועית.

בניגוד למצוין לעיל, קליין ואחרים (Klein et al., 2020) דיווחו על שוני רב בשכיחות הפציעות בין קבוצות שונות מאותה הליגה, בשבועות שהייתה בהם כמות משחקים רבה וזהה, והדגישו את ההשפעה החיובית של אסטרטגיות מניעה. תוצאות דומות דווחו על ידי כרלינג ואחרים (Carling et al., 2012) שלא מצאו עלייה בשיעורי הפציעות של שחקנים מקצוענים בצרפת בתקופה עמוסה (8 משחקים ב-26 ימים) לעומת פציעות בתקופה אחרת (49.8 לעומת 50.3 ב-1000 שעות), והציעו כי מספר גדול יותר של שחקנים ושימוש ברוטציה בקבוצות עשוי להפחית פציעות.

מדוע תזמון עמוס מגדיל את הסיכויים לשיעורי הפציעות?

עומסים מוגברים (עומס פנימי וחיצוני)

הבנת העומסים החיצוניים והפנימיים בתקופות עמוסות חשובה בשל הקשר בין עומסים לפציעות (Howle et al. 2020). אימפליזרי ואחרים (Impellizzeri et al., 2019) קובעים כי עומס חיצוני הוא עבודה הפיזית המבוצעת במהלך אימונים ומשחקים, בעוד העומס הפנימי הוא התגובות הפסיכופיזיולוגיות המתרחשות בעת ביצוע התרגיל.

עומסי אימונים גבוהים יותר (Gabbatt et al. 2011) ושיעור עלייה בעומס (Rogalski et al. 2013; Gabbatt et al. 2016) נמצאו קשורים לשכיחות פציעות גבוהה אצל שחקני כדורגל שונים.

לפי אקרד ואחרים (Eckard et al., 2018), העדות החזקה ביותר לקשר בין עומס באימון ובין פציעה אצל ספורטאים תחרותיים היא מדד העומס הפנימי, המוערך באמצעות דירוג מאמץ נתפס (sRPE), ועומסי אימונים יחסיים הנמדדים באמצעות יחס עומס עבודה אקוטי:כרוני (ACWR).

אף על פי שבתקופות שבהן לוחות זמנים עמוסים, המאמנים מפחיתים את עומסי האימונים, העומסים הכוללים עשויים שלא להשתנות באופן ניכר בין שבוע עמוס לשבוע רגיל, כיוון שעומסי המשחקים גדלים, והשחקנים משחקים זמן רב יותר במהירות גבוהה יותר מאשר באימונים (Anderson et al. 2016). חשיפות אלו עשויות להיות בעלות השפעה שלילית על היארעות פציעות כיוון שאחוז גבוה יותר של מרחק ריצה במהירות גבוהה מקושר לעלייה בסיכון לפציעה (Windt et al. 2017).

אסטרטגיה מיטבית לניהול עומסים אצל השחקנים יכולה לסייע במידה רבה למניעת פציעות (Buckthorpe et al. 2019).



תשישות

עייפות מוגדרת כירידה בביצועים, הנגרמת עקב פעילות גופנית (למשל ירידה בכוח, היכולת לייצר כוח שריר-Muscle Force, באופן רצוני). עייפות נחשבת לתופעה מורכבת הן ברמה המרכזית הן ברמה ההיקפית, והיא מושפעת מרמת הכושר הכללית, ממצבים ייחודיים של השרירים (כגון כוח וסיבולת שרירים אקסצנטריים של שריר הירך האחורי), מסוג סיבי השריר, מהיכולת המטבולית ומהגורמים הביו-מכניים (Buckthorpe et al. 2019, Lievens et al. 2020, Giakoumis, 2020).

עייפות יכולה להשפיע על הביצועים המיטביים של הספורטאי, על דפוסי תנועה שלו, על הפעילות התפקודית של שליטה עצבית-שרירית (פרופריוספציה, שיווי משקל ובקרת יציבה) ועל ייצור עוצמה וכוח. כתוצאה מכך, עייפות מהווה גורם סיכון לפגיעה בגפיים התחתונות. עובדה זו מצביעה על עלייה בסיכון לפגיעת נקע לטראלי בקרסול, תסמונת כאב פטלופמורלי ופציעות ירך (Verschueren et al. 2020).

לאחר משחק כדורגל, ניכרים סמנים פיזיולוגיים של נזק שרירי, עייפות וכוח מופחת גם לאחר $72 \leq$ שעות התאוששות (Doeven et al. 2018; Silva et al. 2018), בעוד הזמן המוקצה להתאוששות ביצועים גופניים הוא עד $48 \leq$ שעות (Doeven et al. 2018), או $72 \leq$ שעות (Silva et al. 2018).

כתוצאה מכך, בתקופות עמוסות חלק מן השחקנים עשויים להשתתף בתחרות גם אם לא התאוששו לחלוטין (התאוששות פיזיולוגית, נפשית). לכן, משחקים מתמשכים המלווים בהתאוששות שאינה מספקת (שלושה משחקים בשבוע, שנלווית אליהם התאוששות > 72 שעות) עשויים להגביר את האפשרות לפגיעת שריר. ייתכן כי הנתונים שלעיל תומכים בהשערה כי השיעור הגבוה של פציעות בשרירי הירך האחורי נובע מתגובת עייפות גדולה יותר ומשיעורי התאוששות איטיים יותר, גם של שרירי הגו (Chen et al. 2011, Fransson et al. 2018). הבנת פרופיל עייפות והתאוששות הוא חיוני לפיתוח אסטרטגיות אימון מניעתיות נכון כדי להקטין את האפשרות לפציעות שרירים.

תשישות הנגרמת מנסיעות ויעפת מטיסות

נסיעות מקומיות ובין-לאומיות תכופות, הן חלק בלתי נפרד מחייהם של השחקנים המקצועיים. לעיתים הנסיעות הן למרחקים קצרים (פחות משלוש שעות נסיעה) ולעיתים למרחקים ארוכים (יותר משלוש שעות נסיעה) בתדירות גבוהה ונמוכה. פעמים רבות הנסיעות חוצות אזורי זמן (Time zones), והן עלולות לגרום לתשישות נסיעות וליעפת.

על פי סקירה עדכנית של ג'נס ואן רנסבורג ואחרים (Janse van Rensburg et al., 2021) תשישות הנסיעות והיעפת, גורמות לאין-ספור תסמינים משותפים, כגון עייפות בשעות היום, ירידה בריכוז ובערנות, חוסר התאמה בין השעון הביולוגי ובין השעה ביעד החדש, הפרעות שינה, הפרעות במערכת העיכול, וכן הן עשויות לגרום להפרעות פסיכולוגיות והתנהגותיות. כל אלה עלולים לגרום לתחלואה מוגברת, להשפעות שליליות על ביצועי האתלטים ולעלייה בסיכון לפציעות. כאשר בלוחות הזמנים יש משחקים רבים ותכופים, נסיעות תכופות למשחקי גב לגב ולמשחקי חוץ, עלולות להגביר את הסיכון לפציעות משחקים ב-NBA (Teramoto et al. 2017), עם זאת, נראה כי שכיחות הפציעות אינה עולה לאחר טיסה יחידה למרחקים ארוכים ($10 \leq$ שעות וחציית $6 \leq$ אזורי זמן) לפני טורניר עולמי בקרב שחקני רוגבי (Fuller et al.).



(2017). לכן, ניהול תשישות נסיעות ויעפת, בתקופות של נסיעות תכופות, הוא היבט חשוב מאוד שצוות הכושר והרפואה של המועדון צריך לתת עליו את הדעת.

שינה לא מספקת

חוב המחקרים מצביעים על כך שככל שאיכותם של פרקי השינה השונים יחזקה, כך שיעורי הפציעות עשויים לעלות (≥ 6-8 שעות). שינה לא מספקת משפיעה לרעה על יכולת ההתאוששות, על העייפות, על הביצועים הפיזיים, על המצב הנפשי ועל הבנייה המחודשת של רקמות השריר – של ספורטאים צעירים (Fox et al., 2020), ושל ספורטאים מבוגרים (Charest and Grandner, 2020).

סגל קטן

בקבוצות שהסגל שלהן קטן ושאינו בהן אפשרות לבצע רוטציית שחקנים בתקופות עמוסות במשחקים, תדירות הפציעות צפויה לעלות. זאת בגלל עומס משחקים גבוה, שאינה מספקת ועייפות רבה אצל השחקנים שהשתתפו במשחקים ממושכים. במילים אחרות, סגל קטן ונסיעות תכופות הם גורמים המשפיעים לרעה על ההתאוששות בתקופות מרובות במשחקים, ומעלים את הסיכון לפציעה (Howle et al., 2020).

גיל / פציעה קודמת

יש להביא בחשבון גורמים ייחודיים שלא ניתנים לשינוי כמו גיל ופציעות קודמות, אפילו עבור ביצוע סקוואט. אף על פי שיש סיבות רבות לפציעות שריר, גיל מבוגר והיסטוריית פציעות (HSL, ACL, מתיחת שוק) הם גורמי הסיכון העיקריים לפציעת מתיחה ב-Hamstring (Green et al. 2020).

אסטרטגיות מניעה

בתקופות של משחקים על פי לוח זמנים צפוף צוות הכושר והצוות הרפואי צריכים להשתמש באסטרטגיות מניעה כדי להקל את ההתאוששות, למנוע ככל האפשר נזקים לשריר, לנהל את התשישות ולהפחית את הסיכון הרב לפציעה. להלן מוצעות אסטרטגיות המניעה.

תכנון

תכנון טוב הוא כלי חיוני להקטנת הסיכון לפציעה בתקופה עמוסה. בעונה שהדרישות למשחקים בה גבוהות, הפציעות מתרחשות עקב מערכת מורכבת, הכוללת משתנים רבים וגורמי סיכון המקיימים ביניהם יחסי גומלין (Bittencourt et al. 2016). כדי להכין ספורטאים בצורה המיטבית, יש לזהות סיכונים אצל הקבוצה ואצל הספורטאי (בדיקות וניטורים). יש לזהות את גורמי הסיכון הניתנים לשינוי, כגון כוח אקסצנטרי ואת



גורמי הסיכון שאינם ניתנים לשינוי, כגון פציעה קודמת. בשלב הסופי, לצורך השלמת הפאזל, יש ליישם אימון שלם ותוכנית מניעה אישית המתייחסת למשתנים רבים (Buckthorpe et al. 2019; Lahti et al. 2020).

תקשורת בין צוות האימון, בין הצוות הרפואי ובין השחקנים

במחקרם של אקסטרנד ואחרים (Ekstrand et al., 2019) העוסק בעניין התקשורת בין צוות האימון, בין הצוות הרפואי ובין השחקנים צוינו הדברים האלה: 1) במועדוני כדורגל עילית שהתקשורת הפנימית בהם טובה, היו פחות פציעות וזמינות השחקנים בהם הייתה גבוהה יותר ממועדונים שהתקשורת בהם לקויה. 2) התקשורת בין המאמן הראשי (או המנהל) ובין הצוות הרפואי משפיעה על שיעורי הפציעות בקבוצה. 3) תקשורת לקויה בין מאמני הכושר ובין הצוות הרפואי גרמה לנוכחות מעטה של שחקנים באימון. תקשורת פנימית באיכות טובה בין המאמן הראשי (או המנהל) ובין מאמני כושר, הצוות רפואי והשחקנים (Fares et al. 2022) יכולה להקטין את כמות הפציעות ולהגביר את זמינות השחקנים לאימונים ולמשחקים.

גודל הסגל

סָבָב (רוטציה) של שחקנים נחשב לפתרון יעיל שעשוי לאפשר לשחקנים להתאושש מעייפות מצטברת ומעומסי משחק רבים בתקופות שיש בהן משחקים רבים. אולם כדי שאפשר יהיה לקיים סבב כזה, על הקבוצה להיות באיכות טובה, וזמינות השחקנים בה צריכה להיות גבוהה. אפשר להניח כי התאוששות בתקופת עומס יכולה לסייע בהפחתת כמות הפציעות. בקבוצות שהייתה להן הפסקה מתוכננת במשך העונה שכיחות הפציעות הקשות הייתה נמוכה לעומת קבוצות אחרות בלי הפסקה כזאת (Ekstrand et al. 2019). מכיוון שיציאה לתקופת התאוששות לכל הקבוצה אינה אפשרית, סבב (רוטציה) של שחקנים יכול לעזור לזרז את תהליך ההתאוששות עבור שחקנים מסוימים הסובלים מעייפות מצטברת ושיש להם סיכון גבוה לפציעות. לשם כך, חשוב שהסגל יהיה גדול וזמין. אם הסגל יהיה גדול וזמין אפשר יהיה להחליף שחקנים בתדירות גבוהה, לזרז את התאוששות השחקנים ולהפחית את כמות המשחקים שהם משתתפים בהם. כל אלה עשויים להפחית את הפציעות. חשיבותו של סגל קבוצות גדול גבוהה ככל שתוכנית הקבוצה כוללת נסיעות מקומיות ובין-לאומיות תכופות למשחקי חוץ, שכן נסיעות אלה עלולות לפגום בהתאוששות השחקנים ולגרור להם תשישות נסיעה ויעפת.

הכנה בטרום עונה

לפי אקסטרנד ואחרים (Ekstrand et al., 2020), קבוצות שביצעו מספר רב יותר של אימוני קדם עונה נהנו מתקופות "בריאות" יותר במשך העונה מקבוצות שביצעו מספר קטן של אימונים כאלה. היו בהן פחות פציעות ופציעות קשות וזמינות השחקנים למשחקי הקבוצה במשך העונה הייתה גבוהה יותר. אף על פי שיש גורמים רבים אחרים המשפיעים על שיעורי הפציעות בעונה, נראה כי לשחקנים שהשתתפו במספר רב יותר של מפגשי קדם העונה היה סיכוי קטן יותר לפציעה במשך עונת התחרויות (Windt et al.).



Gabbett T.J. 2016; Hulin et al. 2017). עובדה זו מוסברת באמצעות "אפקט ההגנה" של עומסים כרוניים (Gabbett T.J. 2016; Hulin et al. 2017). ככל שהשחקנים עמידים יותר, הסיכוי שהם ישתתפו באימונים רבים בקדם העונה ובעונה גדל. הבנת היתרון שיש לאימוני טרום עונה במניעת פציעות בעונה, עשויה לגרום לצוות המאמנים והכושר לתכנן נכון את ולהכין את השחקנים לפני לוח הזמנים העמוס.

ניטור העומס וניהולו

כדי להקטין את הסיכון לפציעה, יש לעקוב אחר העומסים באימונים ובמשחקים, וכן אחר השינויים השבועיים בעומס של השחקנים (Howle et al. 2020). יש לבדוק את $sRPE$; ולהקפיד על ניטור $ACWR$. חשוב גם להעדיף ניטור ריצה במהירות גבוהה (HSR) וניטור עומס המאוך (ספרינט) באימונים ובמשחקים, משום שאלה נחשבים לגורמי סיכון עיקריים לפציעות רקמות רכות בלי מגע (Duhig et al. 2016; Colby et al. 2020; Gregson et al. 2018).

תוצאות מחקרם של דוהיג ואחרים (Duhig et al., 2016) מדגישות כי חשוב להימנע מעליות חדות בנפחי ריצות במהירות גבוהה בכל אימון (מעל הממוצע הדו-שנתי של השחקן) מכיוון שהן מגדילות את הסיכוי לפציעת מתיחה של הירך האחורי (HIS). עם זאת, הפחתת כמות הריצות המהירות כל ארבעה שבועות עשויה להפחית את הסיכון ל- HIS .

כמו כן, הסיכון לפציעה שקורית בלי מגע נצפה לא רק כאשר יש עומס יתר של HSR אלא גם בתת עומס. פחות מאימון אחד בשבוע בתקופה של ארבעה שבועות גרם לעלייה בסיכון לפציעת שריר (Colby et al. 2018), נתון זה תומך בעקומת U בין עומס לפציעה. גם זמן הריצה במשחקים הוא גורם סיכון לפציעות שרירים אצל שחקני כדורגל עילית (Gregson et al. 2020).

ממצאים אלה מדגימים את חשיבותה של ההכנה הפיזית של השחקנים, המסייעת להם לעמוד בפעילויות ספרינט גבוהות שחוזרות על עצמן במשחקים תחרותיים. הכנה כזאת חשובה בעיקר לפני תקופות עמוסות במשחקים. תכנון נכון, שלפיו העומס מוגבר באופן הדרגתי במשך העונה ובקדם העונה, עשוי להוות 'חיסון' מגן המונע פציעות בקרב שחקנים הפועלים בעומס כרוני גבוה בתקופות שבהן לוח הזמנים עמוס (Gabbat T.G. 2016).

שינה

למרות ששינה מועטה או שינה לא איכותית אינן הגורם הבלעדי והיחיד לעלייה בסיכון לפציעות, כאשר נלווים לה גורמי סיכון אחרים הסיכון לפציעות עולה (Dobrosielski et al. 2021). בנוסף, שינה היא מרכיב חיוני בבריאות הספורטאים – היא ממלאת תפקיד מכריע בהתאוששות והיא משפיעה על הביצועים הפיזיים, השכליים והנפשיים שלהם (Charest ו-Grandner 2020). כיוון שספורטאים עלולים להתמודד עם שינה לא מספקת וכן עם הפרעות שינה, המועדונים צריכים לשלב תוכניות אישיות וקבוצתיות לשיפור איכות השינה ולהגדלת כמות השינה של הספורטאים. בתוכניות אלה תוצע לשחקנים אסטרטגיה שימושית לשיפור

ההתאוששות, הביצועים ולמניעת פציעות. (Bonnar et al. 2018; Vitale et al. 2019; Charest and Grandner 2020; Gwyther et al. 2022).

תזונה

תכנון נכון של תזונת השחקנים משפיע באופן מהותי על הביצועים, על ההתאוששות, על מניעת פציעות ועל ההתאוששות לאחר הפציעה (Close et al. 2019; Smyth et al. 2019; Mohr et al. 2022). הדבר חשוב במיוחד בתקופות עמוסות, הכוללות אימונים ונסיעות. בתקופות אלה יש ליישם אסטרטגיות תזונה מיוחדות משום שהתזונה חיונית להתאוששות, לביצועים חוזרים ונשנים ברמה גבוהה ולמניעת הפציעות. רנצ'ורדס ואחרים (Ranchordas et al., 2017) הציעו ארבעה עקרונות שימושיים שיש ליישם בתזונת שחקני העילית כדי לסייע להם להתאושש במהירות כאשר פרק הזמן בין המשחקים הוא קצר. להלן ארבעת העקרונות: (א) אכילה לאחר משחק (תדלוק מחדש) / אכילה לפני משחק (טעינה מחדש) (ב) תזונה יומית לאחר משחק ולפני המשחק הבא (לתיקון והסתגלות) (ג) הזנה בעזרת מלחים להתאוששות מיידי (Rehydration) (ד) תזונה להתאוששות מיידי כדי להפחית דלקות וכאבי שרירים למרות שצריכת מזון היא העיקרון הראשי בתוכנית תזונה, אפשר לצרוך כמה תוספי מזון כדי להבטיח אנרגיית מלאה ותזונה ומספקת שיסייעו בהחלמה ובמניעה (Ranchordas et al. 2017; Close et al. 2019).

ניהול תשישות נסיעות ויעפת

כיום נדרשים הספורטאים לנסוע במידה רבה – נסיעות מקומיות או נסיעות בין-לאומיות. לעיתים קרובות נסיעות אלה גורמות לתשישות וליעפת אשר משפיעות על ההתאוששות, על הביצועים ועל העלייה בסיכון למחלה ופציעה (van Rensburg et al. 2021). כדי לצמצם את תשישות הנסיעה והיעפת, יש לנקוט צעדי מניעה בכל אחד מן השלבים האלה: (א) לפני נסיעה (ב) במשך הנסיעה, (ג) לאחר נסיעה (van Rensburg et al. 2020).

על פי ואן רנסבורג ואחרים (van Rensburg et al. 2021) אלה הם צעדי המניעה שיש לנקוט כדי למנוע תשישות ויעפת –

- לישון ככל האפשר במשך הנסיעה.
- לתכנן באופן קפדני אסטרטגיית של מניעת מחלות, אסטרטגיות רוויה (Hydration) ותזונה.
- למנוע יעפת – יש לפעול על פי ההמלצה הקובעת פרקי זמן של שלוש שעות חשיפה לאור ושלוש שעות הימנעות ממנו כדי להגביר את קצב ההסתגלות של שעון הגוף לאזור הזמן (Time-zone) החדש.
- לשמור על שעות השינה, להתאים את האימונים הכרוך בפעילות גופנית לזמני החשיפה לאור, להתאים את זמני הארוחות ואת הרכבן תוך שימוש מושכל במלטונין (melatonin) ליעד החדש.
- להשפיע על ההסתגלות לאזור הזמן החדש, למשל לתת מלטונין כדי לסייע בהתאמת השעון הביולוגי של הספורטאים לאזורי הזמן השונים בנסיעותיהם. הסתגלות לא נכונה עלולה שלא להועיל ואף לגרום לתופעות לוואי מזיקות.



צעדים נוספים שמועדונים מקצועיים נוקטים כדי להגביר את התאוששות הספורטאים לאחר אימון
קבוצות כדורגל מקצועיות נוקטות שיטות טבעיות יותר מאשר שיטות פיזיות, פסיכולוגיות או משלימות (Altarriba-Bartes et al. 2020). להלן השיטות השכיחות ביותר המוצגות לפי דרגת השימוש בהן (מהשיטה הנפוצה ביותר ועד השיטה הנפוצה פחות), שנוקטים מועדוני הספורט כדי להגביר את התאוששות לאחר תחרות ולאחר אימונים בעונת משחקים:
(א) מתיחות הנעשות באופן פעיל או סביל (ב) פעילות בשטח או בחדר כושר (ג) אמבטיית קור או קרח (ד) עיסוי (ה) שימוש בגליל עיסוי (ו) מריחת משחות או ג'ל (ז) אמבטייה או מקלחת ניגודיות (ח) בגדי לחץ (ט) שימוש בקרח בשקית או באפוד

מניעת פציעה משנית

מטרתה של המניעה המשנית היא לזהות סימני פציעה מוקדמים כדי לדעת להתנהל נכון לפני שהפציעה תידרדר (Jacobsson & Timpka, 2015). עם זאת, אפשר גם להשתמש באופן יזום בשיטות המניעה של פציעות משניות כדי לזהות שחקנים שתפקוד השריר שלהם לקוי (כגון בירך ובמפשעה). בעיקר לפני תקופות עמוסות ובמשך תקופות כאלה, כאשר הסיכויים לפציעות שרירים אקוטיות ולפציעות הנגרמות משימוש יתר גדלים, עשויות השיטות האלה לסייע להכנת השחקן, לנהל נכון את הסיכונים ולהפחית פציעת השרירים (Wollin et al. 2018).

במחקר שערכו לאחרונה להטי ואחרים (Lahti et al., 2022) ושנבדקו בו שחקני כדורגל מקצוענים, נמצא כי אף לא אחד מבין אחד עשר מבחני הסקר שנערכו הצליח לזהות שחקנים בסיכון ל-HMI, לעומת זאת נמצא במחקר כי קיים קשר הדוק בין יכולת נמוכה של ייצור כוח מרבי אופקי (FO) לסיכון גבוה ל-HMI בעת הערכת פציעות שהתרחשו בין בדיקות טרום העונה לאמצע העונה. ייתכן שתוספת של בדיקות FO תכופות עשויה לשפר את האסטרטגיות למניעת הסיכון של HMI, בעיקר לפני תקופות שבהן לוחות זמנים עמוסים. בתקופות כאלה, לאחר המשחק אפשר להשתמש במבדקי כוח איזומטרי של שרירי האחורי בירך עם התנגדות לכפיפת ברך, כדי לנטר את התגובה של שחקני עילית ולהסיק ממנה על התאוששות ושיקום תפקוד שרירי הירך האחורי (Wollin et al. 2018). גודש משחקי כדורגל מפחית במידה ניכרת את הכוח האיזומטרי בשריר הירך האחורי. תופעה זו כרוכה בכאבים אשר נצפים אפילו 48 שעות לאחר המשחק, כתוצאה מהתאוששות לא מספקת של השרירים וחוסר כוח.

גם מבחן סחיטת המקרבים (adductor squeeze) בחמש שניות עשוי להועיל ולהוות חלק מן האסטרטגיה למניעת פציעה משנית במשחק כדורגל או מייד אחריו (Wollin et al. 2018). זאת משום שבתקופות של לוח זמנים עמוס אפשר לראות ירידה ניכרת בכוח של מקרבי הירך וקשר שלילי בין SRPE במשחק לבין חוזק מקרבי הירך.

בניגוד לאמור לעיל, בדיקת גמישות של הגפיים התחתונות לאחר משחק אינה סמן אמין לניטור ליקוי בשרירי הירך האחורי של השחקנים בתקופות של לוחות זמנים עמוסים (Wollin et al. 2018).



שימוש בבינה מלאכותית - למידת מכונה

לאחרונה, היישום של למידת מכונה - בינה מלאכותית (AI) מאפשר נקודת מבט מעניינת על הערכת הסיכונים ומסייע לחזות התרחשות של פציעות ספורט (Claudino et al. 2019; Kakavas et al. 2020). נראה כי השימוש בבינה מלאכותית למניעת פציעות הוא מתאים ויעיל, מכיוון שפציעות מתרחשות במערכת דינמית, מורכבת ורבת משתנים, ויש להן גורמי סיכון רבים (פנימיים וחיצוניים, ניתנים לשינוי ובלתי ניתנים לשינוי) שמקיימים ביניהם יחסי גומלין (Bittencourt et al. 2016; Kakavas et al. 2020). היחסים המורכבים הללו בין גורמי הסיכון המנבאים את הפציעה, מצביים אתגרים נוספים להערכת הסיכון לפציעת ספורטאים עקב מגבלות זמן של העולם האמיתי, בעיקר בעונה שלוח הזמנים בה עמוס. למרות שהמחקר בתחום הבינה המלאכותית כרגע מוגבל, יש לו תוצאות מעודדות. מודל החיזוי של הבינה המלאכותית המתבסס על גורמי סיכון אישיים, פסיכולוגיים ונויח-שריריים, זיהה במידת דיוק בינונית עד גבוהה שחקני כדורגל מקצועיים המצויים בסיכון ל-HSI בבדיקות טרום עונה (Ayala et al. 2019). בשימוש בבינה מלאכותית שהתבסס על עומס אימונים וסמני בריאות, נצפה סיכון גבוה לפציעה של שחקני כדורעף עילית בודדים (de Leeuw et al. 2022). ההתפתחות האפשרויות בתחום הבינה המלאכותית עשויה לסייע לאימון, לכושר וכן לצוות הרפואי בתהליך קבלת ההחלטות או בבחירת השיטה למניעת פציעות, המותאמת אישית לשחקן.

ביבליוגרפיה

Altarriba-Bartes, A., Pena, J., Vicens-Bordas, J., Casals, M., Peirau, X., Calleja-Gonzalez, J., The use of recovery strategies by Spanish first division soccer teams: a cross-sectional survey. (2021). *Physician Sportsmedicine*. 49(3): 297-307. doi: 10.1080/00913847.2020.1819150.

Anderson, L., Orme, P., Michele, R.D., Close, G.L., Morgans, R., Drust, B., Morton, J.P. (2016): Quantification of training load during one-, two- and three-game week schedules in professional soccer players from the English Premier League: implications for carbohydrate periodization, *Journal of Sports Sciences*, 34(13):1250-9. doi: 10.1080/02640414.2015.1106574.

Ayala, F., López-Valenciano, A., Gámez Martín, J.A., De Ste Croix, M., Vera-Garcia, F., García-Vaquero, M., Ruiz-Pérez, I., Myer, G. (2019). A Preventive Model For Hamstring Injuries in Professional Soccer: Learning Algorithms. *International Journal of Sports Medicine*, 40(5): 344-353. doi: 10.1055/a-0826-1955.

Bengtsson, H., Ekstrand, J., Waldén, M., Häggglund, M. (2018). Muscle injury rate in professional football is higher in matches played within 5 days since the previous match: a 14-year



prospective study with more than 130 000 match observations. *British Journal of Sports Medicine*, 52(17):1116-1122. doi: 10.1136/bjsports-2016-097399.

Bengtsson, H.; Ekstrand, J.; Hagglund, M. (2013). Muscle injury rates in professional football increase with fixture congestion: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 743–747. doi:10.1136/bjsports-2013-092383.

Bittencourt, N.F.N., Meeuwisse, W.H., Mendonça, L.D., Nettel-Aguirre, A., Ocarino, J.M., Fonseca, S.T. (2016). Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition—narrative review and new concept. *British Journal of Sports Medicine*, 50: 1309– 1314. doi: 10.1136/bjsports-2015-095850.

Bonnar, Daniel; Bartel, Kate; Kakoschke, Naomi; Lang, Christin (2018). Sleep Interventions Designed to Improve Athletic Performance and Recovery: A Systematic Review of Current Approaches. *Sports Medicine*, 48(3): 683-703. doi: 10.1007/s40279-017-0832-x.

Buchheit, M., & McHugh, D. (2022). Elite football injury risk explained: translating 1000 hour injury rates into expected weekly injury counts. *Sports Performance & Science Reports*, #155, V1.

Buckthorpe, M., Wright, S., Bruce-Low, S., Nanni, G., Sturdy, T., Gross, A.S., Bowen, L., Styles, B., Della Villa, S., Davison, M., Gimpel, M. (2019). Recommendations for hamstring injury prevention in elite football: translating research into practice. *British Journal of Sports Medicine*, 53(7): 449–456. doi: [10.1136/bjsports-2018-099616](https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099616).

Carling, C., Le Gall, F., Dupont, G. (2012). Are physical performance and injury risk in a professional soccer team in match-play affected over a prolonged period of fixture congestion? *International Journal Sports Medicine*; 33: 36–42. doi: 10.1055/s-0031-1283190.

Charest, J., & Grandner, M.A. (2020). Sleep and Athletic Performance: Impacts on Physical Performance, Mental Performance, Injury Risk and Recovery, and Mental Health. *Sleep Medicine Clinics*. 15(1): 41-57. doi: 10.1016/j.jsmc.2019.11.005.

- Chen, T.C., Kun-Yi Lin, K.Y., Chen, H.L., Lin, M.J., Nosaka, K. (2011). Comparison in eccentric exercise-induced muscle damage among four limb muscles. *European Journal Applied Physiology*, 111(2): 211–223. doi:10.1007/s00421-010-1648-7.
- Claudino, J.G., Capanema, O.D., de Souza, V., Serrão, J.C., Pereira, A.C.M., Nassis, P.G. (2019). Current Approaches to the Use of Artificial Intelligence for Injury Risk Assessment and Performance Prediction in Team Sports: a Systematic Review. *Sports Medicine – Open*, 3, 5(1):28. doi: 10.1186/s40798-019-0202-3.
- Close, L.G., Sale, C., Baar, K., Bermon, S. (2019). Nutrition for the Prevention and Treatment of Injuries in Track and Field Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29: 189-197, <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0290>.
- Colby, M.J., Dawson, B., Peeling, P., Heasman, J., Rogalski, B., Drew, M.K., Stares, J. (2018). Improvement of Prediction of Noncontact Injury in Elite Australian Footballers With Repeated Exposure to Established High-Risk Workload Scenarios. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1, 13(9):1130-1135. doi: 10.1123/ijsp.2017-0696.
- de Leeuw, A.W., van der Zwaard, S., Rick van Baar, R., Knobbe, A. (2022). Personalized machine learning approach to injury monitoring in elite volleyball players, *European Journal of Sport Science*, 22(4): 511-520. DOI: 10.1080/17461391.2021.1887369.
- Dellal, A., Lago-Penas, C., Rey, E., Chamari, K., Orhant, E. (2015). The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team. *British Journal of Sports Medicine*, 49(6): 390–394. doi:10.1136/bjsports-2012-091290.
- Dobrosielski, D., Sweeney, L., & Lisman, P. J. (2021). The Association Between Poor Sleep and the Incidence of Sport and Physical Training-Related Injuries in Adult Athletic Populations: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 51(4): 777–793. doi.org/10.1007/s40279-020-01416-3.
- Doeven, S.H., Brink, M.S., Kosse, S.J., Lemmink, K.I. (2018). Postmatch recovery of physical performance and biochemical markers in team ball sports: a systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 14, 4(1):e000264. doi: 10.1136/bmjsem-2017-000264.



Duhig, Steven; Shield, Anthony J; Opar, David; Gabbett, Tim J; Ferguson, Cameron; Williams, Morgan (2016). *Effect of high-speed running on hamstring strain injury risk. British Journal of Sports Medicine, 50(24), 1536–1540.* doi:10.1136/bjsports-2015-095679.

Dupont, G., Nedelec, M., McCall, A., McCormack, D., Berthoin, S., Wisloff, U. (2010). Effect of 2 Soccer Matches in a Week on Physical Performance and Injury Rate. *The American Journal of Sports Medicine, 38(9): 1752–1758.* doi:10.1177/0363546510361236.

Eckard, T.G., Padua, D.A., Hearn, D.W., Pexa, B.S., Frank, B.S. (2018). *The Relationship Between Training Load and Injury in Athletes: A Systematic Review. Sports Medicine, 48(8):1929-1961.* doi: 10.1007/s40279-018-0951-z.

Ekstrand, J., Hägglund, M., Waldén, M. (2011). Injury incidences and injury patterns in professional football: the UEFA-injury study. *British Journal of Sports Medicine, 45(7):553-8.* doi: 10.1136/bjsm.2009.060582.

Ekstrand, J., Lundqvist, D., Davison, M., D'Hooghe, M., Pengaard, A.M. (2019). Communication quality between the medical team and the head coach/manager is associated with injury burden and player availability in elite football clubs *British Journal Sports Medicine, 53(5):304-308.* doi: 10.1136/bjsports-2018-099411.

Ekstrand, J., Spreco, A., Davison, M. (2019). Elite football teams that do not have a winter break lose on average 303 player-days more per season to injuries than those teams that do: a comparison among 35 professional European teams. *53(19):1231-1235.*

Ekstrand, J., Spreco, A., Windt, J., Khan, K.M. (2020). Are Elite Soccer Teams' Preseason Training Sessions Associated With Fewer In-Season Injuries? A 15-Year Analysis From the Union of European Football Associations (UEFA) Elite Club Injury Study. *American Journal Sports Medicine. 48(3):723-729.* doi: 10.1177/0363546519899359.

Eliakim, E., Morgulev, E., Lidor, R., Meckel, Y. (2020). Estimation of injury costs: financial damage of English Premier League teams' underachievement due to injuries. *BMJ Open Sport Exercise Medicine, 20, 6(1): e000675.* doi:10.1136/bmjsem-2019-000675.

Fares, M.Y., Stewart, K., McBride, M., Maclean, J. (2022). Lower limb injuries in an English professional football club: injury analysis and recommendations for prevention. *Physician Sportsmedicine*. 1, 1-9. doi: 10.1080/00913847.2022.2045176.

Fox, J.L., Scanlan, A.T., Stanton, R., Sargent, C. (2020). Insufficient Sleep in Young Athletes? Causes, Consequences, and Potential Treatments. *Sports Medicine*. 50(3): 461-470. doi: 10.1007/s40279-019-01220-8.

Fransson, D., Vigh-Larsen, J.F., Fatouros, I.G., Krstrup, P., Mohr, M. (2018). Fatigue Responses in Various Muscle Groups in Well-Trained Competitive Male Players after a Simulated Soccer Game. *Journal of Human Kinetics*, 23; 61:85-97. doi: 10.1515/hukin-2017-0129.

Fuller, C.W., Taylor, A., Kemp, S.P.T., Raftery, M. (2017). Rugby World Cup 2015: World Rugby injury surveillance study. *British Journal Sports Medicine*, 51(1): 51-57. doi: 10.1136/bjsports-2016-096275.

Gabbett TJ. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal Sports Medicine*, 50(5): 273–280. doi: 10.1136/bjsports-2015-095788.

Gabbett, J.T., Jenkins, G.D. (2011). Relationship between training load and injury in professional rugby league players. *Journal Science Medicine Sports*, 14(3): 204-209. doi: 10.1016/j.jsams.2010.12.002.

Gabbett, J.T., Ullah, S. (2012). Relationship between running loads and soft-tissue injury in elite team sport athletes. *Journal Strength Conditioning Research*, 26(4): 953-60. doi:10.1519/JSC.0b013e3182302023.

Giakoumis. (2020). To Nordic or not to Nordic? A different perspective with reason to appreciate Semitendinosus more than ever. *Sports Performance & Science Reports*, 90, v1.

Green, B., Bourne, M.N., van Dyk, N., Pizzari, T. (2020). Recalibrating the risk of hamstring strain injury (HSI): A 2020 systematic review and meta-analysis of risk factors for index and recurrent

hamstring strain injury in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 54:1081–1088. doi: 10.1136/bjsports-2019-100983.

Gregson, W., Di Salvo, V., Varley, M.C., Modonutti, M., Belli, A., Chamari, K., Weston, M., Lorenzo, L., Eirale, C. (2020). Harmful association of sprinting with muscle injury occurrence in professional soccer match-play: a two-season, league wide exploratory investigation from the Qatar Stars League. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(2):134-138. doi: 10.1016/j.jsams.2019.08.289.

Gwyther, K., Rice, S., Purcell, R., Pilkington, V., Santesteban-Echarri, O., Bailey, A., Walton, C.C. (2022). Sleep interventions for performance, mood and sleep outcomes in athletes: A systematic review and meta-analysis, *Psychology of Sport & Exercise*, 58, <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102094>.

Howle, Kieran; Waterson, Adam; Duffield, Rob (2020). *Injury Incidence and Workloads during congested Schedules in Football*. *International Journal of Sports Medicine*, 41(2):75-81. doi: 10.1055/a-1028-7600.

Hulin, B.T., Gabbett, T.J., Lawson, D.W., Caputi, P., Sampson, J.A. (2016). The acute:chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. *British Journal Sports Medicine*. 50(4): 231-236. doi: 10.1136/bjsports-2015-094817.

Impellizzeri, F.M., Marcora, S.M., Coutts, A.J. (2019). Internal and external training load: 15 Years On. *International Journal Sports Physiology Performance*, 1, 14(2): 270-273. doi: 10.1123/ijsp.2018-0935.

Jacobsson, J., & Timpka, T. (2015). Classification of prevention in sports medicine and epidemiology. *Sports Medicine*, 45(11): 1483–1487. doi:10.1007/s40279-015-0368-x.

Kakavas, G., Malliaropoulos, N., Pruna, R., Maffulli, N. (2020). Artificial intelligence. A tool for sports trauma prediction. *Injury*, 51 Suppl 3:S63-S65. doi: 10.1016/j.injury.2019.08.033.

Klein, C., Luig, P.; Henke, T., Platen, P. (2020). Injury burden differs considerably between single teams from German professional male football (soccer): surveillance of three consecutive seasons. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(5): 1656-1664. doi: 10.1007/s00167-019-05623-y.

Lahti J, Mendiguchia J, Ahtiainen J, Anula L, Kononen T, Kujala M, et al. (2020). Multifactorial individualised programme for hamstring muscle injury risk reduction in professional football: protocol for a prospective cohort study. *BMJ Open Sport Exercise Medicine*, 0:e000758. doi:10.1136/bmjsem-2020-000758.

Lahti, J., Mendiguchia, J., Edouard, P., Morin, J.B. (2022). A novel multifactorial hamstring screening protocol: association with hamstring muscle injuries in professional football (soccer) – a prospective cohort study. *Biology of Sport*, 39(4):1021–1031. DOI: <https://doi.org/10.5114/biolSport.2022.112084>.

Lievens, E., Klass, M., Bex, T., Derave, W. (2020). Muscle fiber typology substantially influences time to recover from high-intensity exercise. *Journal Applied Physiology*, 128: 648–659, doi:10.1152/jappphysiol.00636.2019.8750-7587/20.

Mohr M, Vigh-Larsen JF and Krstrup P (2022) Muscle Glycogen in Elite Soccer – A Perspective on the Implication for Performance, Fatigue, and Recovery. *Frontiers Sports Active Living*. 4:876534. doi: 10.3389/fspor.2022.876534.

Pinheiro, G.S., Quintão, R.C., Claudino, J.C., Carling, C., Lames, M. & Couto, B.P. (2022). High rate of muscle injury despite no changes in physical, physiological and psychophysiological parameters in a professional football team during a long-congested fixture period. *Research in Sports Medicine*, 13: 1-12. doi: 10.1080/15438627.2022.2038159.

Ranchordas, K.M., Dawson, T.S., Russel, M. (2017) Practical nutritional recovery strategies for elite soccer players when limited time separates repeated matches. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 14:35. DOI 10.1186/s12970-017-0193-8.

Rogalski, B., Dawson, B., Heasman, J., Gabbett, T.J. (2013). Training and game loads and injury risk in elite Australian footballers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(6): 499–503. doi:10.1016/j.jsams.2012.12.004.

Silva, J. R.; Rumpf, M. C.; Hertzog, M.; Castagna, C.; Farooq, A.; Girard, O.; Hader, K. (2018). *Acute and Residual Soccer Match-Related Fatigue: A Systematic Review and Meta-analysis. Sports Medicine*, 48(3):539-583. doi: 10.1007/s40279-017-0798-8.

Smyth, A. E., Newman, P., Waddington, G., Weissensteiner, R.J., Drew, K.M. (2019). Injury prevention strategies specific to pre-elite athletes competing in Olympic and professional sports. A systematic review. *Journal Science Medicine Sport*, 22(8): 887-901. doi: 10.1016/j.jsams.2019.03.002.

Teramoto, M., Cross, C.L., Cushman, D.M., Maak, T.G., Petron, D.J., Willick, S.E. (2017). Game injuries in relation to game schedules in the National Basketball Association. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(3): 230-235. doi: 10.1016/j.jsams.2016.08.020.

van Rensburg D.C.J, Fowler, P., Racinais, S. (2020). Practical tips to manage travel fatigue and jet lag in athletes. *British Journal Sports Medicine*. 55(15):821-822. doi: 10.1136/bjsports-2020-103163.

van Rensburg; D.C.J, van Rensburg, A.J, Fowler, P.M., Bender, A.M., Stevens, D., Sullivan, K.O., Hugh H. K. et al. (2021). Managing Travel Fatigue and Jet Lag in Athletes: A Review and Consensus Statement. *Sports Medicine*, 51(10): 2029-2050. doi: 10.1007/s40279-021-01502-0.

Verschueren, J., Tassignon, B., De Pauw, K., Proost, M., Teugels, A., Van Cutsem, J., Roelands, B., Verhagen, E., Meeusen, R. (2020). Does Acute Fatigue Negatively Affect Intrinsic Risk Factors of the Lower Extremity Injury Risk Profile? A Systematic and Critical Review. *Sports Medicine*, 50(4):767-784. doi: 10.1007/s40279-019-01235-1.

Vitale, K.C., Owens, R., Hopkins, S.R., Malhotra, A. (2019). Sleep Hygiene for Optimizing Recovery in Athletes: Review and Recommendations. *International Journal Sports Medicine*. 40: 535–543. <https://doi.org/10.1055/a-0905-3103>.

Windt, J., Gabbett, T.J., Ferris, D., Khan, K.M. (2017). Training load--injury paradox: is greater preseason participation associated with lower in-season injury risk in elite rugby league players? *British Journal of Sports Medicine*, 51(8): 645–650. doi:10.1136/bjsports-2016-095973.

Wollin, Martin; Thorborg, Kristian; Pizzari, Tania (2018). *Monitoring the effect of football match congestion on hamstring strength and lower limb flexibility: Potential for secondary injury prevention? Physical Therapy in Sport*, 29:14-18. doi: 10.1016/j.ptsp.2017.09.001.

Less can be more

גאנטר לאנג

הרהורים על האחד במאי – יום העבודה הבין-לאומי

בשנת 1889 בפריז התקבלה החלטה לארגן "הפגנה בין-לאומית גדולה" שתביע תמיכה בדרישות מעמד הפועלים ליום עבודה בן שמונה שעות. החלטה זו התקבלה בהמשך לשביתה הכללית שהחלה ב-1 במאי 1886, ולאירוועי היימרקט (Haymarket) שהתרחשו בשיקגו ארבעה ימים לאחר מכן. לימים נהיה התאריך ה-1 במאי אירוע שנתי.

משנת 1987 אני עוקב אחר השינויים המהותיים בתנאי "העבודה", שהיא למעשה האימונים והתחרויות, של ספורטאי עילית בתעשיית הספורט הבין-לאומית (בפרט באתלטיקה קלה). ואני מודאג מאוד מהסיכון הגובר לבריאות ה"עובדים", הספורטאים שלנו, ולרווחתם עקב ההידרדרות הניכרת בתנאי ה"עבודה" (של האימונים ובעיקר של התחרות). אומנם אני שבע רצון מחזון העבודה המשותף המוביל את רוב מאמני העילית שלנו והמתבסס על העקרונות האלה –

הספורטאים במרכז

הספורט מבוסס על מדע

המאמן הוא המניע לפעולה³

אולם המציאות של תנאי "העבודה" (למשל התחרות) של ספורטאי עילית מדאיגה, וקוראת לנקיטת פעולות בין-לאומיות כדי לשפרה. להלן פירוט הבעיות במציאות זו והגורמים להן.

³ 3rd IAAF Coaches Conference London 7.-10. August 2017



ספורטאי העלית מצויים בסיכון הולך וגדל לפגיעה בבריאותם וברוחותם, זאת בשל:

✓ כמות/תכיפות תחרויות העלית⁴

○ לוח תחרויות בילאומי, לא מסונכרן ובעל אינטרסים מנוגדים

○ 271 נציגי אתלטיים (AR) מורשים של WA פועלים לרוב על פי התפיסה "האתלט

ראשון, הניצחון שני". עם זאת כרגע יש אומנם מעט מאוד נציגי אתלטים שעובדים עם

אצנים מהשוק המזרח אפריקאי הרווחי, שהוכיחו שיש להם מוטיבציה ושהם

יכולים לפתח "קריירה כפולה", כלומר להכשיר ספורטאי עלית לפיתוח קריירה

לאחר הקריירה (קריירת הריצה); לדוגמה, היילה גברסלסי.

ה"קריירה הכפולה" מהווה איום על כל תעשיית הריצה. חלק מה-AR פועלים כדי לנצל את מרב

האפשרויות ל"צירת הכנסה", והם עושים זאת למשל באמצעות השתתפות בתחרויות פרועות, כמו

ריצת כביש ברחבי העולם. ניצול האתלטים בידי חלק מה-AR אינו נעשה רק ברמות עלית (לדוגמה,

מרוצי מרתון מוקדמים מדי או חצי מרתון), אלא גם ברמה הלאומית של מרוצי כביש. במרוצים אלה

חלק מהאתלטים מ"רמה ב" מתחרים מדי שבוע ברחבי כדור הארץ כדי לנצח בתחרויות תמורת

סכום כסף קטן ביותר. שאיפתו של הדור הנוכחי להגדיל את הרווחים עד לרמה המרבית גורמת

לעיתים קרובות לנשירת האתלטים עקב פציעה או שחיקה. אולם עובדה זו אינה מטרידה את סוג

ה-AR המדובר הנצלן, כיוון שהוא עשוי לחתום חוזה עם כישרון חדש.

לרוע המזל, מנגנון הבקרה המקיף נוצר על ידי הארגון World Athletics –

"כאשר AR מוכשר כמורשה, הוא עשוי לייצג אתלטיים רצי-שטח מדורגים בטופ-30 של Word

Athletics, או רצי-כביש בטופ 50. כדי לעשות זאת, יש צורך ב: [...]

- להודיע לכל חבר פדריציה רלוונטי על הכוונה לייצג אתלט על ידי "רישום טופס AR מורשה (נספח

4) וקבלת חתימת אישור של חבר פדריציה"⁵

אולם אין די בכך.

לאחרונה באופן יוצא דופן חלק מה-NF מנסים להגן על האתלטים, לדוגמה, באמצעות הבאת AR

שנוי במחלוקת שעבר עבירות (פליליות⁶) לכאורה (כגון שימוש בסטרואידים) לבית המשפט; אולם

NF אחרים מספקים את האישור השנתי ל-AR גם לאחר שהוכח שוב ושוב שהוא מנסה לייצר

הכנסה בכל מחיר.

⁴ E.g., 2022 in three weeks 3 TOP Events: WC Eugene / USA; Commonwealth Games / GB; WC U20 / COL

⁵ WA: Registration with Member Federation <https://worldathletics.org/athletes/athlete-representatives>

⁶ Unfortunately Doping is only in some few countries a criminal offense which allows to penalize / prison sentence the convicted dopers (e.g AR)

✓ בחירת מקום התחרות תוך התעלמות מן הסיכון הבריאותי (כגון סיבולת) הכרוך בבחירה

זו עבור האתלטים⁷



©Gunter Lange Doha 2019

כבר הוכח כי מבחינה רפואית ומדעית השילוב של תנאי לחות וטמפרטורה גבוהים גורם הן להפחתת ביצועי סיבולת הן לסיכון גבוה לבריאות ספורטאי הסיבולת (פגיעה בבקרה התרמית). אולם השמירה על תנאי הבריאות או על תנאי העבודה של האתלט אינה נמצאת בראש מעייניהם של מקבלי ההחלטות שקבעו את מיקום ה-WC (למשל Doha) ואת ה-OG (למשל Tokyo).

⁷ Thermoregulation: Hot and Humid Competition venue e.g Doha WC (Doha Marathon conditions see picture)



✓ אירוע תחרותי שבו מתקנים שאינם עומדים בתקן (מסלול עם Zero Level)



©Gunter Lange Nairobi 2021

- לאחר גשם, נותרו מים במסלול

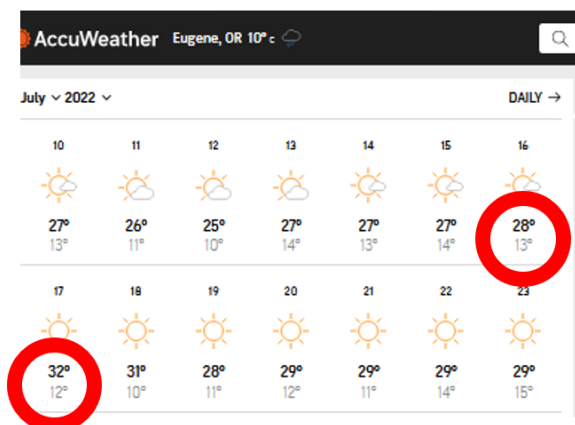
- באזור תחילת המאוך (ספרינט)
 - באזורי D, למשל אזור ההמראה של קפיצה לגובה
- נאלצו לעצור את התחרויות לכמה שעות באצטדיון KEN/Kasarani
א) IAAF World U18 Nairobi/Kasarani 2017
ב) באותו האירוע ובשל אותו איום ב-WA U20 2021

✓ קביעת מועד התחרות על פי זכויות שידור יוקרתיות ולא על פי שיקולי הביצוע או שיקולי הבריאות של האתלט

ב-10/08/2013 תחרות מרתון מוסקווה לנשים החלה בשעה 13:58, משום שבטלוויזיה בטוקיו אחוזי הצפייה הגבוהים ביותר הם בשעה 19:58 [JAP סיימה במקום השלישי והרביעי].
צפיתי בספורטאיות הרצות ב"תנאי עבודה" האלה: טמפרטורה של 27°C ו-66% לחות.
תנאים אלה גרמו לנשירה של 24 נשים מתוך 70, כלומר 34% מהנשים האתלטיות ברמה העולמית נשרו מן התחרות.



מקרה נוסף המדגים את השתלטות התפיסה "יצירת הכנסה" על התפיסה "בריאות האתלט במקום הראשון", התרחש באליפות העולם 2022 בEugene:
 אירוע הסיבולת של גמר 10,000 מטר תוכננו להיערך בטמפרטורות ובתנאי עבודה אשר ידוע כי הם מורידים את רמת הביצועים ומסכנים את בריאותם של הספורטאים –
 נשים: 16 ביולי 2022 בשעה 12:20 על פי הזמן המקומי, טמפרטורה חזויה: 28° מעלות צלזיוס
 גברים: 17 ביולי 2022 בשעה 13:00 על פי הזמן המקומי, טמפרטורה חזויה: 32° מעלות צלזיוס



מסקנה:

"רק כלבים מטורפים ואנגלים [ואתלטים שאין להם ברירה] יוצאים לשמש בצהרי היום" (Rudyard Kipling).
 לפי המתואר לעיל, בעקבות התערבותם של בעלי אינטרסים מנוגדים נוצרו ארבעה איומים –
 1. כמות רבה / תכיפות מרבית של תחרויות עליות

⁸ <https://www.accuweather.com/en/us/eugene/97401/july-weather/330145?year=2022>



2. בבחירת מקום התחרות מתעלמים מן הסיכון הבריאותי הנשקף לאתלטים (למשל סיבולת).
3. אירועי תחרות מתקיימים במתקנים שאינם עומדים בתקן (מסלול עם Zero Level).
4. זמן התחרות נקבע על פי שיקולים של אחוזי צפייה בטלוויזיה ולא על פי ביצועי/בריאות האתלט.

הם:

- ✓ הספורטאים (העובדים) אינם מעורבים בקבלת ההחלטות הנוגעות לתנאי העבודה שלהם (תנאי התחרות)
- ✓ חלק ממקבלי ההחלטות (IF; NF; AR) בתעשיית הספורט פועלים על פי גישת הגדלת ההכנסה לרמה המרבית, תוך שהם מתעלמים מזכויות האדם הבסיסיות, כגון בריאות, ומן ההכנסה של העובדים / הספורטאים
- ✓ מדיחים מאמנים שידוע כי הם תומכים בכל ליבם בספורטאים, מבחינת שמירה על בריאותם ועל רוחותם.
- ✓ רוב ה-NF גרמו לכך שהמאמנים והספורטאים אינם מאוגדים בארגון כלשהו.

המשך הדרך:

בעוד רוב האתלטים והמאמנים עדיין מקיימים את המערכת של ניצול הספורטאי (והמאמנים) בשתיקתם, "שתיקת הכבשים"⁹, אתלטים ומאמנים מתעלמים מאקסיומת Paul Watzlawick על התקשורת האנושית¹⁰:

"אי אפשר שלא לתקשר, כיוון שכל תקשורת (לא רק עם מילים) היא התנהגות וכמו שאי אפשר שלא להתנהג, אי אפשר שלא לתקשר."

ב-1 במאי 1886 זיהתה תנועת העבודה את כוחה הנובע מאחדותה. גם תנועת העבודה הגרמנית הכירה בכוח הזה, וביטאה זאת בסיסמתה המסורתית¹¹ שנקבעה ב-1863 –

"איש העבודה, התעורר!

ותכיר את הכוח שלך!

כל הגלגלים עומדים במקום

כאשר זרועך החזקה תרצה בכך"

לאחר 159 שנה יש סימנים מעטים בלבד למודעות זו אצל הספורטאים והמאמנים.

⁹ *The Silence of the Lambs* is a 1991 American psychological horror film directed by Jonathan Demme and written by Ted Tally, adapted from Thomas Harris's 1988 novel.

¹⁰ Paul Watzlawick 1921 – 2007 *Axioms of Human Communication*

¹¹ 1863 Georg Herwegh, *Bundeslied für den Allgemeinen deutschen Arbeiterverein*

סימן מעניין הנושא עימו תקווה הוא ברית השחיינים הבין-לאומית שנוסדה בשנת 2021 (ISA)¹²:

ISA – מבנה מארגן של אתלטים (שחיינים)

ארגון ISA נוצר כדי להגביר את מעורבות האתלטים בהחלטות הקשורות לזמני לוח השחייה העולמי. שחיינים מקצועיים הודיעו על חוסר שביעות רצונם מ-FINA ומה-ISL בשל שינויים רבים בלוחות הזמנים שעיצבו מחדש את לוח השחייה הבין-לאומי בחודשים האחרונים של שנת 2022. ברית השחיינים הבין-לאומית (ISA) שלחה ביום רביעי מכתב רשמי ל-FINA ולליגת השחייה הבין-לאומית (ISL), ובו נכתב כי הספורטאים אינם מרוצים מהעובדה שהם אינם מעורבים בקביעת שינויים בלוח הזמנים וכן מן היחס אליהם בעניין זה.¹³

אסיים בדימוי הקשור במים, הלקוח מעולמם של השחיינים, ובו המלצה לאתלטים ולמאמני שטח ומסלול לא רק להיות מאוחדים, אלא גם לשקול לנהוג על פי הרעיון שבדימוי:
"לעולם אל תשכח שרק דגים מתים שוחים עם הנחל".

אחל לכולנו 1 במאי, יום העבודה הבין-לאומי – מלא הרהורים ומחשבות.

היבטים של תזונה ואורח חיים

יובל קסוטו

הספורט העולמי הוא תעשייה ששווייה נוסק מדי שנה. בשנת 2019 הוערך שוויה ב-458 ביליון דולר¹⁴, והצפי הוא שבשנת 2025 הוא יעלה ל-600 ביליון. אומנם הספורטאים והספורטאיות, אשר על ביצועיהם מתבססת תעשייה זו, מרוויחים כיום יותר מאי פעם, אך מקצתם גם נדרשים להתחרות יותר מבעבר¹⁵. עומס האימונים והתחרויות גובה מחיר כבד מאנשים אלו.

ההתפתחויות בתחום האורתופדיה ובתחום הרפואה השיקומית סייעו לקצר את משך הזמן הנדרש כדי לשקם ספורטאים ולהחזירם לפעילות. צי של פיזיותרפיסטים, ספורטרפיסטים, מומחים ומומחות בתורת האימון וכן ציוד מגוון, מעקב ובדיקות¹⁶ – כל אלה מסייעים במניעת פציעתם של הספורטאים. מאמר זה יתמקד בתרומתם של שני המרכיבים, שינה ותזונה, ליכולתם של הספורטאים להתמודד בהצלחה עם עומסי האימון והתחרויות.

¹² <https://swimswam.com/news/>

¹³ <https://swimswam.com/swimmers-alliance-critical-of-fina-isl-for-lack-of-involvement-in-scheduling/>

¹⁴ <https://finance.yahoo.com/news/global-sports-market-opportunities-strategies>

¹⁵ Eur J Sport Sci 2020. doi.org/10.1080/17461391.2020.1736179

¹⁶ Measurement of morning saliva cortisol in athletes Clinical biochemistry, Volume 42, Issue 9, June 2009, Pages 904-906 Giuseppe Lipp



כבר בגיל צעיר הספורטאים מתחילים בתהליך של שיפור הביצוע והיכולת הגופנית. מדובר בתהליך ממושך מאוד, איטי והדרגתי¹⁷, וכל ניסיון להאיצו עלול לגרום לעלייה באחוז הפציעות, לירידה בביצוע ולנשירה. כפי שיתואר במאמר, לשינה, לתזונה ולאורח החיים יש תפקיד חשוב בבניית היכולות הגופניות, בהפקת המרב מהאימונים ובקיצור משך ההתאוששות. אך כל אלה אינם יכולים להחליף את ההכנה הגופנית, ההדרגתית והארוכה הנדרשת כדי להכשיר ספורטאים וספורטאיות לתקופות תחרויות ו/או אימונים קשים בדרגת עצימות גבוהה.

שינה

מאמר סקירה רחב בנושא¹⁸ מתאר את יחסי הגומלין המורכבים בין הפעילות הגופנית ויכולת הביצוע הספורטיבי ובין שינה. הפעילות הגופנית מסייעת לשינה איכותית יותר, וזו מצידה, חשובה לתפקודם ולבריאותם של הספורטאים וספורטאיות. שינה בכמות שאינה מספקת ובאיכות גרועה פוגעת קשות ביכולות מנטליות, כגון זמן תגובה, יכולת שכלית והתנהגות, בקרה מוטורית, אך גם ביכולת הגופנית וגורמת לעלייה בשכיחות פציעות ספורט. על אף חשיבותה הבלתי ניתנת לערעור של השינה, ספורטאים בדרך כלל אינם זוכים לתנאים המאפשרים שינה איכותית ומספקת, והסיבות לכך מרובות: יעפת (ג'ט לג) שנגרמת בעקבות טיסות לתחרויות בין-לאומיות, שינוי בסביבה – לינה בבתי מלון וכדומה, מתח וכאבי שרירים. המחסור בשינה אינו פוגע רק בספורטאי עילית. שכיחותו בחברה המערבית עולה בהתמדה והוא פוגע בכלל האוכלוסייה, כולל בילדים ובבני נוער^{19,20}. בעקבות המחסור בשינה יש עלייה בשכיחות תאונות רכב ועבודה, פגיעה באיכות העבודה והלמידה וירידה בשגשוג וברוחה. על כן חשוב להדגיש את ערכה של השינה בפני אוכלוסיית הספורטאים ובפני האוכלוסייה הכללית בכל הגילים, ואף לערב את ההורים ולהדגיש בפניהם את חשיבותה של זו, כאשר מתמודדים עם תוצאות המחסור בשינה בקרב הספורטאים והספורטאיות הצעירים.

תזונה

צריכה קלורית מספקת

אתלטים המתאמנים ומתחרים בעצימות גבוהה שורפים כ-600–1200 קק"ל לשעה (ISSN 24). שעתיים עד שלוש שעות אימון או תחרות וחמישה עד שישה אימונים בשבוע יכולים להסתכם בשרפה של 5000 קק"ל ליום ויותר. אצל רוכבים בטור דה פרנס (29 ISSN) נמדדה הוצאה קלורית של כ-12,000 אלף קק"ל קלוריות ביום, או 150–200 קק"ל לכל ק"ג אצל רוכבים שמשקלם היה בטווח של 60–80 ק"ג. בתקופת אימונים בעצימות גבוהה, אתלטים שגופם גדול, השוקלים 100 ק"ג ויותר, זקוקים ל-6000–12,000 קק"ל ליום (31ISSN).

¹⁷ Optimal Development of Youth Athletes Toward Elite Athletic Performance: How to Coach Their Motivation, Plan Exercise Training, and Pace the Race Stein G.P. Menting Front. Sports Act. Living, 20 August 2019

¹⁸ Sleep and exercise: A reciprocal issue? Sleep medicine reviews Vol 20: April 2015, P. 59-72

¹⁹ Sleep Deprivation Primary Care: clinics in Office Practice Syed W. Malik, MD VOLUME 32, 2005 ISSUE 2, P475-490

²⁰ Fatigue and Mood Correlates of Sleep Length in Three Age-Social Groups: School Children, Students, and Employees The Journal of Biological and Medical Rhythm Research



האם הוצאה קלורית גדולה שכזו יכולה להיות מאוזנת באמצעות צריכה קלורית גדולה יותר? כבר שנים שהספרות המדעית מתעדת את הגירעון הקלורי השכיח כל כך בקרב ספורטאים וספורטאיות הנמצאים בתקופת אימונים או תחרויות קשה^{22,21}. הצריכה הקלורית של ספורטאים אלה לא תמיד מצליחה לאזן את ההוצאה הקלורית הגדולה. מאזן קלורי שלילי זה אף מכונה "אנורקסיה כתוצאה מפעילות גופנית"²³. הסיבות לכך הן חוסר תיאבון של הספורטאים וחוסר המודעות שלהם לעניין, אך גם התנאים שבהם הם מתחרים או מתאמנים וכמובן הזמן העומד לרשותם לצורך אכילה. לאורך זמן, מאזן קלורי שלילי יפגע בביצועי הספורטאים, יגביר את המתח, ימנע התאוששות טובה ויגביר את הסכנה לפציעות²⁴.

כדי למנוע את שלל התופעות השליליות, לשמר מאזן קלורי ומאגרי גליקוגן בשרירים ובכבד, על אתלטים אלה לצרוך פחמימות בשיעור של 55%–65% מהקלוריות היומיות, כ-5–8 גרם פחמימות לכל ק"ג (ISSN 41) (50). ספורטאים המתאמנים ומתחרים בעצמות בתכיפות גבוהות, 3–6 שעות יומיות, 5–6 אימונים בשבוע, עשויים להזדקק ל-8–10 גרם פחמימות לכל ק"ג יום. כאשר יש צורך בחידוש מהיר של מאגרי הגליקוגן, מומלץ לצרוך לפחות 1.2 גרם פחמימות לכל ק"ג מדי שעה מייד עם תום הפעילות (50ISSN) ולמשך ארבע שעות. אפשר להיעזר במוצרים בעלי אינדקס גליקמי גבוה בשעות קריטיות אלה, כגון סוכר, מוצרי קמח לבן וחיטיפי ספורט מתאימים (ISSN 53). צריכת 30–60 גרם פחמימות לשעה באמצעות צריכת משקאות מתאימים או חיטיפים (75 NUT T) בפעילות הנמשכת מעבר לשעה תעזור בשימור הגליקוגן בשריר ובימור איכות היכולות הגופניות. אם כך, חשוב לעקוב אחר תנודות במשקלם של הספורטאים, לחנכם לצריכת פחמימות מספקת וכמובן לוודא שיש להם את האמצעים לספק לעצמם את המזון המתאים. לעיתים נדרשת עזרה של אנשי מקצוע כדי לתכנן ולבנות שיגרה יומית שבה יוקצה זמן להכנה ולצריכת מזון זה. ספורטאים וספורטאיות צעירים זקוקים לשינוי פעולה של הוריהם, על כן חשוב שגם ההורים יהיו ערים לצרכים הייחודיים של ילדיהם.

חלבון

הדרישה לחלבון גדלה, ככל שדרגת הקושי, משך הפעילות ועצימותה עולים. צריכת חלבון בלתי מספקת תגרום למאזן חנקני שלילי ובעקבותיו לאובדן מסת שריר, להתאוששות איטית ולא מספקת ולפציעות (ISSN 76 77). כמות החלבון המומלצת לספורטאים היא 1.2–2.0 גרם חלבון לכל ק"ג יום. במצבים קיצוניים של פעילויות תכופות ואינטנסיביות, ההמלצה עולה ל-1.7–2.2 גרם חלבון לכל ק"ג (ISSN 78 90). מקורות טובים לחלבון דל שומן הם נתחי עוף בלי עור, דגים, חלבוני ביצים, נתחי בשר דים, חלב דל שומן ומוצרי.

²¹ Hubert, P.; King, N.; Blundell, J. Uncoupling the effects of energy expenditure and energy intake: Appetite response to short-term energy deficit induced by meal omission and physical activity. *Appetite* 1998, 31, 9–19. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]

²² Blundell, J.E.; King, N.A. Physical activity and regulation of food intake: Current evidence. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1999, 31, S573–S583. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]

²³ King, N.A.; Burley, V.J.; Blundell, J.E. Exercise-induced suppression of appetite: Effects on food intake and implications for energy balance. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1994, 48, 715–724

²⁴ Measurement, Determinants, and Implications of Energy Intake in Athletes Bryan Holtzman *Nutrients* 2019 11(3) 665



המלצות לספורט לחימה

מאת פטריק דריק

מבוא

מטרת נייר עמדה זה היא להציג מסקנות והמלצות בתחום ספורט לחימה – לספורטאים, למאמנים, למנהלים, לאנשי צוות אחרים, לארגוני ספורט, למועדונים ולהתאחדויות לאומיות ובין-לאומיות. ענפי ספורט לחימה הם ענפי ספורט שהפעילות בהם נמרצת ומתבצעת לעיתים קרובות בעצימות גבוהה. בענפים אלה נדרשות מעורבות של כל הגוף בפעילות וכן שליטה במגוון רחב של מיומנויות טכניות-טקטיות. את המיומנויות האלה אפשר לשפר כדי להגיע למצוינות (Degoutte et al., 2003; Chaabene et al., 2012; Franchini et al., 2014).

באופן כללי, לספורטאי לחימה ברמה עילית יש כוח, מרץ, סיבולת שריר, עוצמה אירובית ואנאירובית. כל אלה מפותחים אצל הספורטאים בפלג הגוף העליון יותר מבתחתון, בעוד עוצמת שריר מפותחת יותר בפלג גוף תחתון. [Franchini et al., 2011; Pallarés et al., 2012].

כדי להצליח בלחימה, ספורטאי לחימה משתתפים בכל שבוע באימונים נמרצים. דרגת הקושי של אימונים אלה נתפסת כקשה מאוד בעיני הספורטאים, אולם המאמנים אינם תופסים אותה ככזו. כלומר, יש אי התאמה ניכרת בין הספורטאים ובין המאמנים בנוגע להערכת המאמץ הנדרש מן הספורטאים, וזו עדות לכך שהמאמנים לרוב אינם מתכננים היטב את האימונים האלה. (Yoon, 2002; Viveiros et al., 2011; Drid, 2017; Ouergui et al., 2020), התוצאה מכך עשויה להיות אימון יתר וירידה בביצועים.

מעבר לשמירה על הכושר הגופני, ספורטאי לחימה חייבים לשמור על משקל גוף שלא יחרוג מן הטווח, כיוון שספורט לחימה הוא ענף שמסווג לפי משקל. לעיתים ספורטאי לחימה מבצעים מחזורים של ירידה כרונית ומהירה במשקל (RWL) כדי להגיע לקטגוריית המשקל הרצויה (Lakicevic et al., 2020; Drid et al., 2021; Figlioli et al., 2021; Ranisavljev et al., 2022). השיטות של ספורטאי לחימה לביצוע ירידה כזו במשקל הן בדרך כלל התייבשות הנגרמת באופן פעיל או סביל, פעולות לריקון תוכן המעי ולדלדול גליקוגן (Artioli et al., 2010; Lakicevic et al., 2020). אפשר לבצע מחזור כזה להורדה במשקל עד 10 פעמים בשנה (Artioli et al., 2010). אולם מאחר שמספר המחזורים נקבע לפי מספר התחרויות בשנה, אפשר להניח כי מספר התחרויות גדול בשנה יוביל לביצועים גרועים יותר אצל ספורטאי קרב לאורך השנה.

לכל ענף לחימה יש מספר תחרויות שונה בשנה. בנוסף להבדלים בין ענפי הלחימה השונים, יש גם הבדלים בין נבחרות לאומיות השייכות לאותו ענף הספורט. מדינות שמתקיימות בהן תחרויות תכופות בענף לחימה כלשהו (כמו ג'ודו ביפן) משתתפות פחות בתחרויות בין-לאומיות. כך גם בנוגע לסמבו ברוסיה – רוסיה שולחת את המתחרים הטובים ביותר לאליפות העולם, ולא לתחרויות בין-לאומיות אחרות.

ברוב ענפי הלחימה, יש להשיג מיקומים טובים בדירוג העולמי, משום שמיקומים טובים מעניקים



למתחרים יתרון בהגרלה לתחרויות חשובות. כדי להשתתף באולימפיאדה, יש צורך במספר רב של השתתפויות בתחרויות במהלך השנה. עם זאת, יש למצוא את האיזון בין מספר התחרויות הנדרש כדי להוביל את הספורטאי ל-OI ובין מספר התחרויות שיגרמו לו לפציעות ולאימון יתר.

אמצעים, שיטות ודרכים לניטור ולוויסות העומסים וההשפעות הפיזיולוגיות והפסיכולוגיות שלהם
מבנה התוכנית בספורט לחימה מבוסס על בקרה עמוקה של מצב מוכנות האתלט. בדרך כלל משתמשים בשתי דרכים עיקריות לבקרה. הדרך הראשונה היא בקרה תקופתית, שנעשית באמצעות בדיקות מעבדה ובדיקות שטח המספקות מידע מועיל על מצבו של הלוחם. מידע זה הכרחי לתכנון מתאים של התוכנית. הדרך השנייה היא בקרה אקוטית ממושכת שנעשית מדי יום ומסייעת לשלוט במצב המוכנות הנוכחי של הלוחם. נתונים אלה בתדירות יומית מסייעים לשלוט בהכנה של מטלות האימון, ויש להם השפעה על שינויים בתכנון התוכנית.

הבקרה התקופתית מסתמכת על [Jukic et al., 2017] –

- היסטוריית אימונים (אומנויות לחימה, שיא נוכחי של ספורט לחימה, אסטרטגיית ספורט לחימה, היסטוריית אימונים גופניים)
- מצב בריאותי (היסטוריה של פציעות, בעיות תנועה ממשיות, מצב מערכת החיסון)
- בדיקות מעבדה (גיל, מין, מסת גוף, גובה, הרכב גוף, תפקוד תנועתי, מבדק VO2max על הליכון, בדיקת סף לקטט, פרוטוקול BOSCO tensiometry, לחיצת חזה בספסל RM1, מכרעים RM1).
- הבקרה האקוטית על מצב המוכנות מסתמכת על –
 - משקל גוף
 - RPE
 - הדיפת כדור (Medicine Ball)
 - CMJ
 - ניטור קצב לב של שגרות אימון
 - שונות קצב הלב
 - CK, לקטט
 - מבדק אורתוסטטי

ההכנה הנדרשת, אורכה ודגשים שונים הקשורים בקידום יכולות הספורטאים בתקופת המשחקים או התחרויות

פיתוח התוכנית הוא תהליך מורכב שבו נקבעים יעדי האימון הכלליים והפרטניים, ומפורטות הדרכים להשגתם. השלב הראשון בפיתוח התוכנית הוא ציון התנאים אנושיים, התשתיתיים והחומריים. בשלב השני נבחרים התכנים, העומסים, השיטות, המיקום והציוד הדרושים לתהליך ההכנה לספורט. נקבעות גם פעולות מומלצות להתאוששות ולבנייה מחדש, למניעת עומס ופציעות. בתוכנית נקבעת מנוחה (אקטיבית ופסיבית)



בפרקי זמן מסוימים כדי להתמודד עם העומסים במשחקים, בתחרויות ובאימונים. כמו כן משובצות בתוכנית יחידות אימון בעצימות גבוהה בתקופת המשחקים או התחרויות, ונקבע מספרן הרצוי של יחידות אלה. בתוכניות האימון נקבעים גם ימי אימון מרוכזים. מחליטים על היקפם, מציינים דגשים מיוחדים בהם ומשבצים אותם בתוכניות האימון.

התפיסה המסורתית שבבסיס תוכנית האימון היא תקופתיות (Periodization). לפי תפיסה זו האימון מחולק לשלושה מחזורי מקרו. כל מחזור-מקרו מורכב משלוש תקופות נפרדות: תקופת הכנה, תקופת תחרות ותקופת מעבר.

בתקופת ההכנה שנמשכת כ-6 עד 8 שבועות, האימון השבועי מורכב משלושה אימונים שהדגש בהם הוא על התפתחות טכנית-טקטית, כלומר הגדלת מספר הטכניקות המבוצעות; משלושה מפגשים הכוללים הדמיית לחימה כדי לאפשר התפתחות אירובית ואנאירובית; משני אימוני הסתגלות שהדגש בהם הוא על כוח מירבי, על סיבולת כוח ועל פיתוח עוצמת שרירים; ומפגש אחד שנועד לשיפור גמישות.

בתקופת התחרות שנמשכת 4 עד 7 שבועות, ספורטאים ביצעו 1-3 אימונים טכניים-טקטיים שבהם נערך ניתוח טקטי והוצעו פתרונות לבעיות טקטיות; 2-3 אימוני ספארינג שנערכו על פי יחס מאמץ-השהייה בתחרות, ושני אימוני הסתגלות פיזית כדי לפתח עוצמת שריר.

תקופת המעבר בין מחזורי המקרו הייתה 2 עד 4 שבועות. בתקופה זו הדגש הוא על מנוחה פעילה או על השתתפות במפגשים שדנים בהם בהתפתחות הספורטאים.

החלוקה לתקופות בתוכניות בספורט לחימה תלויה במספר התחרויות הרשמיות המתוכננות במחזור האימונים בשנה. ברוב מחזורי השנה יש 2-8 תחרויות. משך הזמן הממוצע של כל מחזור הכנה לתחרויות נמשך בין 8-15 שבועות. לאחר כל תחרות לוחם ספורט מבלה 1-4 שבועות בשגרת התאוששות. המטרה העיקרית של תקופת החלמה קצרה זו, היא שיקום מפציעות וכאב. כמו כן, תקופה זו משמשת לניתוח מפורט של תקופת ההכנה הקודמת והקרוב האחרון. תקופת ההכנה הבאה מתחילה בדרך כלל בשבוע אימונים בעצימות נמוכה-בינונית, יחד עם מבדקים והצטייזות בצוות ספארינג חדש.

תכני האימון העיקריים בכל תקופת הכנה הם הכנות ספציפיות (טכניות/טקטיות) וכלליות (הסתגלות פיזית). ההכנה הספציפית בספורט לחימה עוסקת בטכניקות עמידה וקרע (בהתאם לספורט) וספארינג מצבי (בדומה למצב תחרות אמיתי). הכנה כללית (הסתגלות גופנית) עוסקת בנויר-שריריות (מניעת, כוח, סיבולת כוח, עוצמה, זריזות וניידות) וביו-אנרגטיקה (תוכניות אירובית ואנאירובית).

בבניית תוכנית למחזור אימון מסוים, יש להביא בחשבון את כל שלבי ההכנה לספורט שהתבצעו קודם לכן. מחזור האימון הבא תמיד נשען על המחזורים הקודמים. בניית התוכנית תלויה בהיסטוריית האימונים של הספורטאים, במצב הבריאותי, במוכנות הנוכחית (פיזית, פסיכולוגית, טכנית וטקטית) ובלוח הזמנים של התחרויות.

דוגמה, על פי ג'וקיץ' ואחרים [Jukic et al., 2017]



תקופת ההכנה לתחרויות נמשכת כתשעה שבועות. השבוע שלפני תחילת ההכנה מוקדש להתאוששות ולשיקום מהתחרות הקודמת. עבור כל אימון במחזור (טבלה 1), מוצגים זמן האימון ביום (T), משך האימון (D), העומס הפנימי באימון באמצעות RPE (IL) ויעד האימון (G). בנוסף, כל שבוע מוצג עם יחידות שרירותיות (AU) של העומס (סכום ערכי RPE באימון בשבוע X המספר הכולל של דקות האימון בשבוע).

30 דקות לאחר האימון, מודדים את העומס הסובייקטיבי של הספורטאים ומדרגים אותו בסולם 1 עד 10. יעדי אימון טכניים וטקטיים הוגדרו בתוכן עיקרי של ספורט לחימה (PCSC), סוג ספציפי של אימון משולב באמצעות סימולציה של הקרב – SPEC SIM, ספארינג – SPA (סמוך לתחרות). החלק ההסתגלותי באימון הגופני כלל: פרוטוקולים מונעים-מתקנים (PCP), אימון כוח מרבי (FMX), אימון מחזורי של סיבולת כוח (SEN), אימון פוליגון של סיבולת כוח (POL), אימוני כוח מורכבים (KPX) ואימונים אירוביים עם אזורי דופק שונים (AER).

השבוע הראשון במחזור מוקדש לכניסה הדרגתית לאימון. בשבוע זה יש אימון אחד ביום בעומס נמוך עד בינוני. בתכני ההסתגלות הבסיסיים נכללו אימונים אירוביים נרחבים (טבלה 2), פרוטוקולים מונעים-מתקנים (טבלה 3) ואימוני כוח (טבלאות 4 ו-5). האימונים הטכניים-טקטיים יועדו לפיתוח טכניקות מיוחדות של אגרוף וגראפלינג (grappling).

בשבוע השני, העומס גדל באופן ניכר הן בהסתגלות הגופנית הן באימונים ייחודיים. ההסתגלות נעשית באמצעות פרוטוקולים מונעים-מתקנים, אימוני כוח מרבי ואימונים אירוביים נרחבים. אימונים ייחודיים כוללים רצפי ספורט לחימה ממושכים ובעצימות גבוהה. נקודת השיא הראשונה של העומס במחזור האימונים היא בשבוע השלישי. שני הדברים התורמים ביותר להעצמת אימון ההסתגלות גופנית הם אימון הפוליגון הבסיסי (טבלה 6) ואימונים אירוביים בעצימות גבוהה. אימונים ייחודיים מתוארים כמפגשים ארוכים ותובעניים יותר בהקשר של תכני ספורט לחימה ראשוניים.

טבלה 1א. תקופת ההכנה לתוכנית האימון [Jukic et al., 2017]

I	1	2	3	4	5	6	7
LOW WEEK (AU≈2200)							
T	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	
D	60	90	60	90	60	30	
IL	5	5	6	6	6	6	
G	PCSC	AER PCP SEN	PCSC	AER PCP SEN	PCSC	AER PCP	
II	8	9	10	11	12	13	14
HIGH WEEK (AU≈5150)							



T	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	
D	75	90	75	90	75	60	
IL	7	8	7	8	7	8	
G	PCP FMX AER	PCSC	PCP FMX AER	PCSC	PCP FMX AER	PCSC	
T	19.00		19.00		19.00		
D	75		75		75		
IL	7		8		7		
G	PCSC		PCSC		PCSC		
III	15	16	17	18.	19	20	21
HIGH WEEK (AU≈6000)							
T	10.00	10.00	10.00	10.00	1000	10.00	10.00
D	90	90	90	90	75	75	60
IL	8	8	9	7	9	8	8
G	POL AER PCP	PCSC	POL AER PCP	PCSC	POL PCP AER	PCSC	PCSC
T	19.00		19.00		19.00		
D	90		75		90		
IL	7		8		7		
G	PCSC		PCSC		PCSC		

השבוע הרביעי חל לאחר הפחתת עומס כללי שאפשרה לגוף הספורטאי להתאושש משני המחזורים הקודמים כדי להימנע ממצב של אימון יתר. בשבוע זה משך האימון והתנאים שבהם הוא מתקיים מאפשרים ליישם את האימונים המורכבים (טבלה 7), המתמקדים במאפיינים מתפרצים. האימון האירובי שוב נפרס על פני מציעות נמוכה. החלק הספציפי של האימון מתמקד יותר בטכניקה ובהכנות ייחודיות עבור היריבים. השבוע החמישי מתחיל לאחר עלייה גבוהה בעומס האימונים הכללי. בנוסף, זהו גם השבוע האחרון הכולל עומסים גבוהים ובו הספורטאי מפגין מאמצים שאמורים לגרום להשפעות טרנספורמציה מושהות במחזורי המיקרו הקרובים שלפני התחרות. מלבד הפרוטוקולים המונעים-מתקנים ואימונים אירוביים נרחבים יותר, אימון עם עומסים משלב אימוני פוליגון ספציפיים (טבלה 8) ואימונים בעצימות מרבית.

טבלה 1ב. תקופת הכנה לתוכנית האימון [Jukic et al., 2017]



IV	22	23	24.	25	26	27	28
MODERATE/HIGH WEEK (AU≈3300)							
T	9.00	9.00	9.00	9.00			
D	75	60	75	60			
IL	6	8	6	8			
G	KPX PCP	PCSC	KPX PCP	PCSC			
T	19.00		19.00				
D	75		75				
IL	9		9				
G	PCSC		PCSC				
V	29	30	31	32	33	34	35
HIGH WEEK (AU≈5400)							
T	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	
D	75	90	75	90	75	60	
IL	9	8	7	8	7	8	
G	POL AER PCP	PCSC	FMX AER PCP	PCSC	POL AER PCP	PCSC	
T	19.00		19.00		19.00		
D	75		75		75		
IL	8		9		7		
G	PCSC		PCSC		PCSC		
VI	36	37	38	39	40	41	42
MODERATE (AU≈ (2900)							
T	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
D	60	75	60	60	60	60	60
IL	8	7	8	8	6	9	9
G	PCSC	FMX AER PCP	PCSC	KPX BOX PCP	PCSC	SPA PCP	KPX SPA
T		18.00					



D		75					
IL		8					
G		PCSC					

האימון הייחודי מדמה את התנאים האנרגטיים והניווט-שריריים של התחרות. בשבוע השישי, העומס יורד, בעיקר בגלל אימונים ייחודיים מתונים יותר, שיצרו את כמות העומס הגדולה ביותר במחזורים הקודמים. שמירה על עצימות גבוהה במחזור מיקרו, מבטיחה אימון הסתגלות גופנית של אחד על אחד, אימוני עצימות מקסימלית ואימונים מורכבים (אימון אירובי מירבי). בשבוע השביעי והשמיני נמשכה המגמה של שמירת עומסים מתונים, שאמורה להבטיח את ההסתגלות במחזורי המיקרו האלו, יחד החלק היחסי של תכני ההסתגלות (פרוטוקולים מונעים/מתקנים והכשרה מורכבת), ועלה החלק היחסי של דרכי האימון הייחודיות. קרבות ספארינג והדמיה של תנאים תחרותיים מגבירים את עצימות האימון, אולם הם גם גורמים לירידה בנפח הכללי של עומסי האימון. בגישה זו (tapering), מובטחים תנאים לשיפור במאפיינים אנרגטיים וניווט-שריריים של הספורטאי, אשר מאפשרים לו רמה מרבית של יעילות בתחרות. בשבוע התשיעי, תהליך האימון נועד לשמור על מצב ההסתגלות הגופנית, ומשולב בו תוכן ייחודי של הפחתת העומס הכולל.

טבלה 1.1. תקופת הכנה לתוכנית האימון [Jukic et al., 2017]

VII	43	44	45	46	47	48	49
MODERATE WEEK (AU≈3400)							
T	9.00	11.00	11.00	9.00			
D	60	90	75	60			
IL	8	10	8	7			
G	PCSC	SPA SIM	SPA PCP	PCSC			
VIII	50	51	52	53	54	55	56
MODERATE WEEK (AU≈3100)							
T	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	
D	90	75	60	60	60	60	
IL	9	9	6	7	8	7	
G	KPX SPA PCP	SPA	PCSC PCP	KPX	PCSC PCP	PCSC	
IX	57	58	59	60	61	62	63
LOW WEEK (AU≈1350)							



T	10.00	10.00	10.00	TRAVEL	10.00	10.00	10.00
D	90	75	60		60	60	Competition
IL	8	8	7		8	8	
G	SPEC SIM PCP	SPEC SIM	SPEC SIM PCP		AER SPEC SIM	SPEC SIM	

T – זמן ביום, D – משך אימון, IL – עומס פנימי (RPE), G – יעד אימון, AU – יחידות שריריות-PCP, RPE – פרוטוקול מניעה/תיקון, PCSC – תוכן עיקרי של ספורט לחימה, SPA – אימון ספארינג, SPEC SIM – הדמיית אימון ייחודי, SEN – אימון סיבולת כוח, FMX – אימון כוח מרבי, POL – אימון פוליוגן לסיבולת, KPX – אימון עוצמה וכוח מורכב, AER – אימון אירובי.

טבלה 2. מאפייני האימון האירובי [Jukic et al., 2017]

Exercise	Modality	Intensity/Tempo	Repetition/Duration	Sets	Rest Intervals/Circles
Standard Aerobic Running	Extensive	50%–75% HR Max	1 X 20–30'	1	
Fartlek Aerobic Running	Intensive	75%–90% HR Max	Warm Up 5' 10km/H, 20' Alternate 12/16 km/H, Cool Down 5' 8 km/H	1	
Interval Aerobic Running	Vo2 Max	90%–95% HR Max	Warm Up 5' 8–12 km/H, 2–3' 15–18 km/H, Cool Down 10' 8 km/H	3–5	1–2'

טבלה 3. מאפייני אימון מניעה/תיקון [Jukic et al., 2017]

Exercise	Intensity/Weight	Intensity/Tempo	Repetition/Position	Sets	Rest Intervals/Sets
----------	------------------	-----------------	---------------------	------	---------------------



Classic Plank	Body Weight	Static	30–90"	3–5	1'
Crunches	Body Weight	Moderate	45–90	4–6	1–2'
Back Extension	Body Weight	Moderate	20–40	4–6	1–2'
Fore Arm Flex	Barbell + 10–20 Kg	Moderate	10–20	4–5	1–2'
Neck 4 Sides (Conc/Ecc)	Manual Resistance	Moderate	8–10	3–5	1–3'
Mobility Complex (5–10 Exercises)	Body Weight	Slow/Static	10–45"	1–3	20–30"

טבלה 4. מאפייני סיבולת כוח (אימון מחזורי) פרוטוקול "א" [Jukic et al., 2017]

Exercise	Intensity/Weight	Intensity/Tempo	Repetition	Sets	Rest Intervals
Pull Up	Body Weight	Moderate	12–20	6–8	Exercise – 10–20", Circuit – 3–4'
Dips	Body Weight	Moderate	20–30	6–8	Exercise – 10–20", Circuit – 3–4'
Dead Lift	80–100 kg	Moderate	8–10	6–8	Exercise – 10–20", Circuit – 3–4'
Bench Press	80–110 kg	Moderate	10–15	6–8	Exercise – 10–20", Circuit – 3–4'
Squat	80–160 kg	Moderate	8–10	6–8	Exercise – 10–20", Circuit – 3–4'

Curl Press	30–40 kg	Moderate	12–15	6–8	Exercise – 10–20", Circuit – 3–4'
------------	----------	----------	-------	-----	---

טבלה 5. מאפייני סיבולת כוח (אימון מחזורי) פרוטול "א" [Jukic et al., 2017]

Exercise	Intensity/weight	Intensity/tempo	Repetition	Sets	Rest intervals
Dumbbell Row	24–30 kg	Moderate	12–15	6–8	Exercise – 10–20" Circuit – 3–4'
Push Up	Body Weight	Moderate	30–40	6–8	Exercise – 10–20" Circuit – 3–4'
Dumbbell Lunge	Db 14–20 kg	Moderate	8–10 Each leg	6–8	Exercise – 10–20" Circuit – 3–4'
Dumbbell Arm Curl	20–36 kg	Moderate	10–12	6–8	Exercise – 10–20" Circuit – 3–4'
Dumbbell Jerk	16–24 kg	Fast	8–10	6–8	Exercise – 10–20" Circuit – 3–4'

טבלה 6. מאפייני אימון פולגון בסיסי/סיבולת כוח [Jukic et al., 2017]

Exercise	Intensity/Weight	Intensity/Tempo	Repetition/Position	Sets	Rest Intervals/Circles
Squat	80–120 kg	Con –Fast, Ecc-Mod	8–10	6	2'
Dips	Body Weight	Moderate	8–10	6	2'
Dead Lift	80–100 kg	Con –Fast, Ecc-Mod	8–10	6	2'
Curl Push	Barbell 20–40 kg	Con –Fast, Ecc-Mod	8–10	6	2'
Lunge	Body Weight	Moderate	8–10 Each leg	6	2'



Pull Up	Body Weight	Moderate	6–10	6	2'
Push Up	Body Weight	Con –Fast, Ecc-Mod	15	6	2'
Military Cycle (DB)	2x10 kg	Fast	8–10	6	2'

טבלה 7. מאפייני אימון עוצמה/כוח מורכב [Jukic et al., 2017]

Exercise	Intensity/Weight	Intensity/Tempo	Repetition/Duration	Sets	Rest Intervals/Circles
Dead Lift+ Guillotine Lifting the Opponent	80–100 kg+ Opponent Body Weight	Moderate/ Explosive	5–8	6	3'
Bench Press+ Pushing the Opponent from Laying Position	80–100 kg+ Opponent Body Weight	Moderate/ Explosive	5–8	6	3'
Squat+ Ejection of the Opponent from Laying Position with Raising	80–100 kg+ Opponent Body Weight	Moderate/ Explosive	5–8	6	3'

טבלה 8. מאפייני אימון פולגון בסיסי/ייחודי [Jukic et al., 2017]

Exercise	Intensity/Weight	Intensity/Tempo	Repetition/Duration	Sets	Rest Intervals/Circles



Dead Lift	80–100 kg	Con –Fast, Ecc-Mod	8–10	6	1–3'
Laying/Stand Up	Body Weight	Moderate	8–10	6	1–3'
Curl Push	20–40 kg Barbell	Con –Fast, Ecc-Mod	8–10	6	1–3'
Tie Catch	Opponent Body Weight	Fast	8–10	6	1–3'
Pull Up	Body Weight	Moderate	8–12	6	1–3'
Push Up	Body Weight	Moderate	10–15	6	1–3'
Double AbbFlex	Body Weight	Moderate	10	6	1–3'
Spro	Body Weight	Fast	10	6	1–3'
Box Bag Punches	Body Weight	Fast	45"	6	1–3'

מסקנות

מחוץ לעונה או בתחילת תקופת ההכנה, אפשר ליישם במידת הצורך מתודולוגיית אימון שנועדה להעלות את מסת השריר. ספורטאי לחימה חייב להיות מיומן בטקטיקות ולהיות מסוגל לבצע את המיומנויות המורכבות הנחוצות להצלחה בספורט לחימה.

כדי שיצליח לנוע בצורה טובה ויעילה, בדפוסי התנועה הנדרשים יש להימנע מהפרעות ביציבה, מפעולות לא מתאימות או מחוסר איזון בשרירים. חשוב מאוד להתאמן על פי חוקי האימון בספורט. על אימוני הכוח להתבצע בתום האימון ובשעות אחר הצהריים כדי שהשפעתה של הפעילות הגופנית על גופו של השחקן תהיה ברמה המרבית.

בנוסף לאמור לעיל, ספורטאי לחימה ברמה עילית חייבים לרוץ בבוקר כדי להניע את הגוף וכדי להגדיל את כמות האימונים הכוללת.

בשל העומסים הפיזיים והנפשיים הרבים המוטלים על הספורטאי בספורט לחימה, נדרש שימוש בשיטות התאוששות מתאימות. חלק גדול מאימוני ספורט לחימה מעוררים תגובות מטבוליות אינטנסיביות. רמת הלקטט בזמן אימון ובתחרות מגיעה לערכים של 8–22 מילי-מול/ליטר. כמו כן, לתנועות מתפרצות

מהירות ולהתגברות על עומסים חיצוניים משמעותיים יש השלכות על התשישות העצבית-שרירית, עובדות אלה הן הסיבות העיקריות לשימוש בשתי השיטות להתאוששות אנרגטית ונירו-שרירית.

כמה משיטות ההתאוששות הנפוצות ביותר הן: ניהול שינה, שיטות התאוששות אקטיביות (ריצה

קפילרית, מתיחות, ניעור גפיים, גלגול על ספוג), שיטות יעילות לתזונה וריבוי נזלים, תוספים ארגוניים (איזוטונים, חלבונים מלאים, חומצות אמינו, פחמימות, חנקות, סולפטים, ויטמינים ומינרלים), שיטות פיזיות

(אמבטיה קרה, אמבט ניגודיות, סאונה, אמבט אדים), עיסוי וביו-תרפיה. כל שיטה מיועדת לסוג אחר של

אימון ולשלב אחר בתהליך ההכנה או התחרות.

המלצות לתוכניות עומס והתאוששות עבור ספורטאים מאומנים

	Judo	Wrestling	Sambo	Karate	Boxing
Max. no. of competitions during the year	6-8	4-6	4-6	6-8	3-5
Frequency and distribution of competitions	2 months	3 months	3 months	2 months	4 months
Monitoring & regulation for planning loads	Min. 3 per year	Min. 2 per year	Min. 2 per year	Min. 3 per year	Min. 2 per year
Recovery and rebuilding actions	Min. 1 week after the competition	Min. 2 weeks after the competition	Min. 2 weeks after the competition	Min. 1 week after the competition	Min. 2 weeks after the competition
Rest	Min. 1 day per week	Min. 1 day per week	Min. 1 day per week	Min. 1 day per week	Min. 1 day per week
Preparation	8 weeks	12 weeks	12 weeks	8 weeks	16 weeks
High-intensity training units	See table 1	See table 1	See table 1	See table 1	See table 1

Intensive days & training camps	See table 1	See table 1	See table 1	See table 1	See table 1
---------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

ביבליוגרפיה

1. Chaabene H, Hachana Y, Franchini E, Mkaouer B, Chamari K. (2012). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*, 42(10), 829-843.
2. Degoutte F, Jouanel P, Filaire E. (2003). Energy demands during a judo match and recovery. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 245-249.
3. Drid P. (2017). *Science and Medicine in Combat Sports*. New York: Nova Science Publishers.
4. Drid P, Figlioli F, Lakicevic N, Gentile A, Stajer V, Raskovic B, et al. (2021). Patterns of rapid weight loss in elite sambo athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 1-7.
5. Figlioli F, Bianco A, Thomas E, Stajer V, Korovljev D, Trivic T, et al. (2021). Rapid weight loss habits before a competition in sambo athletes. *Nutrients*, 13(4), 1063.
6. Franchini E, Brito CJ, Fukuda DH, Artioli GG. (2014). The physiology of judo-specific training modalities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5), 1474-1481.
7. Franchini E, Del Vecchio FB, Matsushigue KA, Artioli GG. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41, 147-66.
8. Artioli G, Gualano B, Franchini E, Scagliusi FB, Takesian M, Fuchs M, et al. (2010). Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42, 436-442.
9. Jukic I, Milanovic L, Hopovac A, Filipovic M, Jukic N, Krakan I. (2017). physical conditioning in mixed martial arts: from evidence to practical experience. In: Drid P. (ed.) *Science and Medicine in Combat Sports*, 101-124. New York: Nova Science Publishers
10. Lakicevic N, Roklicer R, Bianco A, Mani D, Paoli A, Trivic T, et al. (2020). Effects of rapid weight loss on judo athletes: A systematic review. *Nutrients*, 12(5), 1220.
11. Lakicevic N, Paoli A, Roklicer R, Trivic T, Korovljev D, Ostojic SM, et al. (2021). Effects of Rapid Weight Loss on Kidney Function in Combat Sport Athletes. *Medicina*, 57(6), 551.



12. Ouergui I, Ardigò LP, Selmi O, Levitt DE, Chtourou H, Bouassida A, et al. (2020). Changes in Perceived Exertion, Well-Being, and Recovery During Specific Judo Training: Impact of Training Period and Exercise Modality. *Frontiers in Physiology*, 11, 931.
13. Pallarés JG, López-Gullón JM, Torres-Bonete MD, Izquierdo M. (2012). Physical fitness factors to predict female Olympic wrestling performance and sex differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 794-803.
14. Ranisavljev M, Kuzmanovic J, Todorovic N, Roklicer R, Dokmanac M, Baic M, et al. (2022). Rapid Weight Loss Practices in Grapplers Competing in Combat Sports. *Frontiers in Physiology*, 13, 842992.
15. Viveiros L, Costa EC, Moreira A, Nakamura FY, Aoki MS. (2011). Training load monitoring in judo: comparison between the training load intensity planned by the coach and the intensity experienced by the athlete. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 17, 266-269.
16. Yoon J. (2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Medicine*, 32(4), 225-233.

מבוא לתהליכי העמסה והסתגלות ביולוגית

איציק בן מלך וג'ורג'יוס ג' דיאוגס

בשנות התשעים החל עידן חדש בתחום הספורט ההישגי, והוא נמשך עד ימינו אלה. בתקופה זו חלו שינויים מהותיים בספורט זה, בעיקר בשל אינטרסים כלכליים של גופי תקשורת ושל חברות מסחריות להגדיל את רווחיהם מן המשחקים ומן התחרויות. ואלה השינויים העיקריים: אירועי הספורט נהיו ראוותניים, יקרים ורווחיים יותר; תוכניות של אירועים ושל אליפויות נהיו דחוסות ועמוסות בניגוד לעקרונות מקצועיים של אימון ותחרות בספורט, תוך פגיעה בבריאותו של השחקן ובהישגיו; נוצרה שאיפה בלתי פוסקת בספורט ההישגי לשיפור מרבי של הישגי הספורטאים והקבוצות ולתוצאות טובות יותר משהיו בעבר. בעקבות שינויים אלה השתנתה גם התפיסה הנוגעת להכנת הספורטאים. הספורטאים, המאמנים, אנשי המדע והרפואה וכן המנהלים העוסקים בספורט ההישגי והמקצועני נאלצו להסתגל מבחינה מקצועית למצב



החדש. הם נדרשו לתכנן מחדש את האימונים – את החלוקה שלהם לתקופות, את השיטות, את האמצעים, את השלבים ואת תהליכי ההתאוששות מהם. נוצר גם צורך בפעולות ייחודיות שיסייעו בהתמודדות הגופנית והנפשית עם העומס והלחץ. נדרש מעבר לאורח חיים שונה הכולל תזונה ייחודית, תנאי אימון מסוימים, שימוש במתקני אימון וציוד כמו אמצעי מעקב ובקרה, וכן נדרשו ביגוד והנעלה מתאימים. את השינויים שחלו בספורט הצמרת נדגים במאמר זה בעיקר באמצעות הגידול הרב שחל במספר האירועים שהספורטאי נדרש להשתתף בהם – התחרויות והמשחקים. תכיפות האירועים האלה ורמת העצימות הגבוהה הנדרשת בהם הן לעיתים לא אנושיות. במרבית המדינות מקדמים את הספורט ההישגי. ייתכן שהמניע לכך הוא השימוש בספורט זה כבחלון ראווה פוליטי. ארצות הגוש המזרחי היו הראשונות שהחלו בכך, ובעקבותיהן חלחל שימוש זה לרבות ממדינות העולם. מניע אחר הוא הצגתו של הספורט ההישגי כמודל לחיקוי בעבור הספורט העממי. כך הספורט ההישגי משמש דוגמה ומופת לשיפור הבריאות, גם אם יש ספקות בנוגע לתועלת שיש בספורט זה לספורטאי הצמרת בתהליכי ההכשרה והתחרות. חשיפתו של ספורט הצמרת בטלוויזיה גרמה לעלייה בקרנו של ספורט זה בעיני הציבור. ככל שגדלה ההערכה בחברה לספורט זה ולספורטאים, גברו גם הקידום והטיפול של ספורט זה, וההתעניינות הכלכלית והמסחרית בו לא איחרה לבוא.

השינויים העיקריים שחלו בספורט ההישגי בעולם ודוגמאות להם

א. שיפור ההישגים, התוצאות והביצועים בחלק ממקצועות הספורט

השיפור בהישגים בולט במיוחד בענפי הספורט האישי. כך למשל בענף השחייה שופרו השיאים משנת 1992 לשנת 2020 במידה ניכרת. להלן דוגמאות אחדות מענף זה.

- 100 מטר חופשי לגברים – 48.42 שניות בשנת 1992 לעומת 46.91 שניות בשנת 2020
- 200 מטר מעורב לגברים – 1:59.36 דקות בשנת 1992 לעומת 1:54.0 דקות בשנת 2020
- 100 מטר חופשי לנשים – 54.48 שניות בשנת 1992 לעומת 51.71 שניות בשנת 2020
- 100 מטר חזה לנשים 1:07.91 דקות בשנת 1992 ל- 1:04.13 דקות בשנת 2020

גם בענף האתלטיקה שופרו באופן ניכר ההישגים בריצות בינוניות וארוכות, בעיקר לנשים. להלן דוגמאות אחדות.

- ריצת 10,000 מטר לנשים – 30:13.74 דקות בשנת 1992 לעומת 29:17.45 דקות בשנת 2020.
- ריצות קצרות 100 ו-200 מטר – 9.86 שניות ו-19.72 שניות בשנת 1992 לעומת 9.58 שניות בשנת 2020 ו-19.19 שניות בשנת 2020.

גם במקצועות חדשים, כמו קפיצה במוט לנשים, שופרו השיאים – 4.05 מטר בשנת 1992 לעומת 5.06 מטר בשנת 2020.



ב. קיפאון בהישגים ואף ירידה בהם בחלק מן הענפים והמקצועות הטכניים בספורט המקצועי, בעיקר בענפים ובמקצועות שרווחו באירופה ובמזרח אירופה

להלן כמה עובדות המעידות על קיפאון ואף על ירידה בהישגים בענפים ובמקצועות הטכניים בספורט המקצועי.

- באתלטיקה קלה יש קיפאון בהישגים במקצועות הטכניים שאינם מפותחים במדינות אפריקה, אך ודרום אמריקה. כך למשל נותרו על כנם שיאים בהדיפת כדור ברזל (23.12 מטר ב-1990), קפיצה למרו (8.95 מטר ב-1991), קפיצה משולשת (18.29 ב-1995), 400 מטר משוכות (46.78 שניות ב-1992) וקפיצה לגובה נשים (2.09 מטר ב-1987).

• שיאי נשים שקבעו ספורטאיות ממזרח אירופה נותרו בלי שינוי משנות ה-80, ובהם שיאייה של פלורנס גריפית מארצות הברית.

• קיפאון ונסיגה בתוצאות של מקצועות ששלטו בהם ספורטאיות וספורטאים (ובבחרות) ממדינות מזרח אירופה. הקיפאון הוא בעיקר במקצועות הטכניים-הנשיים שבמדינות אפריקה, אסיה ודרום אמריקה אין תנאים, דרכים, שיטות ואמצעי אימון מדעיים, מתודיים וארגוניים כפי שהיו במדינות מזרח אירופה.

• שיעור המדליות האולימפיות שזכו בהן מדינות אירופה, ירד מ-75% בשנות ה-80 ל-45% ואף פחות מזה בשנים האחרונות, לעומת זאת שיעור המדליות האולימפיות שזכו בהן מדינות אסיה ואפריקה בשנים האחרונות הוא פי שניים משיעור המדליות שמדינות אלה זכו בהן בשנות השמונים.

ג. גידול ניכר במספרם של מקצועות הספורט בתחרויות ובאירועים בין-לאומיים

בשלושת העשורים האחרונים חל גידול ניכר במספרם של הענפים ומקצועות הספורט המיוצגים בתחרויות ובאירועים בין-לאומיים. כך לדוגמה, באולימפיאדת "טוקיו 2022" היו 33 ענפי ספורט ו-339 מקצועות שנערכו בהם תחרויות, ואילו באולימפיאדת "סאול 1988" היו 23 ענפי ספורט ו-237 מקצועות ספורט שנערכו בהם תחרויות.

כנו כן נוספו המקצועות האלה:

- 3X3 בכדורסל

- מקצועות התעמלות
- קבוצתי מעורב שחיה, אתלטיקה, ג'ודו
- קבוצתי ג'ודו
- מקצועות חוף

ד. גידול במספרם של הספורטאים, הקבוצות והנבחרות המשתתפים באירועים ובתוכניות הספורט

להלן כמה נתונים המעידים על גידול זה.





- באולימפיאדת "טוקיו 2020" השתתפו 206 מדינות ו-11,565 ספורטאים, ואילו באולימפיאדת "סאול 1988" השתתפו 159 מדינות ו-8390 ספורטאים.
- בענפים אחדים כמו אתלטיקה, כדורגל וכדורסל השתתפו יותר מ-210 מדינות.

ה. אירועי הספורט והתחרויות מתקיימים במועדים שאינם הולמים את הפעילות, בלי להתחשב בשיקולים

מקצועיים

להלן כמה עובדות המעידות על כך.

- ריצות מרתון מתקיימות בשעות הצוהריים.
- תחרויות גמר של המקצועות שחייה ואתלטיקה נערכות בשעות הבוקר.
- אירוע המונדיאל מתקיים בחודש נובמבר.

ו. קביעת התקנון והכללים של התחרויות והמשחקים על פי שיקולים כלכליים שנועדו למשוך קהל

להלן דוגמאות אחדות לכללים וחוקים כאלה.

- ניקוד בכדורעף
- חוקי תחרויות שייט, גמר קליעה וסייף
- פסקי הזמן בכדורסל

ז. גידול במקצועות נשים וכן באחוז הנשים המשתתפות בתחרויות בהשוואה לעבר

להלן דוגמאות אחדות לתופעה זו.

- באולימפיאדת "טוקיו 2020" השתתפו 5494 ספורטאיות (47% מכלל הספורטאים), ואילו באולימפיאדת "סאול 1988" השתתפו 2159 ספורטאיות (26.1% מכלל הספורטאים).
- בשני העשורים האחרונים שולבו במשחקים האולימפיים מקצועות נשים, כמו ריצת 3000 מטר מכשולים (2008), קפיצה במוט ויודו פטיש (2000), קפיצה משולשת (1996), כדור-מים (2000) וריצת 1500 מטר חופשי ("טוקיו 2020").
- נשים משתלבות בכל הענפים ובכל מקצועות הספורט, גם באלה שהיו בעבר מקצועות לגברים בלבד.
- בשל הגידול במספרן של נשים נוספו קטגוריות משקל באחדים מן המקצועות, כך למשל, בשנת 2000 היו שבע קטגוריות משקל בהרמת משקולות, בשנת 2004 ארבע קטגוריות משקל בהיאבקות ובשנת 2020 חמש קטגוריות משקל באגרוף.

ח. שימוש רחב במדע, ברפואה ובאמצעים טכנולוגיים מתקדמים

להלן דוגמאות אחדות לשימוש במדע, ברפואה ובטכנולוגיה בהכנת הספורטאים.

- ציוד עזר למדידה ולהערכה, כמו ה-GPS



- הנעלה ולבוש, כמו נעלי ריצת מרתון ובגדי שחייה
- מכשירי הדמיה (סימולציה) לאימונים ברוב המקצועות

ט. גידול ניכר במספרן של התחרויות הבין-לאומיות ובתכיפותן

להלן נתונים על הגידול שחל ארבעת העשורים האחרונים במספרן של התחרויות הבין-לאומיות בכמה ענפי ספורט.

שחייה

מספר תחרויות	שנים
2 אליפויות עולם ו-8 תחרויות בין-לאומיות רשמיות	שנות השמונים
3 אליפויות עולם ו-10 תחרויות בין-לאומיות רשמיות	שנות התשעים
5 אליפויות עולם בתדירות של אליפות עולם בכל שנתיים, 12 תחרויות בין-לאומיות רשמיות בכל שנה, תחרויות ואירועי שחייה מקצועיים רבים שרווחים כלכליים גדולים בצידם	משנת אלפיים עד ימינו

כדורסל

חל גידול במספר המשחקים של קבוצות בכירות ששיחקו בליגה מקומית ובליגה אירופית – בשנות השמונים היו **43** משחקים בשנה (22 בליגה, 15 באירופה ו-6 בנבחרת), בשנות התשעים היו **55** משחקים בשנה (25 בליגה, 20 באירופה, 10 בנבחרת) בשנות ה-90, ובשנים האחרונות **76** משחקים בשנה (36 בליגה, 30 באירופה ו-10 בנבחרת). זאת נוסף על משחקי גביע ומשחקים בטורנירים לאומיים ובין-לאומיים פתוחים ורשמיים (משחקי הכנה ומשחקים מסחריים).
להלן השוואה בין מספר המשחקים שקבוצות הכדורסל השתתפו בהם בעונת המשחקים האחרונה לעומת מספר המשחקים שהקבוצות השתתפו בהם בשנים הקודמות.

שנת 1980	שנת 1990	שנת 2000	שנת 2021-2022	
30-54	38-64	50-88	90-104	ספרד
80-112	80-114	82-117	90-119	NBA
25-49	23-50	33-66	61-90	ישראל

אתלטיקה



אנטולי שפרן, מאמן קפיצה לגובה בישראל, מספר כי בשנות השבעים והשמונים ספורטאי עילית בקפיצה לגובה (גברים ונשים) השתתפו בארבע-חמש תחרויות בשנה, בתדירות של חודשיים-שלושה. כיום הספורטאים בתחום זה משתתפים ב-25-35 תחרויות רשמיות בשנה. מייק קוסקאי, המאמן הלאומי של קניה בריצה, מספר כי כיום רצים בכירים משתתפים ב-30-35 מרוצים בשנה, ובהם שלושה מרתונים, ולעיתים אף ארבעה-חמישה (אורכו של מרתון הוא 5000 מטר). לעומת זאת בשנות השמונים השתתפו הרצים בשמונה עד עשרה מרוצים בשנה, ובשנות התשעים השתתפו הרצים בכ-12 מרוצים בשנה, ובהם שני מרתונים בלבד.

כדורגל

שנת 1980	שנת 1990	שנת 2000	שנת 2021-2022	
56-36	62-36	64-40	78-51	ספרד
52-38	64-38	72-42	84-52	אנגליה
52-38	60-42	72-42	72-47	גרמניה
64-36	64-38	68-42	77-50	צרפת
62-39	58-42	68-44	76-51	איטליה

מרכיבים, עקרונות ושילובים בתהליכי ההעמסה וההסתגלות הביולוגית

1. מבוא

כדי לשפר את רמת היכולת והביצוע של המערכות הפיזיולוגיות בגוף, יש להעמיס ולהקשות עליהן באמצעות גירויים חיצוניים. אולם על ההעמסה להתבצע בהדרגתיות, בשיטתיות ובצורה מושכלת. יכולת הספורטאים לנצל במשחק או בתחרות מותנית בעוצמת הגירויים החיצוניים באימונים, אולם גם בהסתגלות הביולוגית של גופם לגירויים אלה.



התהליך הביולוגי בעקבות האימון והמשחק



להלן כמה כללים ועקרונות להעמסה ולהתאוששות:

- עצימות העומסים קובעת את יכולת הביצוע
- השתתפות במשחק, בתחרות ובאימון שרמת העצימות בהם גבוהה מאפשרת התפתחות טובה יותר של הכושר הגופני
- תכנון לא נכון של ההעמסה עלול לגרום לפציעות, לעומס יתר ולקיפאון בהישגים



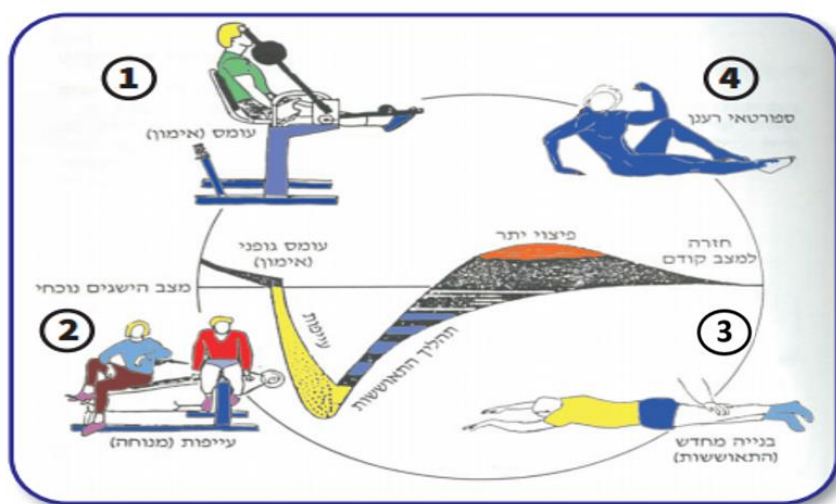
אימון קבוצות או שחקנים ברמה עילית, שנועד לשפר ביצועים, הוא תהליך מורכב, בעיקר מכיוון שהוא גורם לשינויים פיזיולוגיים המתרחשים בזה אחר זה בגוף האדם. אצל ספורטאי מתחיל, השיפור בביצועים אינו קשה במיוחד, מכיוון שיש לו עדיין טווח גדול להסתגלות כמעט בכל מערכות הגוף. לעומת זאת, אצל ספורטאי עילית כבר התרחשו בגוף הסתגלויות פיזיולוגיות עמוקות באימונים ממושכים, לכן הטווח להסתגלויות פיזיולוגיות נוספות הוא קטן. במקרה כזה, באימון של ספורטאי עילית יש לשמור על איזון עדין מאוד ולקבוע באופן מחושב מטרות קצרות טווח ומטרות ארוכות טווח הנוגעות לכפח האימונים, לעצימותם ולתדירותם. זאת כדי לאפשר הסתגלויות פיזיולוגיות קטנות בלי להגיע למצב של אימון יתר אצל הספורטאים.

עומס חיצוני לעומת עומס פנימי

בספרות הספורט, נהוג לחלק את עומס האימון לעומס חיצוני ולעומס פנימי. עומס חיצוני הוא העומס שביצע שחקן (למשל מרחק הריצה כולל, מרחק הריצה במהירות גבוהה בלבד, המשקל שהוא הרים ועוד). עומס זה נמדד בדרך כלל באמצעות EPTS (Electronic performance and tracking systems) חיצוני. עומס פנימי הוא האופן שבו גוף הספורטאי מגיב כלפי עומס האימון (למשל רמת לקטט בדם, תגובת HRV – שינוי בקצב הלב, RPE, FAS, ריכוז קריאטין קינאז, יחס טסטוסטרון חופשי לקורטיזון ועוד). אפשר למדוד את העומס הפנימי באמצעות סולמות סובייקטיביים, ניתוח ביוכימי או מכשירים מודרניים המודדים תגובות פנימיות (למשל מכשירי ניטור קצב לב או שינוי בקצב הלב ועוד).

2. תהליכי העמסה והסתגלות ביולוגית

להלן איור המדגים תהליך של העמסה, עייפות, התאוששות והסתגלות



Schnell, Spitz 1986

יש להביא בחשבון שעומס חיצוני כלומר העמסה גופנית, גורמת לעומס פנימי כלומר לשינויים גופניים, כגון אלה:

- עלייה בקצב פעימות הלב
- עלייה בחום הגוף (עד 39.5–40 מעלות צלזיוס)
- עלייה בריכוז חומצת החלב
- דלדול מאגרי הגליקוגן

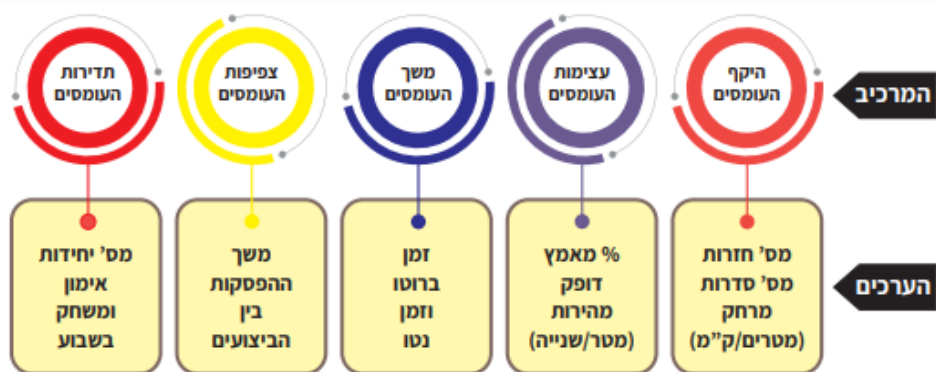
המאמן יכול להבחין בעייפות השחקן באימון באמצעות תשומת לב לסימנים הבאים:

- זיעה
- חיורון או סומק
- חוסר ריכוז



- קצב התאוששות איטי
- טכניקה מעוותת
- חוסר מוטיבציה ומצב רוח רע
- תלונות הספורטאי (הרחבה בנושא עייפות ואימון יתר – בסוף פרק זה).

3. מרכיבי העמסה באימון גופני



באימונים יש להביא לידי ביטוי את כל מרכיבי העמסה המצוינים באיור. אולם רק באמצעות תכנון מאוזן של האימון המתבסס על עקרונות תורת האימון, תשתפר יכולת הביצוע של השחקן, ובעקבות זאת ישתפרו הישגיו. למרכיב "עצומות העומסים" יש חשיבות מרבית בשיפור ההישגים. למעשה, מרכיב זה הוא הקובע את מידת השיפור ביכולת. עם זאת יש לזכור את הסיכונים הטמונים בעצומות גבוהה במשחק ובאימון, המפורטים להלן.

- עומס יתר
- פציעות
- עייפות נפשית וגופנית

4. להלן עקרונות העמסה באימון ספורט, שיש לנהוג לפיהם.

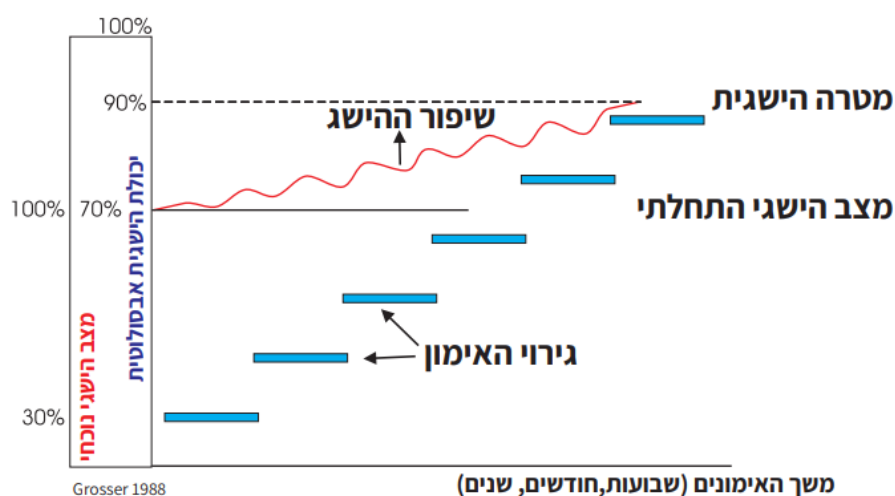
- הגברת העומס
- התמדה בעומס
- העומס המתחלף
- רצף עומסים נכון
- העומס האישי
- תקופתיות בעומס

4.1 עקרון הגברת העומס



כדי לשפר את יכולת הביצוע של הספורטאי, עלינו להעלות את העומס החיצוני באופן שיטתי, מדורג וקבוע. בדוגמה שבאיור הבא אפשר לעקוב אחר שיפור הביצועים של ספורטאי לא מאומן, שבנקודת ההתחלה מיצה רק 70% מן היכולת שלו. לספורטאי כזה די בעומס קל של כ-30% כדי לשפר את יכולתו. לאחר סדרה של אימונים, תחרויות ומשחקים עליו להגדיל את העומסים. כשיגיע הספורטאי לרמה הישגית גבוהה הוא יידרש להעלות את העומסים ל-70% לפחות כדי שישתפר או לפחות כדי שישמור על הישגיו.

התפתחות מיטבית של תהליך האימון



בתהליך האימונים, התחרויות או המשחקים יש להקפיד על עלייה הדרגתית בהיקף העומסים, בעצימותם, בתדירותם (מספר יחידות בשבוע) ובמשך שלהם. בלי עלייה כזו לא יהיה שיפור בהישגים. עם זאת העמסה גדולה מדי, הנעשית בלי הדרגתיות, עלולה לפגוע בשחקן משום שהוא לא יוכל להכיל את העומס. בתהליך ההעלאה ההדרגתית של העומסים יש לשלב גם עומסים קלים ופרקי התאוששות בצד העומסים העצימים. העלייה בעומסים היא הדרגתית ויש למדוד אותה לאורך זמן.

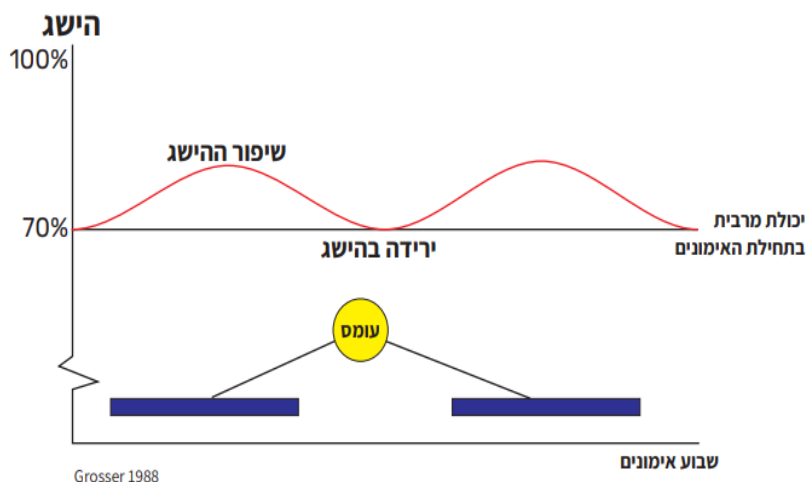
4.2 עקרון התמדה בעומס

במקרים רבים מרכיבי ההעמסה באימון, כמו היקף העומסים או עצימותם הם מעל היכולת של השחקן, ולשחקן אין שום סיכוי להתמיד בהם. בדרך זו השחקנים עלולים לפגוע ביכולתם הבסיסית, שכן הסתגלות לעומסים ולאחר מכן הפסקתם גורמת לירידה ביכולת ומחזירות את



השחקן לרמה נמוכה מזו שהיה בה כשהתחיל להתאמן. חשוב לזכור: עדיף לא להתאמן כלל מלהתאמן בעומסים גופניים שאין אפשרות להתמיד בהם!

שמירה על יכולת הישגית בעומסים קבועים



במקרים רבים בתהליך ההכשרה מאמנים מכלילים עומסים חדשים וחרגים, כמו אימוני כוח מרבי בתקופת ההכנה במשחקי כדור ומפסיקים אותם בתקופת הליגה. העמסה בעצימות גבוהה הנעשית באופן הדרגתי והתמדה בה חשובות להתפתחות הספורטאי, אולם הכללת עומסים כאלה והפסקה מוחלטת שלהם יכולות לפגוע ברמת הכוח באופן כללי. דוגמה לכך מתחום שאינו קשור לספורט תחרותי היא פעילות גופנית הנעשית לצורך הפחתת משקל למען אסתטיקה. אם מתחילים פעילות כזו בהעמסה גופנית בעצימות ובתדירות גבוהות ולאחר מכן מפסיקים אותה, ייגרמו נזקים יותר מתועלת. כך גם הדבר בדיאטה קצרת מועד.





4.3 עקרון העומס המתחלף

העמסה של מרכיבי הכושר השונים: מהירות, גמישות, סיבולת וקואורדינציה, מצריכה היקף אימון, עצימות ומשך התאוששות משתנים. כדי לייעל את תהליך האימונים יש צורך בשילובים שונים של העמסה של מרכיבי הכושר השונים.

דוגמה לשילובי העמסה של מרכיבי הכושר בשבוע אימונים וברמות עומס 1-5

שבת (משחק)	ו'	ה'	ד'	ג'	ב'	א'	יום
5	2	3	4	3+3 (2 יחידות)	1	5	היקף העומס
5	3	-4	4	4	1	1	עצימות העומס
עומסים משולבים	גמישות, מהירות	מהירות	כח מתפרץ, סיבולת שרירים	מהירות, כח סיבולת לב- ריאה	סיבולת שרירים	סיבולת ארובית, גמישות	מרכיבי כושר גופני

לגיוון ולהעשרה בתהליך ההעמסה יש חשיבות רבה הן מן הבחינה הגופנית הן מן הבחינה הנפשית. זאת בשל שתי סיבות עיקריות:

- הספורטאי זקוק לגיוון כדי להתמודד נפשית עם תהליך העמסה צפוף הנעשה בעצימות גבוהה.
- ספורטאי זקוק לבסיס מגוון ורחב כדי למצות את יכולתו במקצוע הספורט.

4.4 עקרון רצף העומסים

עקרון רצף העומסים חשוב בעיקר ביחידות אימונים ובמחזורים שמטרתם לתרגל מרכיבי הישג מסוימים. בתורת האימון קיימים עקרונות וכללים ברורים מאוד באשר להעמסה של מרכיבי היכולת השונים:

- התאוששות מלאה של השחקן לפני לימוד הטכניקה ולפני תרגול שנועד לשפר ולפתח את המהירות, את הכוח ואת הקואורדינציה.
- תרגול ואימון של סיבולת שרירים ושל סיבולת לב-ריאה יכולים להיעשות גם במצב של עייפות.
- רצף העומסים הנכון הוא בדלהלן:



4.5 עקרון האימון האישי

בשל ההבדל בין יכולותיהם של ספורטאים, יש לכלול בתהליך האימונים גם אימון אישי, המתחשב ביכולת העמידה של הספורטאי בעומסים, בקצב התאוששותו, בקצב התפתחותו וכמובן בעברו הספורטיבי. בספורט קבוצתי חשוב לקיים אימונים אישיים ואימונים בצוותים, על פי נתונים גופניים עדכניים של השחקנים ועל פי תפקידיהם בקבוצה.

היקף האימונים ומשכם בקבוצה אינם מאפשרים ליישם את כל המרכיבים הנדרשים להכשרה אישית של הספורטאי. מאחר שלמרבית המתאמנים אין פעילות ספורטיבית אחרת מלבד האימונים, עלינו להשלים את החסר באמצעות אימון אישי או באמצעות "שיעור בית".





מלבד זאת, עלינו לזכור כי כל קבוצת ספורטאים מורכבת מספורטאים בעלי רמות יכולת שונות המגיעים מרקע שונה, ומן הנמנע הוא כי חלק ניכר מן הספורטאים אינם זוכים באימון לעומסים המתאימים ליכולתיהם.

נדרשת אפוא השלמה והעשרה אישית של תוכנית האימונים הקבוצתית (במשחקי כדור ובענפים אישיים).

אפשרויות ההשלמה וההעשרה הן

- "שיעור בית" שהמאמן מכתוב
 - העשרה והשלמה אישית לפני אימון או אחריו
 - העשרה והשלמה באמצעות אימוני בוקר או ביום חופשי
 - העשרה והשלמה בחופשות ב"ימים מרוכזים"
- העשרה והשלמה יכולות להינתן בכל ההיבטים של מרכיבי ההכשרה: טכניקה, נפש וגוף, חברה, חינוך ותרבות.

באימון הכולל העמסה אישית, הנעשית על פי עקרונות ברורים, יכולים השחקנים לשפר באופן מהותי את ביצועיהם, יותר מבאימון שאינו כולל העמסה אישית, זאת משום שספורטאים שונים עשויים להגיב בצורה שונה לאותה תוכנית אימון.

כמו כן, עבור שחקנים מסוימים עומס אימונים נמוך מדי לא יספק גירוי הולם להסתגלות, ועומס אימון מופרז עלול להוביל שחקנים אחרים לאימון יתר, לירידה בביצועים ולעכב את תהליך הפיצוי המוגבר (super compensation). לכן, חשוב לנתב את העומס ולהתאימו לכל שחקן כדי למנוע עומס אימון מוגזם או אימון שאינו מספק וכדי לשפר את הביצועים.

4.6 עקרון ההעמסה על פי חלוקה לתקופות

- מבחינה גופנית ונפשית הספורטאי אינו מסוגל להימצא בקצה גבול היכולת ההישגית שלו בכל ימות השנה. לאחר כל פרק זמן בהכנה נדרשות רגיעה והתאוששות.
- בשבוע האימונים – אפשר לבצע 1–3 יחידות של אימון, משחק או תחרות בעצימות גבוהה.
 - מדי 7–8 שבועות יש לאפשר לשחקן כמה ימי התאוששות והקלה בעומסים כדי שיוכל להמשיך ולשפר את יכולתו ההישגית.
 - מדי 15–20 שבועות הספורטאי זקוק לתקופת התאוששות קצרה ולהכנה מחודשת.
 - בכל שנת אימונים שיש בה תחרויות או משחקים, הספורטאי זקוק לתקופת פגרה של 3–4 שבועות ולאחריה לתקופת הכנה של 3–7 שבועות.
 - בתהליך אימונים ומשחקים יש לשלב בין העומס וההתאוששות כך שיתאימו למאפיינים של התקופה שהשחקנים מצויים בה. רק בדרך זו אפשר להגיע למיצוי היכולת של השחקנים בכל תקופה.



חלוקה על פי תקופות

להלן התקופות –

- תקופת הכנה
- תקופת משחקים או תחרויות
- תקופת מעבר – פגרה.

תקופת ההכנה: בתקופה זו מקיימים הכנה בסיסית של הספורטאים לקראת תקופת המשחקים או התחרויות. בעידן המודרני תקופת ההכנה קצרה יחסית, ובדרך כלל היא מתקיימת פעמיים בשנה. תקופת ההכנה העיקרית במשחקי כדור נמשכת 3–6 שבועות, ותקופת ההכנה המשנית נמשכת 10 ימים עד 4 שבועות. בתקופה זו נוצרים תנאים בסיסיים, טכנו מוטוריים ואחרים הנדרשים כדי להגיע להישגים בתקופת התחרויות או המשחקים.

תקופת התחרויות או המשחקים: בפרק זמן זה באים לידי ביטוי הגיבוש והייצוב המיטביים של יכולותיו הביצועיות וההישגיות של השחקן. המטרה העיקרית בתקופה זו היא לפתח את היכולת הביצועית ולייצבה.

האימונים בתקופה זו כוללים תרגילים ייחודיים ותרגילי משחק, ועצימות העומסים מגיעה בה לשיא. תקופת המעבר – פגרה: פרק זמן זה משמש להתאוששות, פעילה וסבילה, של הנפש ושל הגוף. בתקופה זו מפסיקים את העלאת העומסים ומקדישים זמן לטיפול בבעיות בריאותיות, סביבתיות ואישיות. המטרה העיקרית בתקופה זו היא שיקומו של השחקן באמצעות הפגת העייפות. תקופת הפגרה נמשכת עד ארבעה שבועות.

תכנון העומסים בתהליך האימונים, התחרויות או המשחקים חייב להיות מדויק וזהיר מאוד. ברוב המוחלט של ענפי הספורט, עומס האימון אינו מנותב כלל, או שהוא מנותב באופן לא רציף, כלומר בימים ספציפיים בלבד. ניתוב העומס נעשה באמצעות אינדקס גס (זמן אימון) או באמצעות אחד המדדים שבמכשירי הניטור המודרניים – מרחק, משקל, כוח. לדוגמה, בשחייה או בספורט ריצה בשטח, המרחק הכולל הוא הכלי לניתוב העומס, ובספורט התנגדות כגון הרמת משקולות, המשקל הכולל מדי יום הוא הכלי למדידת עומס. יש מאמני כושר, אשר משתמשים במדדים הקשורים לדופק (מדידת זמן שהייה מעל דופק מסוים או הדופק הממוצע באימון), לריכוז לקטט בדם ועוד. מאמנים אחרים נעזרים בעומס ספציפי או במדדים מטבוליים שנגזרים על פי אלגוריתמים ושנמצאים במצלמות נישאות או במערכות אלקטרוניות לניתוב ביצועים (EPTS). דוגמאות למדדים מטבוליים אלה הן אינדקס עייפות, עומס לחץ דינאמי, עומס כולל, סך אימפקטים וכדומה.

הליכה על השביל הדק – אומנות המאמן!

על המאמן מוטל למצוא את האיזון בין תהליך העמסה הנעשה בעצימות גבוהה, בתכיפות רבה ובהיקף רחב ועלול לגרום לקיפאון, לנסיגה בהתפתחות ולעיתים אף לפציעות, ובין תהליך העמסה שמתבצע בעצימות נמוכה, בתכיפות ובהיקף קטנים ועלולים למנוע אפשרות להתפתח.



ההחלטות הנוגעות לעומסים נקבעות על סמך ידע רב ומצטבר על הספורט ההישגי – האימונים בו, התחרויות או המשחקים. כמו כן החלטות אלה מתבססות על עקרונות מתודיים ומדעיים, ובעיקר על פי תחושותיו של המאמן הנובעות מהיכרותו את יכולותיו של הספורטאי, את עברו הספורטיבי ואת שאיפותיו. בתהליך אימונים, חשוב להימנע מהגדלת העומסים ומהגברתם באופן שיפגע בהתפתחות המיטבית. הגדלה של מספר יחידות האימון או של העצימות, ההיקף, התדירות ומשך העומסים ביותר מ-5%–10% בכל מחזור (6-8 שבועות) או ביותר מ-25%–30% בשנה היא "קפיצה" גדולה מדי שיכולה לגרום לנזקים ולעצירת ההתפתחות בשלב מאוחר יותר. גם הגדלת מספר התחרויות או השתתפות במשחקים שרמתם ואיכותם גבוהות מהרגיל באופן ניכר יגרמו לנזק בטווח הקצר, בטווח הבינוני ובטווח הרחוק.

נוסף על עקרונות אלה, באימונים, בתחרויות ובמשחקים יש לנהוג על פי הכללים האלה:

- לאחר מחזור אימונים קטן (שנמשך 7–10 ימים) יש לתת לספורטאים יום מנוחה (יום חופשי מאימונים).
- במחזור אימונים בינוני (שנמשך 6–8 שבועות) יהיה שבוע אחד שבו העומסים יהיו קלים יותר בתקופת ההכנה המשנית (הנמשכת 1–2 שבועות).
- לאחר מחזור אימונים גדול (שנמשך 20–24 שבועות) יש לתת לשחקנים פגרה של 7–10 ימים ותקופת הכנה משנית של 1–2 שבועות.
- לאחר מחזור אימונים שנתי גדול נדרשת תקופת פגרה של 3–4 שבועות (שילוב של מנוחה אקטיבית ופסיבית) וכן תקופת הכנה ראשית (במשחקי כדור היא תימשך 4–7 שבועות, ובענפים אישיים – 12–20 שבועות).
- לאחר יום מנוחה – יש להעדיף אימון שהעומסים בו יהיו קלים עד בינוניים.



5. תכנון העומסים לקראת תחרות

5.1 תכנון ההעמסה לקראת תחרות חשובה בריצות ארוכות (מרתון, 10,000 מטר),

יתבסס על ההמלצות האלה:

- 4–5 תחרויות ריצה במרחק של מחצית מהתחרויות בשנתיים האחרונות;
- תחרות אחרונה תיערך כ-6 שבועות לפני התחרות החשובה;
- 10–12 תחרויות הכנה למרחקים ארוכים שייערכו בשנה שלפני התחרות;
- ריצות למרחקים של 5000–10,000 ק"מ בשנה-שנתיים האחרונות;

+

תכנון העומסים

היקף העומסים: 100–200 ק"מ בשבוע

עצימות: 30% בקצב איטי

30% בעצימות גבוהה

40% בעצימות בינונית

תדירות: 8–12 יחידות אימון שייערכו ב-6 ימים בשבוע

העשרה והשלמה: כ-100 דקות בשבוע חיזוקים, גמישות וקואורדינציה

העמסה לקראת האירוע

- 6–8 ימים לפני התחרות המרכזית – עומסים ברמת עצימות גבוהה מאוד
- שבוע שלפני התחרות המרכזית – שמירה על היקף העומסים והפחתת עצימותם



5.2 תכנון ההעמסה לקראת תחילת הליגה בכדורגל (בוגרים) יתבצע על פי ההמלצות האלה:

- 12–15 ימי פגרה לאחר עונת המשחקים הקודמת (אקטיבית ופסיבית)
- 30–50 ימים של הכנה כללית וייחודית לקראת תחילת משחקי הליגה
- 6–8 משחקי הכנה
- 5–7 ימים של מחנה אימונים או אימונים גופניים כלליים בעצימות גבוהה שייערכו 3–4 שבועות לפני משחק הליגה הראשון
- אימונים בעצימות גבוהה מתחום הטכניקה או מחנה אימונים שייערכו 10 ימים לפני משחק הליגה הראשון

5.3 תכנון ההעמסה לקראת תחרות עיקרית במקצועות הקרב: ג'ודו, ג'יו ג'יטסו והיאבקות יתבצע על

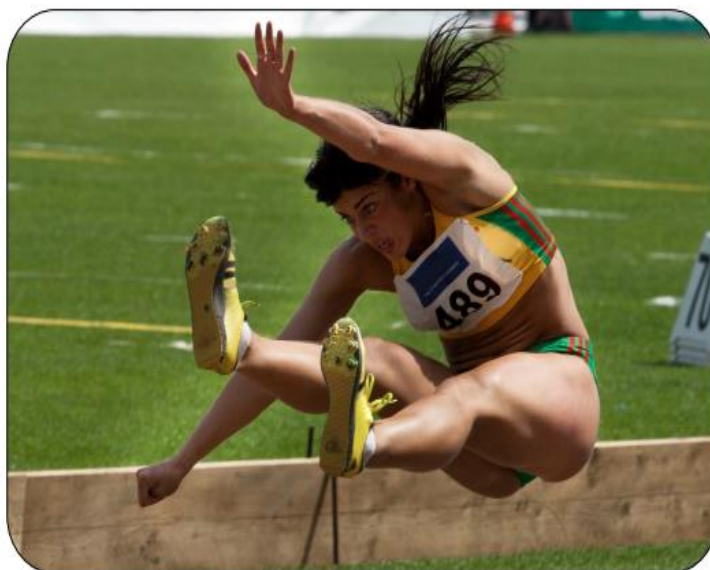
פי ההמלצות האלה:

- 10–15 קרבות ב-6–8 תחרויות שייערכו בעונת הפעילות שלפני התחרות העיקרית
- הדמיית קרבות אחרונה תיערך כ-7–10 ימים לפני התחרות העיקרית
- תחרות אחרונה תיערך כ-3 שבועות לפני התחרות העיקרית
- מחנה אימונים או אימונים מרוכזים ברמת עצימות ובהיקף גבוהים ייערכו 4–6 ימים לפני התחרות העיקרית.

5.4 תכנון ההעמסה לקראת תחרות עיקרית במקצוע טכני, כגון קפיצה לרוחק והדיפת כדור ברזל,

יתבצע על פי ההמלצות האלה:

- השתתפות ב-4–6 תחרויות בעונת הפעילות האחרונה
- תחרות חשובה אחרונה תיערך 4–6 שבועות לפני התחרות העיקרית
- במקצועות טכניים אפשר לקיים יותר תחרויות במהלך השנה



כדי להצליח עליך לפתח חשיבה ביקורתית
ולשאוף תמיד לשיפור הביצועים

6. תהליכי התאוששות, בנייה מחדש ועומס יתר של ספורטאי

יש לזכור כי תהליכי התאוששות חשובים בדיוק כמו תהליך ההעמסה, וכן שככל שרמת האימון עולה, כך הספורטאי נדרש לפעולות התאוששות רבות יותר.

להלן פעולות שלפני ביצוען נדרשת התאוששות מוחלטת –

- לימוד טכניקה ותרגול קואורדינטיבי
- תרגול הדורש ריכוז גבוה
- תרגול לשיפור יכולת המהירות והכוח המתפרץ
- משחק

לעומתן, יש פעולות שאינן דורשות התאוששות, וניתן לבצען גם כשהשחקן עייף –

- תרגול לסיבולת לב-ריאה
- תרגול לסיבולת שרירים
- תרגול לסיבולת מהירות
- תרגול של כוח רצון ורוח קרב

מאמץ סובייקטיבי או מדדי עייפות, כגון דירוג מאמץ נתפס (RPE) או Fatigue Severity Scale (FSS) או Fatigue Assessment Scale (FAS), יכולים לשמש מדד יחיד להערכת עומס האימון, או להצטרף למדד זמן האימון (למשל RPE * זמן אימון) וביחד לשמש כלי להערכת עומס האימון.

טבלה 1: שיטות נפוצות להערכת עומס האימון

זמן אימון	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
סך כל המרחק שעבר הספורטאי באימון	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
המרחק שעבר הספורטאי בעצימות גבוהה	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
המרחק שעבר הספורטאי בעומס מטבולי גבוה	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
סמנים אחרים של עומס או עייפות, כגון עומס סטרס דינמי, אינדקס עייפות, עומס כולל ועוד	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
קצב הלב – הזמן שבו הוא היה מעל הסף	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
העומס שהורם (משקל)	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
עומס מטבולי או מרחק מטבולי שווה ערך	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
RPE	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
* זמן אימון RPE	שבועי, חודשי, רבעוני, שנתי
יחס בין עומס עבודה אקוטי ובין עומס עבודה כרוני (ACWR)	שבועי
סמנים בדם/ביוכימיים כגון יחס טסטוסטרון חופשי לקורטיזול, קריאטין קינאז ועוד	חודשי או דו חודשי

הפעולות להתאוששות, לשיקום ולבנייה מחדש הן אלה:





שינה ומנוחה

שינה ומנוחה מהוות הרפיה למוח ולגוף. ככל שאנו עייפים יותר (גופנית או נפשית), אנו זקוקים לשינה עמוקה יותר. הזמן שבו השינה עמוקה נקרא שנת REM, והוא השלב הרביעי במחזור השינה (במשך 90 דקות).

השינה חשובה לתפקודו הגופני והנפשי של כל אדם, אך לספורטאי המתאמן חשיבותה של השינה רבה יותר, והיא רבה יותר וקריטית יותר עבור הספורטאי המתאמן הצעיר. השינה היא מצב גופני שבמהלכו הגוף נמצא בהרפיה. הרפיה זו מאפשרת לאדם לתפקד מבחינה גופנית ונפשית.

התאוששות ובנייה מחדש

כשגוף האדם מתאמץ מתרחשים בו שינויים פיזיולוגיים. למעשה, לאחר מאמץ ממושך בעצמות גבוהה הגוף מפתח תסמינים הזוהים לאלה המתפתחים בזמן מחלה. אצל ילדים ונערים מתאמנים אפשר למצוא קצב פעימות לב מוגבר (עד 220–230 פעימות בדקה), חום הגוף עולה (עד מעל 39.5), וניכרת עלייה בריכוז חומצת החלב. נוסף על כך יש ירידה בכמות נוזלי הגוף, דלדול במאגרי הקולגן ועוד.

יש שלושה סוגים של עייפות בעקבות המאמץ:

- עייפות יתר בשרירים
- עייפות יתר גופנית
- עייפות נפשית

נוסף על כך יש עייפות הנגרמת מפגיעות בשיניים, מיבלות ומציפורן חודרנית

ביטויי העייפות:

- כאבים
- רגישות יתר
- חוסר הנעה
- דיכאון ומורת רוח
- שינה לא שקטה
- חוסר תיאבון



בזמן המאמץ הופכים מאגרי הפחמימות לגליקוגן. לאחר התרוקנות מאגרי הפחמימות, מתחיל פירוק השומנים. כמות החמצן בשרירים פוחתת, ובשלב זה נגרמת התייבשות קלה.



כאשר מתחילים תהליכים אנאירוביים, מצטברת בשרירים חומצת חלב, מופיעות התכווצויות, וחלה האטה בקצב הפעילות. כאשר מאגרי הסוכר בדם מתרוקנים נוצר מצב שלמוח אין "דלק זמין". מצב זה מלווה בסחרחורת ובתשישות (נפשית ופיזית). השינוי ברמת המלחים (אלקטרוליטים) גורם לכאבים במפרקים, להסמכת הדם ולהפיכתו לצמיגי, ללחץ דם גבוה, ולתשישות.

ההתאוששות והבנייה מחדש הם חלק מתהליך האימונים והמשחקים

כדי להגיע להישגים ולרמת אימונים גבוהה, נדרש הספורטאי לבצע פעולות להתאוששות, לשיקום ולבנייה מחדש בתדירות גבוהה. כאשר נפגע האיזון בין מאמץ היתר ובין ההתאוששות והשיקום הנדרשים אחריו, הספורטאי מסכן לא רק את בריאותו, אלא גם את יכולתו לחדש את המאמצים ולהגבירם ורמת ההישגים שלו נפגעת.

משך ההתאוששות ואיכותה משפיעים על יעילות האימון!

חוסר שינה גורם לתשישות. ככל שהשינה רצופה, כמותה מספקת, והיא בשעות הנכונות (ראו טבלה), משתפרת יכולתו של הספורטאי להתמודד עם עומסים גופניים ונפשיים. כמות השינה ביממה תלויה בגיל, במין ובמצב הסביבתי.

להלן תרשים המציג את שעות השינה הנדרשות לפי גיל –





איכות השינה חשובה ביותר, משום שבשינה איכותית נחים כל החושים. מחסור בשעות שינה עלול לגרום לעצבנות, לחוסר ריכוז ולדיכאון.
השעות שהשינה בהן היא איכותית הן שעות החשכה בלילה. בשעות אלו, כאשר אין אנרגיית שמש, השינה מאפשרת לאדם הרפיה והטענה של כוחות חדשים.

שעת שינה אופטימאלית	22:00	<div style="border: 2px solid purple; border-radius: 15px; padding: 10px; display: inline-block;"> <p>הטבלה מציגה את שעות השינה החשובות</p> </div>
-	24:00	
שינה עמוקה ואיכותית	01:00-04:00	
שעת השכמה אופטימאלית	06:30	
ארוחת בוקר	07:00	
שעת יכולת ביצוע אופטימאלי	10:00-11:00	
ארוחת צהריים	13:00	
-	14:00	
שעת יכולת ביצוע גבוהה	17:00	
-	18:00	
ארוחת ערב	20:00	

7. כיצד מתאוששים ממאמצים?

להלן כמה דרכים להתאוששות בזמן אימון, תחרות או משחק –

- ריצה קלה ("ג'וגינג") בלי מאמץ כששרירי פלג הגוף העליון רפויים
- מתיחות וגמישות (קבועה ודינמית)
- פעולות נפשיות, ריכוז, חשיבה חיובית (יש לזכור שתמיד היריב עייף יותר)
- מנוחה מוחלטת או אקטיבית (כגון הליכה)
- שתייה והתרעבות

דרכים להתאוששות בין האימונים או אחרי התחרות או המשחק –

- ריצות קלות וממושכות במישור גמיש
- עיסויים, שהייה באמבטיות חמות וקררות, שהייה בג'קוזי
- תרגילי גמישות, בעיקר גמישות קבועה
- פעילות גופנית קלה כמו ריקודים, מחול, אירובי, משחק לשעשוע, משחקי נופש ועוד
- פעילות שכלית – קריאת ספר, צפייה בסרט, עיסוק בנושאים עיוניים ואחרים שאינם קשורים לספורט
- מקלחת והחלפת בגדים ונעליים מייד לאחר מאמץ



8. עומס יתר

שלושה סוגים של עומס יתר הפוגעים בתפקוד של שחקן כדורגל –

- **עומס יתר בשרירים (מקומי)** הנגרם ממאמץ רב של קבוצת שרירים מסוימת
- **עומס יתר פיזיולוגי** הנגרם בדרך כלל מעומסים בעצימות גבוהה ובתכיפות רבה
- **עומס יתר נפשי** הנובע משובע, מקונפליקט או ממתח נפשי

ספורטאים ברמות שונות עשויים להגיע למצב של עומס יתר, אולם הסיכויים של ספורטאים ברמה גבוהה, המתאמנים ברמת עצימות גבוהה ואינם מקפידים על תהליכי התאוששות, להגיע למצב זה הם גבוהים יותר.

יש להבדיל בין **מאמץ יתר**, שנגרם מעומס רב שאינו תואם את רמת הכושר של השחקן,

ובין **עומס יתר**, שהוא למעשה **עייפות כרונית**.

הגורמים לעומס יתר

עומס יתר נגרם בדרך כלל מאחד המצבים האלה או יותר –

- תכיפות רבה של אימונים, תחרויות או משחקים המתבצעים בעצימות גבוהה
- אורח חיון של השחקן אינו מתאים לרמת האימון שלו
- השחקן מתאמן כשהוא חולה במחלה זיהומית
- תזונה לקויה ומחסור במרכיבי מזון חיוניים
- עומס נפשי, משבר חברתי או משפחתי, לחץ בלימודים או בעבודה – בזמן האימונים והמשחקים או התחרויות



- הפסקות ארוכות בין תקופות האימונים, המשחקים או התחרויות, וחזרה לא הדרגתית

סימנים של עומס יתר

מבחינה גופנית אפשר למדוד מצב של עומס יתר בעזרת האנזים CPK (קראטין קינאז). אנזים זה נמדד בשעות הבוקר, לפני ארוחת הבוקר ולפני פעילות כלשהי. סטייה מהערך הנורמלי של ערך זה מצביעה על עומס יתר.



הסימנים אלה עשויים לסייע למאמן לאבחן עומס יתר אצל הספורטאי:

- **חוסר תיאבון** – למרות המאמץ הרב באימון והעייפות הרבה אין לספורטאי תיאבון.
- **שינה לא שקטה או לא עמוקה** – שנתו של השחקן טרופה למרות האימון בעצימות גבוהה או סדרת האימונים הקשה שהשתתף בהם. הוא מתקשה להירדם או שהוא נרדם ומתעורר אחרי זמן קצר, ובבוקר הוא עייף.
- **חוסר מוטיבציה** – הספורטאי חסר מוטיבציה ומרץ באימון ובמשחק. אין לו רצון לבצע אימון עצים.
- **דיכאון ומצב רוח ירוד**
- **רגישות** – כל גירוי חיצוני זוכה לתגובה מוגזמת
- **תלונות** – על הפעילות הגופנית
- **עייפות קבועה**

שינויים בתפקוד הספורטאי המעידים כי הוא סובל מאימון יתר

- **ירידה בהישגיות** – הישגי הספורטאי יורדים במרכיבי האימון השונים, במשחק או בתחרות.
- **התאוששות איטית** – חזרה איטית של הספורטאי למצב נורמלי לאחר מאמץ.
- **ירידה במשקל הגוף** – השחקן יורד במשקל, בעיקר בשל חוסר תיאבון.
- **דופק** – האצה בקצב פעימות הלב במנוחה ובזמן התאוששות.
- **לחץ דם** – לחץ הדם הסיסטולי גבוה מן הרגיל.



- כאבי שרירים
- עומס יתר פוגע בעיקר במערכות הגוף האלה –
- מערכת העצבים – פגיעה במערכת העצבים תתבטא בחוסר איזון רגשי.
- המערכת המוטורית – פגיעה ביכולת המוטורית תגרום לשיבוש במרכיבי תנועה שונים, ובהם קואורדינציה, טכניקה ויכולת מהירות.
- איברי גוף חיוניים – ייפגעו איברים המספקים חמצן לשרירים, ובהם הלב ומערכת הנשימה.

עומס יתר הוא תסמונת כללית המתבטאת בעייפות זמנית או כרונית של מרכזי העצבים, של מערכות הגוף ושל חילוף החומרים. בעקבותיו נגרמות הפרעות בתפקוד השרירים ובתהליך ההתאוששות לאחר מאמץ וחלה הידרדרות במצב הגופני.

הדרכים לטיפול בעומס יתר –

- תזונה עשירה בחלבונים
- ירידה ניכרת ברמת העצימות של האימונים והפסקת ההשתתפות במשחקים
- עיסוק בענפי ספורט שונים ותרגול לא שגרתי
- שינוי מקום האימונים ושינויים חברתיים בהרכב המשתתפים בפעילות



יתרונות וחסו



למרות שמטרתו העיקרית של מאמר זה אינה לסקור בהרחבה את השיטות הנהוגות לניטור עומס האימון, תובא להלן סקירה קצרה של היתרונות והחסרונות שיש לשיטות החיצוניות, הפנימיות והסובייקטיביות הנפוצות לניטור העומס.

השיטות החיצוניות – שיטות אלה נועדו למדוד את העומס החיצוני שהספורטאי מתמודד עימו. שיטה נפוצה היא שימוש בהתקנים חיצוניים מודרניים הניתנים ללבישה. התקנים אלה מצויים בשימוש נפוץ מאוד בענפי ספורט קבוצתיים כמו כדורגל, כדורסל, כדורגל וכדומה. כך למשל מקובלת נשיאת ההתקן EPTS עם מכשירים מיקרו-מכניים כגון גירוסקופים, מדי תאוצה, מדי כבידה (gravimeters), המצוידים במעבדים מהירים כדי למדוד משתנים הקשורים לתנועה ולעומס אצל השחקן.

במכשירים האלה נעשה שימוש בעיקר במדדים – מרחק כולל, מרחק ריצה במהירות גבוהה (19.8 קמ"ש), מרחק ספרינט (25.2 קמ"ש), עומס מטבולי ממוצע (AMP) ומספר תאוצות ותאוצות אינטנסיביות. אפשר גם למדוד באמצעותם מרווחים בין מדדי העומס שקשורים למדידות דופק. מכשירים אלה חזקים, קלים, לא פולשניים, מדויקים ויכולים להעביר מידע רב בזמן אמת באימון. בנוסף, ניתן לצפות בנתונים, לנתח אותם ולשמור אותם כדי שאפשר יהיה לעקוב אחר העומס והביצועים בטווח הארוך. בעזרת ציוד נוסף אפשר להשתמש במכשירים אלה גם בבית (אנטנות, טכנולוגיית פס אולטרה-חכמה, Bluetooth ומקלטי Wi-Fi)

חסרונות המכשירים האלה הם עלותם הגבוהה, המספר המוגבל יחסית של מדידות שאפשר לבצע באמצעותם, משך הזמן הארוך הנדרש להתקנתם וכן לקבלת ניתוח נתונים מפורט דרכם. כמו כן נדרש כוח אדם מיומן כדי לתפעל אותם, ומשום כך העלות הכוללת של השימוש גדלה עוד יותר.

השיטות הפנימיות – שיטות אלה נועדו למדוד את העומס הפנימי שגופו של השחקן מתמודד עימו. מכשירי עומס פנימי כגון מקלטי דופק, הם מכשירים שהשימוש בהם קל, אינו דורש הכשרה נוספת ועלותם נמוכה יחסית. חסרונם הוא שהם אינם מספקים נתונים הקשורים לעומס חיצוני. כמו כן, תגובת קצב הלב המאוחרת כשחלים שינויים פתאומיים במהירות או בתנועת הגוף, משפיעה על הנתון המציג את המתאם בין קצב הלב ובין עומס חיצוני.

השיטות הסובייקטיביות – מדדים סובייקטיביים של עומס או מאמץ, כגון RPE או תוצר של זמן אימון * RPE, משמשים גם כסמנים המעידים על עומס האימון. היתרונות הם שמדד ה-RPE קל להבנה ולניהול, עלותו נמוכה מאוד, אפשר להשתמש בו מדי יום, אפשר להקליט אותו בקלות ולהפיק תרשימים לניתוח נוסף, כדי לעקוב אחר תנודות שבועיות או חודשיות.

החיסרון הגדול הוא שזהו מדד סובייקטיבי. בנוסף, נדרשת היכרות עימו והכשרה מסוימת כדי להשתמש בו. ייתכן ומדד זה אינו מתאים לילדים מכיוון שהם נוטים להמעיט בערך העייפות. כמו כן, ה-RPE מושפע מעצימות בעיקר בחלק האחרון של האימון, ולכן תחושת המאמץ הנתפס בסוף האימון עשויה שלא לייצג כהלכה את העומס בחלק הראשון של האימון. בדומה לכך, רמתו הכללית של אימון – שרמת העצימות בחלקו הראשון גבוהה ביותר ובחלקו האחרון היא נמוכה – עשויה להיתפס רמה נמוכה מבחינת המאמץ. לבסוף, מכיוון שמדובר במדד סובייקטיבי, ייתכן שמסיבות שונות, חלק מן הספורטאים לא ידווחו על רמת המאמץ האמיתית.



הצעות לניתוב עומס

מהו הסמן הטוב ביותר לניטור עומס האימון? לפני שננסה לענות על שאלה זו, חשוב לבחון את הגורמים הנפוצים ביותר שעשויים להגביר עומס ולהשפיע על עייפות (טבלה 2)

טבלה 2. הגורמים השכיחים ביותר שעשויים להשפיע על עייפות

✓ סוג הגירוי
✓ סוג התכונות השרירים (קונצנטרי, אקסצנטרי, איזומטרי, לסירוגין ועוד)
✓ משך הגירוי
✓ אינטרוול מנוחה/עבודה
✓ תדירות
✓ נפח אימון
✓ עצימות האימון
✓ כיוון תנועה או עומס (שינוי כיוון, אנכי, רוחבי ועוד)
✓ כוח ההתנגשות או סך ועצימות האימפקטים
✓ סוג סיבי השריר
✓ יכולת פיזיולוגית של הספורטאי
✓ רקע אימון
✓ מצב תזונתי
✓ גורמי לחץ חיצוניים
✓ איכות שינה
✓ פרופיל דם
✓ גורמים סביבתיים או מצב המשטח
...ועוד

מכיוון שעייפות מושפעת מכמה גורמים, עומס אקוטי או כרוני, אין די במדידה אחת או בבדיקת משתנה יחיד. ההמלצה למאמני כושר היא להשתמש בשיטות חיצוניות, פנימיות וסובייקטיביות כדי לעקוב אחר עומס השחקנים. מכיוון שספורטאי עילית מתאמנים מדי יום, כשבכל יום הנפח והעצימות משתנים, העומס היומי עשוי להיות פחות חשוב מהעומס המצטבר (למשל העומס השבועי). לכן, ייתכן שחשוב יותר לעקוב אחר הנפח, עצימות העומס ותחושת העייפות הנתפסת בשבוע. גישה זו תאפשר למאמן הכושר לקבוע האם העייפות הנתפסת הגבוהה יותר נובעת מעלייה בנפח האימון, בעצימותו או שהיא נובעת מגורמים חיצוניים אחרים (כך למשל במצב שבו שהעייפות הנתפסת גבוהה אך נפח ועצימות האימונים נמוכים).



טיפים מהירים לניטור עומס:

1. בחרו לא יותר מ-4-5 מדדים חיצוניים הקשורים לספורט שלכם. ודאו שהם מייצגים סוגים שונים של עומס, למשל עומס נפח, עומס עצימות, עומס מטבולי ועוד.
2. בחרו 1-2 מדדים פנימיים, לדוגמה מדד שקשור לקצב לב.
3. בחרו 1-2 מדדים לבדיקת מאמץ נתפס או תפיסת תחושת עייפות.
4. עקבו מדי יום אחר המדדים שבחרתם, ותעדו אותם בלי קשר לרמת העצימות של האימון.
5. היו עקביים ומדויקים, ורשמו את הנתונים בגיליון עבודה להמשך ניתוח.
6. שקלו פיתוח של תוכניות ניטור פרטניות לשחקנים. מאחר ששחקנים שונים מגיבים באופן שונה לחלוטין משחקנים אחרים על אותה רמת עומס. כך למשל עומס זהה ישפיע באופנים שונים על ספורטאי שכושרו הגופני גבוה לעומת על ספורטאי שכושרו הגופני גבוה פחות, או על ספורטאי שאחוז סיבי fast twitch שלו גבוה לעומת על ספורטאי שאחוז סיבי slow twitch שלו גבוה, או על שני ספורטאים שרקע האימונים שלהם שונה.



עומסי משחקים בתחרויות

מרקו סטוינוביץ'

נתונים על הגידול שחל במספר התחרויות או המשחקים; התכנון הלא מקצועי של לוח זמנים בטורנירים הלאומיים והבין-לאומיים הנובע משיקולים מסחריים ותקשורתיים; דוגמאות לריבוי תחרויות לספורט המקצועי-קבוצתי כיום יש מיליוני אוהדים, זכויות שידור, שיווק ופרסום. ענפי הספורט הזה מניעים פעילות כלכלית ענפה, שמאפיינות אותה שאיפה בלתי פוסקת להגדלת הכנסות ולשדרוג לוגיסטי (Kendall et al., 2010).

כך לדוגמה, תחרויות כדורסל מקצועיות נערכות ביותר מ-100 מדינות ומשתתפים בהן יותר מ-70,000 שחקנים מקצועיים מרחבי העולם. התחרויות בענף זה הן עסק רווחי המאפשר לשחקנים לפתח מסלולי קריירה בין-לאומיים והמספק בידור למיליארדים של אנשים. סך ההכנסות באיגוד הכדורסל הלאומי (NBA) בעונת 2018–2019 היה 8.76 מיליארד דולר. כל אחת מן הקבוצות שווה לפחות מיליארד דולר, והשווי הממוצע של קבוצה הוא כ-2.12 מיליארד דולר. שווי ממוצע זה גבוה בכ-14% מהשווי הממוצע של קבוצה בעונת 2017–2018 (2020 Forbes). רווחיה הכספיים של קבוצת ה-NBA מגיעים בעיקר מהטלוויזיה, מהשיווק, מהחסינות ומהכרטיסים.

זה למעלה מעשר שנים, שליגת העל האנגלית (EPL) מייצרת הכנסות של עד 3 מיליארד אירו. שיעור רווחים זה גבוה משיעור הרווחים של כל ליגה בכירה אחרת באירופה. מעונת 2015–2016 לעונת 2017–2018 חלה עלייה של 12% בהכנסות של EPL, והן הגיעו ל-5.4 מיליארד אירו. עלייה זו התרחשה בעיקר בזכות שידורי הטלוויזיה, ובשתי העונות שלאחר מכן חלה עלייה נוספת של 10% (Barnard, Boor, Winn, Wood, & Wray, 2019).

סך ההכנסות של מועדוני כדורגל באירופה צמחו בעשור האחרון – מ-11.7 מיליארד אירו ב-2009 ל-21 מיליארד אירו ב-2018. הגורמים העיקריים לצמיחה זו היו הכנסות מרוכזות (משידורי ליגה) והכנסות מסחריות של מועדונים פרטיים. שלושת המועדונים המובילים הכניסו 85% מכלל ההכנסות (financial landscape of European football, 2021).

בעלי עניין מתערבים בלוחות הזמנים של המשחקים ברוב ענפי הספורט הקבוצתיים הפופולריים ומפעילים לחץ רב על המארגנים, וכך קורה שמגמות כלכליות וחברתיות בעולם משנות את ענף הספורט הקבוצתי. המגמה הבולטת היא עלייה במספר המשחקים והתחרויות כדי להגדיל את ההכנסות והרווחים. לדוגמה, בשנת 2018 הציגה ליגת האומות של אופ"א עשר מדינות בדרום אמריקה שעשויות להצטרף אליה ב-2024 במטרה ברורה להגדיל את מספר המשחקים הרשמיים שהנבחרות הלאומיות משחקות מדי שנה. באופן דומה, הציגה אופ"א בעונת 2021–2022 את ליגת הקונפרנס (תחרות מדרג שלישי) כשהרעיון היה לתת הזדמנות נוספת למועדונים מדרג נמוך, החברים באופ"א, להתקדם שלב נוסף, לא להיות מודחים מליגת האלופות ומהליגה האירופית ולהשתתף במשחקים בין-לאומיים נוספים.

החל בעונת 2016–2017, קבוצת היורוליג מורכבת מ-18 קבוצות, ולכל קבוצה 34 משחקים, משחקי פלייאוף ו-4 משחקי גמר לקבוצות המעפילות. משחקי גביע, משחקי ליגה מקומית ועוד כ-28–30 משחקי פלייאוף – סך כל אלה הוא כ-75–80 משחקים בשנה, שבהם משחקת קבוצת כדורסל אירופית ברמה הגבוהה ביותר.



סך זה גבוה במידה ניכרת מזה שהיה לפני 10 עד 15 שנים (ref). קבוצת ה-NBA משחקת באופן קבוע ב-82 משחקים בשנה. זאת נוסף על הפלייאוף שמספר הסיבובים בו גדל מ-3 ל-4, ושבת 2003 נעשה בו שינוי סופי והסיבוב הראשון השתנה מ"הטוב מ-5" ל"טוב מ-7".

בעונת תחרות כל קבוצה בענפי הספורט הקבוצתיים הפופולריים, כמו כדורגל, כדורסל או כדוריד, מקיימת כמה משחקים בשבוע (כלומר, $3 \leq$). כך לדוגמה, בעונה רגילה ה-NBA מקיימת 82 משחקים בפרק זמן של 5 וחצי חודשים, כלומר בכל יומיים בממוצע מתקיים משחק. ולאחר מכן, בסוף העונה (אפריל-מאי) מתקיימים הפלייאוף וגמר ה-NBA (כ-28 משחקים בערך).

מכאן עולה כי במשך העונה קבוצות מתמודדות עם לוח זמנים דחוס שהמשחקים בו תכופים. ²³ לעיתים אף נדרש מן השחקנים לשחק חמישה משחקים בשבעה לילות. מצב זה גורם לכך שרק לעיתים נדירות מתאפשר לשחקנים להתאושש 48 שעות או יותר בין משחקים. מצב הכדורסל באירופה זהה למדי – קבוצה בליגת ACB שמשתתפת גם ביורוליג עשויה לשחק 83 משחקים ב-8 וחצי חודשי תחרות. במילים אחרות, היא עשויה לשחק בממוצע משחק אחד בכל שלושה ימים.

מצב דומה לזה קיים בכדורגל, במשך עונת תחרות שנמשכת 40 שבועות קבוצות כדורגל עשויות להשתתף ב-50–80 משחקים. ואכן, נמצא שקבוצות כדורגל מאנגליה ומספרד משחקות במספר המשחקים הגבוה ביותר בשנה, ואחריהן קבוצות איטלקיות וצרפתיות. נוסף על השתתפותן במשחקי הליגה הרגילים, קבוצות מצליחות משתתפות לעיתים קרובות במשחקי גביע לאומיים ובין-לאומיים, והשחקנים משחקים בקבוצה של מדינת המוצא שלהם (Ekstrand et al. 2004). משמעות הדבר היא שברוב העונה השתתפות הקבוצות בשני משחקים בשבוע היא דבר שבשגרה, ובפרקי זמן מסוימים בעונה, מתקיימים גם שלושה משחקים במשך המחזור השבועי ^(1,2).

בסקר שנערך על ידי איגוד השחקנים העולמי (FIFPro) 35%–40% משחקני הכדורגל דיווחו כי הם משתתפים במשחקים רבים מדיי וכי ימי ההתאוששות ⁽³⁾ אינם מספיקים. באותו דוח דיווחו שחקנים שהם שיחקו 78 משחקים בשנה או 5,636 דקות בגלל לוח הזמנים הדחוס. 67.9% מהם דיווחו שהם משחקים כשהם עייפים [פחות מחמישה ימי מנוחה; פדרי, ברצלונה; ניטור עומס עבודה של שחקנים (FIFPRO)]. נוסף על כך, עלייה במספר המשחקים והטורנירים הבין-לאומיים הובילה להארכת תקופת התחרות בכדוריד, והיא נעת מתמשכת באופן קבוע 10 חודשים, כשבלוח הזמנים של העונה נקבעים שני משחקים בשבוע (karcher & Bucheit, 2014), לקבוצות ברמה הגבוהה ביותר.

אולם לא רק מספרם של המשחקים עלה במידה ניכרת בספורט הקבוצתי, אלא גם מידת עצימותם. כך לדוגמה, במחקר מקיף שנערך בליגה הראשונה באנגליה בכדורגל (Burnes et al, 2014) דווח כי בין השנים 2006–2013 המרחק הממוצע של ריצה במהירות גבוהה והמרחק הממוצע של ספרינט עלו ב-30% וב-35%, בהתאמה. העלייה במאמץ הפיזי של ליגת העל האנגלית נתמכת בעובדה שבשנים 2006–2007 ו-2012–2013, עלה מספרם של הספרינטיים המתפרצים והמובילים וכן עלתה הכמות היחסית של הספרינטיים המתפרצים (Bradley et al., 2016). נוסף על כך, בזמן האחרון פורסם ניתוח (lago penas) של התפתחות הביצועים הפיזיים ב-לה ליגה הספרדית בשמונה עונות ברציפות, (2012–2013 עד 2019–2020), ובו נמצא כי מספר המאמצים בעצימות גבוהה גדל במשך שמונה העונות, בשיעורים של 9.2% עד 14.6%.

מנתונים על הכדורסל האירופי ועל ה-NBA עולה כי הדרישות למשחק גדלו באופן ניכר עקב שינויי חוקים (Ben abdelkrim et al.2007; Ibanez et al., 2018; Cormery et al., 2008) במשתנים מסוימים כמו למשל איבודים, ניסיון קליעת 3 נקודות או עבירות (Salazar et al., 2020; Ibanez et al., 2018). נמצא שמהירות המשחק גבוהה יותר ב-NBA מאשר ביורוליג, ודווחו על מגמות חיוביות בשתי התחריות מ-2000 עד 2017 (mandic et al.2019).

כדוריד הוא ספורט שהדינמיקה במשחקים בו גבוהה מאוד. באופן כללי משחק הכדוריד מאופיין כמשחק מהיר שבו בכל משחק יש עלייה במספר השערים (Taborsky, 2003; Meletakos and Bayios, 2010) הנובעת מעלייה ניכרת במספר ההתקפות למשחק משום שההתקפות נהיו מהירות יותר (Spate, 2005). ידוע כי עקב שינויים חדשים יחסית בחוקי המשחק (למשל התחלה מהירה של המשחק מהמרכז) ושיפורים בשימוש הטקטי שבחילופים מתגלגלים, עצימות המשחק עולה, והשחקנים יכולים לבצע פעולות בעצימות גבוהה יותר.

השינויים שצוינו גרמו לא רק להתארכות העונה, אלא גם ללוח משחקים צפוף מאוד בעונה, אשר מחייב את הספורטאי ואת קבוצות העילית להתחרות מדי יומיים עד חמישה ימים, זאת במשך מספר שבועות ברציפות. כל השינויים הללו – עלייה בעצימות המשחק, צפיפות המשחקים, העומס השבועי, זמן להתאוששות מועט יחסית – והצורך לעמוד בסטנדרטים גבוהים של ביצועים במהלך התחרות, מגבירים את המתח הפיזי, הפיזיולוגי, המנטלי והפסיכולוגי שעימו מתמודדים ספורטאי העילית. מאחר שהאימונים מתקיימים בין המשחקים, זמן ההתאוששות מצטמצם באופן ניכר. לזאת יש להוסיף את הנסיעות והטיסות הנדרשות מהשחקנים. לעיתים קרובות שחקנים צריכים לנסוע ליבשות שונות שבהן הם מתאמנים או מתחרים באזורי זמן שונים, ונסיעות אלה גורמות להם ללחץ נוסף על הגוף.

ההשפעות הפיזיולוגיות של התחרויות או המשחקים ועומסי אימון

הלחץ הגדול ביותר שספורטאי בספורט קבוצתי חווה מתרחש כנראה במשך המשחק. בספורט קבוצתי נדרשים השחקנים לפעילויות תובעניות רבות: ספרינט, שינויי כיוון ומהירות בריצה, קפיצות, הכשלות וגם פעולות טכניות כמו כדרור, בעיטה ומסירה. כאשר השחקן עייף תיתכן ירידה בביצוע פעילויות אלה. באופן כללי, עייפות מוגדרת כירידה בביצועי השריר הקשורה בפעילות השריר [Allen et al, 2008]. השתתפות במשחק יחיד עשויה להוביל לעייפות אקוטית, שמאופיינת באין-ספור שינויים פיזיולוגיים שגורמים לירידה בביצועים הפיזיים בשעות ובימים שלאחר המשחק. הירידה בביצועים המוכרת בסיומם של משחקים, נובעת משילוב של גורמים אחדים הקשורים למנגנונים המחברים את מערכת העצבים המרכזית לתא השריר עצמו ומושפעים על ייצור האנרגיה (Bigland-ritcie, 1984). כתוצאה מכך, שחקנים עלולים לחוש עייפות אקוטית וכרונית שעלולה לגרום לירידה בתפקוד שלהם או לפציעתם.

באופן מסורתי ירידה בביצועים הפיזיים במהלך משחקים נקשרת לעייפות פיזיולוגית (Mohr M, Krustrup P, Bangsbo J. Fatigue in soccer: a short review. J Sports Sci 2005; 23 (6): 593-9), ולמרות כך, משתנים מצביים שונים או גורמים הקשורים עשויים גם הם להשפיע על הביצועים הפיזיים של השחקנים. בכמה מחקרים שנערכו בכדורגל נמצא כי לשחקני עילית נדרשות יותר מ-72 שעות לפני משחק כדי להגיע

לערכים שיאפשרו ביצועים גופניים במשחק, ולתקן נזקים ודלקות בשרירים בקרב שחקני עילית (Ispiridis et al. 2008).

מייד לאחר אימון יורדים ביצועי הספרינט ב-2%-9% (Nedelec et al. 2012). לאחר משחק יש ירידה של כ-12% בביצועי קפיצה, ולעיתים נדרשות יותר מ-72 שעות להתאוששות מלאה (Ispiridis et al, 2008). נוסף על כך, מייד לאחר פעילות גופנית מתרחשת ירידה של כ-36% בכוח של כופפי וירידה של 25% בכוח של פשוטי הברך.

לאחר משחקי כדורסל נצפות באופן קבוע ירידות דומות בתוצאות של ביצועים. כך לדוגמה, יש ירידה ניכרת במהירות ספרינט של 10 מטר לאחר 24 שעות ($ES = 0.5$) וירידה בגובה 48 CMJ שעות ($ES = 0.6$) לאחר המשחק (Chatzinikolaou et al., 2014). נתונים אלה מלמדים שספורטאי כדורסל עשויים להזדקק ל-24~48 שעות התאוששות לאחר משחק כדי להיערך לאימון או המשחק האינטנסיבי הבא.

דרכי ניטור של עומסים ומצבים פיזיולוגיים-פיזיים-נפשיים של ספורטאים (ניטור עומסים בספורט קבוצתי) התוצאות של תחרויות או של משחקים מרובים הנערכים בתכיפות גבוהה

בזמן האחרון בענפי ספורט קבוצתיים חוששים מהשפעותיו של עומס משחקים (Kloke, 2016; Holmes, 2020; Sport, 2018), והסיבות העיקריות לחשש זה הן מחסור באימונים ובימי התאוששות. עומס אימונים רב עשוי להשפיע לרעה על בריאות הספורטאים (Teramoto et al., 2017; Lewis, 2018; Rossiet al., 2018) ועל ביצועיהם (Moskowitz and Wertheim, 2011; Mitchell et al., 2019; Esteves et al., 2020). הדבר עלול גם להוביל לאיכות מוצר נמוכה יותר עבור הצרכנים וחברות השידור (Shelburne, 2017).

במשחקים רבים מדיי טמונה סכנה אמיתית. בנוסף למשחקי הליגה הרגילים, קבוצות מוצלחות משתתפות לעיתים קרובות במשחקי גביע לאומיים ובין-לאומיים, והשחקנים שלהן גם משחקים עבור ארצם. יותר מדיי משחקים עלולים להוביל לחוסר מוטיבציה ולשחיקה, והשחקנים לא יוכלו עוד להתכונן למשחקים ולאימונים.¹⁹ ריכוז ירוד עשוי להשפיע על קואורדינציה, להוביל לביצועים ירודים ולהעלות את הסיכון לפציעה.²⁰ ייתכן שגורם הלחץ העיקרי אינו 90 הדקות של המשחק עצמו, אלא ההכנה המנטלית למשחקים, הנסיעות וההסתגלות הנדרשת לשינויים בזמן ובאקלים.¹³

בעבר דווח על עומס אימונים מוגבר בשבועות שבהם נערכו 3 משחקים, הן בכדורסל חצי מקצועני (Fox et al., 2020b) והן בכדורסל מקצועני באירופה (Salazar et al., 2020b). במחקר זה, רק שלושה שבועות מתוך 26 בעונה רגילה כללו פחות משלושה משחקים. כלומר בלוח הזמנים ב-NBA שלושה שבועות שיש בהם "עומס משחקים" הם המצב השכיח. למרות שחשוב להביא בחשבון את ההבדלים הללו, יש לזכור כי כמות האימונים הכוללת של שחקנים אלה אינה עולה על שבע שעות בשבוע, אפילו בתקופות העמוסות ביותר. לכן, סביר להניח שניהול עומס והתאוששות (periodization) חשוב יותר מכמות האימונים. בדומה לכך דלל ואחרים (dellal et al. 2015) ציינו כי בקרב שחקני כדורגל מהרמה הגבוהה ביותר, שיעור פציעות השחקנים בתקופה ארוכה ועמוסה במשחקים הוא גבוה יותר מזה שדווח בתקופה אחרת.



אפשר לטעון כי בתקופות אינטנסיביות הגדושות בתחרויות, במשחקים ובנסיעות יש סכנה גדולה יותר לפציעות עצמות, מפרקים ורקמות רכות, שכן הספורטאים בתקופות אלה מתחרים בלי לנוח מספיק (Yeh et al., 2018; Podlog et al., 2015; McLean et al., 2018).

אכן, כאשר גולדן סטייט וורירס ניהלו את עומס העבודה של הספורטאים שלהם, הם קבעו שכמה מהם לא יתחרו ברבע הרביעי או שינוחו ממשחקים מסוימים בעונות 2015–2018. בעונות אלה נקבע השיא ביחס ביחס ניצחון-הפסד ב-NBA (Zhang et al., 2019a). בנוסף ברדלי ונואקס (Bradley and Noakes, 2012) דיווחו כי שחקנים בכירים מאמצים אסטרטגיית קצב אישית כדי לשמר ביצועי ריצה בעצימות גבוהה בתקופות עמוסות במשחקים.

השאלה אם לוח זמנים צפוף משפיע על פציעות היא רבת פנים, וכדי לענות עליה יש לבצע ניתוח מורכב, שבו ייבדק הקשר בין הפציעה לגורמים רבים אחרים כגון פציעה קודמת, זמן נסיעה, הבדלי אזור זמן, משחקי בית/חוץ, פציעה אקוטית/שימוש-יתר (Mack et al., 2018) כמו כן יש לבדוק את כמות השינה ואיכותה ואת מספר האימונים וזמני ההתאוששות הנפגעים מלוח זמני הנסיעות של ספורטאים קבוצתיים (Sortino et al., 2019; Lastella et al., 2017; Nutting and Price, 2017; Fullagar et al., 2015).

בנוסף, בקבוצות או בליגות עם תקציבים נמוכים יותר או בספורט חובבני, יש להביא בחשבון גם הבדלים ניכרים באיכות הנסיעה הנובעים מנסיעות באוטובוס, מטיסות שאינן טיסות סכר (non-charter flights) וכן יש להביא בחשבון גם הבדלים בלתי נמנעים במקומות לינה בבתי מלון ובמסעדות (Mitchell et al., 2019).

על רקע זה, הליגות ניסו לשנות את לוחות זמנים שלהם כדי לאפשר ימים רבים יותר שבהם לא מתקיימים משחקים וכן תנאי נסיעות טובים יותר (הולמס, 2018).

עם זאת, בתקופות צפופות במיוחד בעונה חלק מהקבוצות מעדיפות בכל זאת ששחקנים ינוחו כדי לתת להם זמן להתאוששות נוספת, מכיוון שהן מבינות שהתאוששות שאינה מספקת תשפיע באופן שלילי על רמת התחרות של הקבוצה ועל איכות המוצר של המשחק (Shelburne 2017).

בתנאים של עלייה בתדירות המשחקים, עומס במשחקים ובאימונים, יכולתו של השחקן לשפר את ביצועיו מושפעת מתנאים מתאימים, אך גם מיכולת מערכות הגוף להתאושש ולהתחדש לאחר גירויי רבים (2928272625).

קביעת זמני האימונים, תזמון הנסיעות ומפגשי אימון נחשבים לקריטיים בייעול האימונים וההתאוששות וכן בהשפעתם על הבריאות והביצועים.

המלצות לדרכים מיטביות להתמודד עם המצב החדש (מושגים חדשים על פריודיזציה)

²⁵ J. Sports Sci. 2014, 32, 870–882.

²⁶ International Journal of Sports Medicine, 35 (13), 1095–1100

²⁷ Muscle Nerve 1984 Nov-Dec; 7 (9): 691-9

²⁸ J. Hum. Kinet. 2018, 64, 181–193

²⁹ Brit J Sport Med, 2008; 42(1): 25-30



ביבליוגרפיה

Allen DG, Lamb GD, Westerblad H. Skeletal muscle fatigue: cellular mechanisms. *Physiol Rev* 2008 Jan; 88 (1): 287-332

Chatzinikolaou, A.; Draganidis, D.; Avloniti, A.; Karipidis, A.; Jamurtas, A.Z.; Skevaki, C.L.; Tsoukas, D.; Sovatzidis, A.; Theodorou, A.; Kambas, A.; et al. The microcycle of inflammation and performance changes after a basketball match. *J. Sports Sci.* 2014, 32, 870–882.

Bigland-Ritchie B, Woods JJ. Changes in muscle contractile properties and neural control during human muscular fatigue. *Muscle Nerve* 1984 Nov-Dec; 7 (9): 691-9
Barnes, C., Archer, D., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35 (13), 1095–1100

Ibañez, S.J.; García-Rubio, J.; Gómez, M.Á.; Gonzalez-Espinosa, S. The impact of rule modifications on elite basketball teams' performance. *J. Hum. Kinet.* 2018, 64, 181–193
Cormery B, Marcil M, Bouvard M. Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year-period investigation. *Brit J Sport Med*, 2008; 42(1): 25-30

Bradley, P. S., Archer, D. T., Hogg, B., Schuth, G., Bush, M., Carling, C., & Barnes, C. (2016). Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*, 34, 980–987. doi: 10.1080/02640414.2015.1082614

Bush, M., Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., & Bradley, P. S. (2015). Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human Movement Science*, 39, 1–11. doi: 10.1016/j.humov.2014.10.003

Lago-Peñas, C., Lorenzo-Martinez, M., López-Del Campo, R., Resta, R., & Rey, E. (2021) Evolution of physical and technical parameters in the Spanish LaLiga 2012-2019. *Science and Medicine in Football*, Ahead of print. 2021.

Kendall G., Knust S., Ribeiro C., Urrutia S. (2010). Scheduling in sports: an annotated bibliography. *Comput. Oper. Res.* 37, 1–19. 10.1016/j.cor.2009.05.013

Ibañez, S. J., Garcia-Rubio, J., Gómez, M. Á., & Gonzalez-Espinosa, S. (2018). The Impact of Rule Modifications on Elite Basketball Teams' Performance. *Journal of human kinetics*, 64, 181–193. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0193>

Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69–75. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.032318>

Salazar, H., Svilar, L., Aldalur-Soto, A., & Castellano, J. (2020). Differences in Weekly Load Distribution Over Two Euroleague Seasons with a Different Head Coach. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), 2812. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082812>

Ekstrand J, Waldén M, Hägglund M A congested football calendar and the wellbeing of players: correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performances during that World Cup *British Journal of Sports Medicine* 2004;**38**:493-497.

Barnard, M., Boor, S., Winn, C., Wood, C., & Wray, I. (2019, May 1). World in Motion. Annual Review of Football Finance 2019. Retrieved June 4, 2019, from Deloitte: <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/sportsbusiness-group/articles/annual-review-of-football-finance.html>.

Forbes. "[The Business of Basketball](#)." Accessed Sept. 17, 2020.

The Financial Landscape of European Football- Uefa summary report

Mohr M, Krusturup P, Bangsbo J. Fatigue in soccer: a brief review. *J Sports Sci* 2005; 23(6): 593-9.

Ispirlidis I, Fatouros IG, Jamurtas AZ, et al. Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clin J Sport Med* 2008 Sep; 18 (5): 423-3



השפעות פסיכולוגיות ד"ר ג'ורג'יוס ג' זיאוגס

ב-15 השנים האחרונות הגדילו כמה פדרציות את מספר המשחקים בעונה ולעיתים גם העלו את רמת הקושי של התחרות (למשל באמצעות קיום משחקי פלייאוף ומשחקי חוץ). הם עשו זאת בניסיון להעלות את רמת התחרות ואת הרווחים ממנה. בו בזמן, הגדילו הפדרציות את מספר המשחקים ואת רמת התחרות בקבוצות ובנבחרות לאומיות, במיוחד בשלב של סבבי המוקדמות. אם נביא בחשבון גם את התחרויות האזוריות, חלק מהספורטאים עשויים להתחרות ביותר משלוש תחרויות או ליגות בעונה. כך למשל, שחקן עילית בכדורגל עשוי להשתתף במשחקי האליפות המקומית, במשחקי הגביע המקומיים, ובמשחקים בין-לאומיים (למשל ליגת האלופות, הליגה האירופית ועוד), וגם במשחקי קבוצה בין-לאומיים (כמו מוקדמות גביע העולם). בנוסף, כמה מן המתחרויות הבין-לאומיות החשובות ביותר נערכות במשך הפגרה או בתחילת קדם העונה (למשל גמר היוח, גביע העולם, המשחקים האולימפיים וכדומה), ובשל כך תקופת התחרות מתארכת ל-10-11 חודשים. משמעות הדבר היא שחלק מן הספורטאים מתאמנים ומתחרים יותר מ-320 ימים בשנה. אולם השינויים המדוברים גרמו לא רק להתארכות העונה, אלא גם ללוח משחקים צפוף מאוד בעונה, שלפיו ספורטאים בקבוצה עילית מתחרים כל 2 עד 5 ימים במשך כמה שבועות ברציפות. האימונים המשובצים בין המשחקים בלוח הזמנים, מפחיתים במידה ניכרת את הזמן הדרוש להתאוששות מן המשחקים. לעיתים תכופות השחקנים צריכים לטוס טיסות ארוכות ליבשות שבהן הם מתאמנים או מתחרים המצויות באזורי זמן שונים. הטיסות הארוכות האלה מהוות לחץ נוסף על הגוף. זאת ועוד, במחקרים שבהם עקבו אחר שחקנים בעזרת מכשירי ניטור נמצא כי ב-15 השנה האחרונות עלתה רמת העצימות של המשחקים (למשל הפריימר ליג). עלייה זו מגבירה את הדרישה הפיזית והמנטלית מהשחקנים. השילוב של העלייה ברמת עצימות המשחק, לוח הזמנים המרוכז, העומס השבועי הרב, תדירות הטיסות, זמן המנוחה מופחת וכן הצורך לעמוד בסטנדרטים גבוהים של מראה חיצוני בכל משחק – כל אלה מגבירים את הלחץ הפיזי, הפיזיולוגי והמנטלי על ספורטאי העילית. כמה חוקרים חקרו את ההשפעות קצרות הטווח של לוח זמנים צפוף על פציעות, ביצוע משחק ואימוני יתר, אולם ההשפעות ארוכות הטווח עדיין אינן ידועות. סקירה קצרה זו עוסקת בעיקר בתגובות הגופניות על עומס ומתח, ויוצעו בה דרכים לשפר את ניטור מצבם הפיזי ופיזיולוגי של הספורטאים.

1. הרקע הפיזיולוגי - השפעותיהם של משחקים ותחרויות הנערכים בתכיפות רבה וברמת עצימות גבוהה על בריאותו של השחקן

בגוף האדם מתחולל כל הזמן תהליך דינמי, שבו הגוף מתאמץ לשמור על סביבה פנימית יציבה למרות שינויים שחלים בסביבתו החיצונית. תהליך זה מכונה הומויאוסטזיס, והוא מאתגר מדי יום על ידי גורמי לחץ פנימיים או חיצוניים. תחרות בעצימות גבוהה או עומס רב של אימונים ומשחקים גורמים ללחץ פיזי, פיזיולוגי, מנטלי ופסיכולוגי גדול על השחקן, ומפריעים להומויאוסטזיס בגופו. כאשר גוף האדם נתון ללחץ הוא מגיב באמצעות סדרת פעולות גופניות והתנהגותיות, שמטרתן להסתגל ולהגיע מחדש להומויאוסטזיס. התגובות האלה עשויות לגרום להתאמות פיזיולוגיות ופסיכולוגיות, המשפרות את ביצועיו של השחקן וגם מרגילות את גופו להתמודד עם לחץ ביעילות



כאשר ייחשף ללחץ דומה בעתיד. אימון, משחקים ברמת עצימות גבוהה, תחרויות, טיסות ועוד הם דוגמאות לגורמי לחץ ברורים, המשפיעים על הספורטאי באופן קבוע.

כשעומס האימונים מתוכנן בקפידה וזמן ההתאוששות מספיק, הגוף מסתגל ללחץ, מתאים את עצמו אליו, וביצועי הספורטאי משתמרים ומשתפרים. אולם כאשר הפעילות היא על פי לוח זמנים מרוכז, החוזר על עצמו, והכולל השתתפות בתחרות בעצימות גבוהה, טיסות תכופות, זמן התאוששות מופחת ולחץ פסיכולוגי, הגוף נתון ללחץ קבוע המפריע להומיאוסטזיס. לחץ זה עלול לגרום לפציעה, להופעה טובה פחות בספורט, לפגיעות בחילוף החומרים ובמערכת האוטואימונית וכן להפרעות פסיכולוגיות ונפשיות.

כיצד הגוף מגיב ללחץ קבוע? מה קורה כאשר מפריעים להומיאוסטזיס והגוף לא מצליח להסתגל ללחצים?

בסקירה זאת לא יתוארו לפרטיהם כל התגובות האנדוקריניות והעצביות של הגוף ללחץ קיצוני וקבוע, אלא יוצגו הסימנים הברורים המעידים על תגובת הגוף ללחץ, שכל מומחה בספורט יכול לזהות בקלות. בנוסף, יוצגו דרכים לניטור עומס השחקנים בתקופות שבהן לוח זמנים מרוכז ויוצעו כיוונים לשיפור המצב בעתיד.

פיזיולוגיה של תגובה על לחץ

שתי התגובות העיקריות של גוף האדם על מצבי לחץ הן: (1) "הילחם או ברח" - תגובה זו גורמת לשחרור אדרנלין. (2) שחרור קורטיזול מקליפת יותרת הכליה. הקורטיזול נחשב לסמן טוב יותר המעיד על מתח חוזר או קבוע¹². משום כך אנשי מקצוע בספורט תופסים את המונח "מתח" כקשור קשר הדוק להפרשה מוגברת של אדרנלין וקורטיזול.

כשספורטאי עוסק בפעילות גופנית או שהוא נתון לגורמי לחץ ברורים, חלק מסוים ממערכת העצבים, שנקרא מערכת העצבים הסימפתטית (SNS), מגביר את פעולותיו. מכאן מתחילה להתרחש סדרת תגובות פיזיולוגיות ללחץ, המכונות "תגובות הילחם או ברח". תגובות אלה מכינות את הגוף להגיב ללחץ ולהתמודד עימו, ואלה כמה מן התגובות: קצב הלב וכוח ההתכווצות שלו עולים, זרימת הדם במערכת העיכול מואטת ומופנית לשרירי השלד והלב ומאגרי האנרגיה מגויסים. תגובות אלה הן מהירות מכיוון שהן מתרחשות דרך מערכת העצבים המרכזית. חשוב לציין כי גם האדרנלין משוחרר בעזרת ליבת יותרת הכליה בנוסף לשחרור האדרנלין על ידי ה-SNS.

באותו זמן, מתרחשת בגוף גם תגובה הורמונלית, שאומנם היא אינה מהירה כמו "תגובת הילחם או ברח", אבל נמשכת ליותר זמן. ציר ההיפותלמוס-בלוטת יותרת המוח-בלוטת יותרת הכליה (HPA), אחראי על ההומיאוסטזיס ובו משתחרר קורטיזול. שחרור הקורטיזול מבלוטת יותרת הכליה נעשה על ידי ההורמון האדרנוקורטיקוטרופי (ACTH) המופרש מיותרת המוח הקדמית, והפרשת הורמון זה נגרמת על ידי שחרור הורמון אדרנוקורטיקוטרופי (CRH) מההיפותלמוס⁷. שחרור ה-ACTH והפרשת הקורטיזול, גם כן מגיעים מגירוי של זוופרסין ומאדרנלין, ששניהם גדלים בזמן לחץ. קורטיזול מופרש בפרצים, ומשקף מקצב צירקדי. יש לציין שאפילו הציפייה להשתתפות בתחרות ספורט משפיעה על הפרשת הקורטיזול ובתחילת התחרות הפרשתו גוברת¹⁰.

תגובת מערכת הגוף ללחץ גורמת לשינויים פיזיים והתנהגותיים הנמשכים זמן מוגבל (טבלה 1), ואשר משפרים את סיבוייו של הספורטאי להתמודד עם לחץ בהצלחה.



טבלה 1. השפעות ניכרות של הפרשת קורטיזול מוגברת ושל אדרנלין בעיתות מתח על הגוף ועל ההתנהגות

השפעות התנהגותיות	השפעות פיזיות
עוררות וערנות גבוהות	פירוק חלבונים
הכרה צלולה, דריכות ותשומת לב ממוקדת	עלייה בכושרו של הכבד לספוג חומצות אמינו ולהפוך אותן לגלוקוז (gluconeogenesis)
תחושת זחיחות (או אומללות)	פירוק רב של טריגליצרידים ברקמת השומן
טמפרטורת גוף גבוהה	זמינות גלוקוז רבה הנגרמת מגליקוגנוליזה כבדית ושרירים מוגברת
דיכוי התיאבון ושינוי ובהרגלי האכילה והתנהגות האכלה	האטה בתגובת הגוף נגד דלקות וכן בפעילות המערכת החיסונית
דיכוי ציר הרבייה C	האטה בתפקודי גוף כגון רבייה וצמיחה
האטה בתגובה ללחץ	האטה בפעילות הקיבה ובעיכול המזון
תחושה של שיכוך כאבים	ניתוב זרימת הדם מהמעיים לשרירי השלד
הפחתת תחושת עייפות בשרירים ובשלד	תגובה מוגברת של כלי הדם לנוורדרנלין ולגירויים אחרים
	עלייה בפעילות הלב (למשל התגברות קצב הלב וכוח ההתכווצות שלו, לחץ דם גבוה וכו')
	נשימה מוגברת
	צריכת חמצן מוגברת

הטבלה על פי Chrouos and Gold and from Weidmeier

כשהגוף אינו נתון ללחץ, פעילותה של מערכת העצבים הסימפטית יורדת, ויש משוב ישיר של קורטיזול להיפותלמוס ובלוטת יותרת המוח הקדמית, כדי לייצב או להפחית את ACTH, CRH, ואת ריכוז קורטיזול בפלזמה לרמות מנוחה.

בתקופות ממושכות שבהן לוח הזמנים עמוס, התחרות ברמת עצימות גבוהה, האימונים מתקיימים בלי ימי מנוחה, הטיסות תכופות וזמן ההתאוששות קטן מופעל לחץ פיזי, נפשי, רגשי ופיזיולוגי על גופו של הספורטאי. בנסיבות אלו, עוצמת הלחץ ומשך הזמן שלו עשויים לגבור על משאבי ההסתגלות של הפרט ללחץ, ויש לכך השלכות פיזיות והתנהגותיות שליליות² על הספורטאי, כמתואר בטבלה 2.



טבלה 2. ההשפעות של פעילות מוגברת של ציר ה-HPA ושל ירידה בתהליכי הסתגלות הגוף אצל מבוגרים

מתח כרוני
דיכאון
אנורקסיה / תת תזונה
הפרעה טורדנית כפייתית
פעילות גופנית מוגזמת (מחייבת אתלטיות)
אלכוהוליזם
גמילה מאלכוהול ומסמים
סוכרת
תבהלה (פניקה)
מחלה הקשורה בתפקוד מערכת העיכול

הטבלה על פי Chrousos and Gold

האם בתקופות ממושכות שבהן לוח הזמנים דחוס, נפגעת יכולתו של הספורטאי להגיב ולהתאים את עצמו לגורמי לחץ הגורמים לירידה בביצועים, לפציעות, להפרעות מטבוליות, חיסוניות, נפשיות או פסיכולוגיות?

כמה מחברים בחנו את השפעת לוח הזמנים הצפוף על ביצועי קבוצה ועל שיעור הפציעות בה. בונד ואחרים (Bond et al.¹) בדקו את השפעות הפרש הזמן בין המשחקים על הסכנה לפציעות בליגת ההוקי הבינלאומית (NHL). הם מצאו כי לוח זמנים צפוף שיש בו פחות מיום מנוחה בין המשחקים קשור לשיעור פציעות גבוה. תוצאות אלו, הולמות בחלקן את תוצאות מחקרם של טרמוטו ואחרים (Teramoto et al.¹³) שהראו כי הסיכויים לפציעות במשחקי NBA ששוחקו אחד אחר השני בדרכים ולא בבית הם גבוהים, ואחרים הראו כי קיימת ירידה בסיכון לפציעות עם כל יום מנוחה נוסף.⁹

בניגוד לכך, ניתוח פעילותם של 15 מועדוני עילית של ה-UEFA הראה שבקבוצות שביצעו אימונים רבים יותר לפני תחילת העונה, היו פחות פציעות במשך העונה.⁴

עם זאת חשוב לציין שיש הבדל בין המחקר של ה-UEFA ושל חוקרים אחרים שהראו כי סיכויי הפציעות גבוהים, כאשר לוח הזמנים צפוף, ובין זה של הכדורגל האירופי, ששם יש הפרש של יומיים לפחות בין המשחקים. ב-NBA או NHL יש יום מנוחה אחד בין משחקים וכך גם במקרים אחרים.

כמו במחקר של ה-UEFA, גם במחקרם של טרמוטו ואחרים (Teramoto et al.¹⁴) לא נמצאה עלייה בסיכון לזעזועי מוח בתקופת משחקים על פי לוח זמנים לא שגרתי ב-NFL. באשר לביצועי הקבוצה, אסטווס ואחרים (Esteves et al.⁵) בדקו את השפעת לוח הזמנים בצפיפות מחזורית על תוצאות משחק ב-NBA. הם הסיקו



שהסבירות לנצח במשחק גדולה יותר כאשר יש יום מנוחה אחד בין משחקים מאשר כאשר משחקים מתקיימים אחד אחרי השני.

למרות שתוצאותיהם של מחקרים שבדקו את השפעתה של תכיפות משחקים רבה על פציעות בקבוצות ספורט הן שונות ולא חד משמעיות, ברור כי ההפעלה של ציר ה-HPA וחוסר היכולת להתאושש כראוי ולאפשר לגוף להסתגל למאמץ, יכולים לגרום להפרעות פסיכולוגיות והתנהגותיות. מראיות שנצברו עולה כי ספורטאים סובלים מבעיות פסיכולוגיות רבות, כמו חרדה ודיכאון בזמן פרישה או אחריה.^{8,11,16} בעוד ניתוח מידע על פציעות ומעקב אחר ביצועי הקבוצה נעשים בקלות יחסית באמצעות מכשירי מעקב מודרניים, הרי אבחון שינויים התנהגותיים והפרעות פיזיולוגיות, כמו חרדה, דיכאון, אלכוהוליזם וכדומה, אינו אפשרי או שהוא מתאפשר רק בשלבים מאוחרים, מכיוון שאי אפשר לעקוב אחרי שינויים אלה ולמדוד אותם באופן אוטומטי באמצעות מכשירי מעקב.

משום כך יש רק מחקרים מעטים על השפעת הלחץ הכרוני על רווחתם הנפשית או הפיזיולוגית של ספורטאים. יתר על כן, גם כאשר ידועים מקרים של אלכוהוליזם, דיכאון חמור וניסיונות התאבדות של ספורטאי עילית במשך הקריירה שלהם, לא ברור אם הם היו נתונים ללחץ גדול או כרוני ואם הלחץ היווה גורם משפיע במקרים אלה.

מאחר שתכיפותם של המשחקים והתחרויות בספורט מקצועי עולה, הוצע כי צוותים מקצועיים יעריכו באופן קבוע את הפרופיל הפסיכולוגי והתנהגותי של כל שחקן וכן את עומס אימונים שהוא נתון לו, כדי שאפשר יהיה להעריך אם הספורטאים יכולים להסתגל לחשיפה מתמשכת לגורמי הלחץ בתקופות לחוצות ועמוסות.

2. דרכים לווסת ולנטר את מצבם הפיזיולוגי והפיזי של ספורטאים בתקופות עומס תכופות, שהעצימות בהן

גבוהה

בספורט המקצועי, בתקופות שנערכים בהן אימונים רבים או שלוח הזמנים בהן צפוף, חשוב לנטר את עומס השחקנים כדי להקטין את הסיכויים ללחץ מוגזם או כרוני של גופם. יתר על כן, לוח זמנים צפוף של משחקים שיש בו מעט מאוד ימי התאוששות, מגביר את העומסים היומיים והשבועיים של השחקנים שעל המגרש ושל אלו שבספסל, ונדרשים תכנון פרטני של העומסים, קביעה קפדנית של אימונים וימי התאוששות, כדי למנוע אימון יתר או חוסר אימון.

אמצעי ניטור קלים הנלבשים על גופו של הספורטאי יכולים להציג ניתוח מדויק של נפח ועצימות האימון והמשחק. אמצעים אלה משמשים באופן רחב בספורט מקצועי, ורובם מספקים מדדי עומס חיצוני שהשחקן ביצע (כמו מרחק כולל, האצה והאטה למרחק, מהירות ריצה והמרחק שלה, מרחק הספרינט, עומס דינמי, עומס כולל, כוח מטבולי וכדומה).

מדדים אחרים משמשים להעריך את העומס הפנימי של השחקנים, כמו מדד מאמץ קצב הלב, שינויים בקצב הלב וכדומה, במקרים אחדים נעשית גם בדיקת דם לאחר אימון כדי לקבוע את רמת אנזימי הקריאטיין המהווים מדד לפגיעה בשריר או לעייפות שרירים. יש קבוצות המנטרות גם אחר מדדי סובייקטיבים של עייפות והתאוששות כמו RPE, ציון איכות התאוששות כללי (TQR) ושאלוני בריאות (Wellness) וכו'.

עם זאת, רוב הזמן שיטות ניטור עומס החשקנים שהוזכרו לעיל, מתמקדות באינדקס אקוטי (יומי) חיצוני, פנימי או סובייקטיבי, כיוון שניתוח אימון/משחק בודד הוא קל ליצירה דרך תוכנות מתקדמות שמגיעות עם מכשירי הניטור.



הגישה לניטור העומס בשיטות אלה היא הגיונית, מאחר שהקבוצות רוב עסוקות בתוצאה של המשחק הקרוב ומשום כך הן רוצות לבקר מדי יום את העומס ואת ה"רעננות" של השחקן. אולם גישה זו אינה מספקת מידע על עומס מצטבר, על עומס כרוני, או על ביצועי השחקן ועל רווחתו. חישוב עומס כרוני וניתוחו מורכב יותר, מכיוון שנדרשים ניתוח נוסף ויכולת עיבוד נתונים גבוהה מאוד.

יחס בעומס עבודה אקוטי/כרוני (ACWR), שהוצע ע"י Gabbett et al.⁶, קיבל הרבה תשומת לב במהלך 6 השנים האחרונות כמדד שימושי להערכת שיפור ביצועים ומניעת פציעות. המדד משתמש בממוצעים נעים של עומס חיצוני שבועיים (עומס אקוטי), בהשוואה לעומס חיצוני רגיל במהלך 3-6 השבועות שחלפו (עומס כרוני). למרות ש-ACWR נמשך ל-3-6 שבועות בלבד, עולה השאלה - האם פרק הזמן הזה מספיק כדי להיחשב לכרוני, וה-ACWR הוא מדד שימושי לעומס אימונים ומניעת פציעות בלוח זמנים צפוף. עם זאת, המדד מספק מידע אשר מבוסס על נתונים חיצוניים בלבד.

כפי שהוזכר קודם לכן, סטרס כרוני לא מבוקר מגביר את פעילות ציר ה-HPA, ועשוי לייצר הפרעות פסיכולוגיות והתנהגותיות. בהתבסס על תצפיות והניסיון שלנו, עומס כרוני ל-3-6 שבועות יכול להוביל למצב של אימון יתר (OTS), אך תקופה זו לא מספיקה כדי לגרום לשינויים פיזיולוגיים התנהגותיים משמעותיים, שקשורים ללחץ כרוני, ובכל הנראה תקופות ארוכות יותר (גדולות מ-3 חודשים) של בקרה יהיו נחוצות.

לסיכום, ניטור עומס חיצוני ופנימי, מדדים סובייקטיביים של עייפות, התאוששות וביצועים, הם הכרחיים לא רק במהלך תקופת משחקים מרוכזת, אלא במהלך כל העונה.

מדדי עומס חיצוניים

- ✓ יש לנתחם מדי יום ולהשוות אותם לממוצע המדדים האישיים של השחקן ולא לממוצע הקבוצה.
- ✓ יש לחשב את העומס השבועי, החודשי, התלת-חודשי והשנתי הכולל, על פי המדדים הייחודיים של נפח ועומס של כל שחקן. על החישוב לכלול את העומס של המשחק והאימון (כולל מנוחה ואימוני התאוששות ייחודיים). יש להשוות את התוצאות לנתוני עומס קודמים של אותו שחקן.
- ✓ ACWR יכול לשמש כלי נוסף למניעת פציעות ולשיפור ביצועים.

מדדי עומס פנימיים

- ✓ יש להשתדל לנתח אותם מדי יום (במיוחד את המדדים הקשורים לקצב הלב), ולהשוות אותם לערכים האישיים ולא לממוצע הקבוצה.
- ✓ יש להשוות את כל השינויים שהתגלו בעומס הפנימי לעומס חיצוני.
- ✓ עומס חיצוני נמוך ועומס פנימי נמוך? ייתכן שעליך להגדיל את עומס העבודה
- ✓ עומס חיצוני גבוה ועומס פנימי נמוך? יש הסתגלות!
- ✓ עומס חיצוני גבוה ועומס פנימי גבוה? ייתכן שעליך להפחית את עומס העבודה
- ✓ עומס חיצוני נמוך ועומס פנימי נמוך? חוסר הסתגלות
- ✓ יש לערוך בדיקות דם מקיפות בהפרשי זמן קבועים במשך העונה (למשל בכל חודשיים).
- את בדיקות הדם מומלץ לערוך אחרי יום חופש, כאשר לא נערכו אימוני כוח 72 שעות לפני איסוף הדם.

מדדים סובייקטיביים על פי אבט ואחרים (Gabbett et al.)⁶.



- ✓ מילוי שאלוני RPE ושאלוני בריאות מדי יום
- ✓ שאלוני התאוששות – לשחקנים פותחים לאחר המשחקים ולבעלי עומס שבועי גבוה יותר
- ✓ ניתוח עקבי הפרופיל הפסיכולוגי, למשל פעם בחודש, ולעיתים אף יותר בהתאם לנתוני תצפיות ולאירועים שקרו

במשך תקופות משחק עמוסות

- ✓ מעקב צמוד אחר שינויים סובייקטיביים והתנהגותיים אצל השחקנים, ואחר מזדי הבריאות שלהם (כולל איכות שינה) לשחקני מפתחי ולאותם שחקנים עם עומס שבועי גבוה יותר.
- ✓ ניתוח של קורטיזול, סטטוסטרון חופשי ואדרנלין - לפני תקופת המשחקים המרוכזת והעמוסה ואחריה.

בסוף כל שלושה חודשים ובסוף העונה

- ✓ ניטור עומס הנפח הכולל והעומס הכולל
- ✓ ניטור שינויים בפרופיל הפסיכולוגי
- ✓ שימוש בנתונים האלה בעונה הבאה בתור מדריך מותאם אישית (יחד עם הערכת ביצועים סובייקטיבית).

ענפי הספורט מקצועות ההתעמלות – נפח אימון והתמחות מוקדמת

פרופ' ילנה אוברדוביץ'³⁰

1. מבוא

כאשר עוסקים במקצועות ההתעמלות בענפי הספורט השונים, יש להזכיר את הפדרציה הבין-לאומית, שארבעה עקרונות אולימפיים וארבעה עקרונות לא אולימפיים מנחים את פעולתה. הפדרציה הבין-לאומית להתעמלות (FIG) היא הגוף המפקח על התעמלות ברחבי העולם. פדרציה זו החלה להשתתף במשחקים האולימפיים מאז שחודשה המסורת האולימפית בשנת 1896, והיא נחשבת לפדרציה הבין-לאומית הוותיקה ביותר בספורט האולימפי. כיום FIG מונה 156 חברי פדרציה לאומיים, ומשרדה הראשי הוא בבירה האולימפית של (SUI) Lausanne. FIG אחראית על שמונה ענפי ספורט: התעמלות לכולם, התעמלות מכשירים לנשים ולגברים, התעמלות אומנותית, טרמפולינה – כולל מיני-טרמפולינה כפולה ופס אקרובטיקה, אירובי, אקרובטיקה ופרקור.

³⁰ ילנה אוברדוביץ' היא פרופסור לפיתוח מוטורי במחלקה למדעי הספורט והחינוך הגופני באוניברסיטת נובי סאד שבסרביה.



להלן פירוט הענפים.

1.1 התעמלות לכולם (Gymnastics For All - GA)

התעמלות לכולם עומדת במרכזם של שני אירועי FIG משמעותיים: הגימנאסטרדה העולמית (World Gymnhaestrada) והמכון העולמי לאתגר החיים. אירועים אלה נערכים מדי ארבע שנים, ובזכות לוח הזמנים הגמיש שלהם מתאפשר לקיים אירוע בין-לאומי בכל שנתיים. שני האירועים הם חגיגה אין-סופית של אפשרויות לביצועי התעמלות, והם פתוחים למשתתפים מכל הסוגים. על אף שהתעמלות מוכרת לרבים בזכות אליפות העולם ובזכות הבולטות שלה במשחקים האולימפיים, התעמלות אינה רק ספורט תחרותי ברמה גבוהה, היא הבסיס של כל ענפי הספורט. זו פעילות שכולם יכולים לבצע אותה, צעירים ומבוגרים, גדולים וקטנים, בלי הבדל צבע, אמונה ויכולת.

1.2 התעמלות מכשירים לגברים (Men Artistic Gymnastics - MAG)

שורשיה של ההתעמלות האמנותית ביוון, ואכן התעמלות זו עתיקה, מרהיבה, ומשולבים בה מהירות, כוח, עוצמה וגמישות כישורי נחיתה (Tumbling) ואקרובטיקה. כל התרגילים בה מבוצעים בדגש על הסגנון. בשישה תרגילים שונים - תרגיל קרקע, סוס קפיצות, טבעות, ניתור, מוטות מקבילים ומוט אופקי - המתעמלים מפגינים כוח על אנושי באתגרם את כוח המשיכה ואת גבולות הפיזיקה. בתרגיל הקרקע באים לידי ביטוי נחיתה על מזרן קרקע ייעודי וביצוע אלמנטים אקרובטיים אחרים; בתרגיל סוס קפיצות נדרשים המתעמלים לבטא כישרון בביצוע מעגלים ואלמנטים תנועתיים שונים מעל הסוס; תרגיל הטבעות הוא מבחן סיבולת וכוח שהמתעמלים בו אוחזים בטבעות ומבצעים תרגילים מורכבים בידיים; בתרגיל הניתור, כמו בתרגיל הקרקע, נדרשת הפעלת כוח. בתרגיל הניתור באה לידי ביטוי המהירות הגבוהה ביותר מבין כל התרגילים - המתעמל רץ ספרינט כדי לדחוף את עצמו מעל שולחן הקפיצות; בתרגילי מוטות מקבילים ובתרגיל מוט אופקי, נדרשים דנדוד שבו שחרורים תכופים, ונחיתה גדולה. בכל האירועים, המתעמלים נשפטים על פי מורכבות התרגיל, איכות הביצוע, הדינמיקה, הגובה והמרחק מהמכשיר, וכן על פי כישוריהם: כוח, גמישות ושיווי משקל.

1.3 התעמלות מכשירים לנשים (Women Artistic Gymnastics - WAG)

התעמלות מכשירים לנשים היא אחד מענפי הספורט הפופולריים, המפורסמים והמודרניים ביותר, והיא עברה מהפך גדול יותר משעבר כל ספורט תחרותי אחר. בתעוזה ובחן, המתעמלות מבצעות תרגילים מאתגרים בארבעה מכשירים - ניתור, מוטות לא אחידים, קורה ותרגיל קרקע. בתרגילים אלה באות לידי ביטוי זריזות, אומנות, גמישות, עוצמה וסגנון. אף על פי שלהתעמלות נשים יש הרבה מן המשותף להתעמלות גברים, להתעמלות מכשירים לנשים יש מאפיינים ייחודיים ברורים, והיא משקפת את המציאות בספורט נשים. במשך הדורות הקודמים מתעמלות מוכשרות פיתחו את הספורט הזה ושינו אותו באתגרם יותר ויותר את גבולות הפיזיקה. הן התחרו זו בזו ויצרו מהלכים חדשים ומרגשים.



תרגיל הניתור הוא התרגיל המהיר ביותר, ובו המתעמלת רצה ספרינט מלא, זוחפת את עצמה מעל שולחן קפיצה, מתהפכת או מתפתלת, ונוחתת על המזרן; בתרגיל מוטות לא אחידים המתעמלות מבצעות תרגילי נדנד סביב שני מוטות לא סימטריים. לעיתים קרובות הן משחררות את המוט ותופסות אותו מחדש. רוחבה של הקורה שעליה מתבצעות המטלות – אקרובטיקה, כוריאוגרפיה וריקוד הוא 10 ס"מ בלבד; תרגיל הקרקע הוא האירוע היחיד שיש בו מוזיקה. בתרגיל זה באים לידי ביטוי נפילות, זינוקים, סיבובים וכוריאוגרפיה על מזרן קפיצי.

בכל האירועים שתוארו, המתעמלות נשפטות על פי רמת הקושי התרגיל, איכות הביצוע, הדינמיקה, הגובה והמרחק מהמכשירים, וכן על פי כישוריהן: כוח, גמישות, שיווי משקל ומקצב.

1.4 התעמלות אומנותית (Rhythmic Gymnastics - RG)

התעמלות זו מושפעת מאוד מבלט ומריקוד מודרני, ואפשר לראות בה צומת המחבר בין ספורט ובין אומנות. המתעמלים בהתעמלות אומנותית מבצעים תרגילים כשברקע מתנגנת מוזיקה. התרגילים מתבצעים ביחידות או בקבוצות, לעיני הקהל הנדהם מן המיומנות היוצאת דופן המתבטאת בתמרונים מורכבים מאוד, המתבצעים בתוך שימוש במכשירי כף יד: חישוק, כדור, אלות, סרט וחבל. המרכיבים החשובים בתרגיל האומנותי הם גמישות ופרשנות מוזיקלית. אולם המרכיב המייחד את התרגילים האלה הוא הסיכון שהמתעמל נתון בו, כאשר לעיתים קרובות הוא זורק את המכשיר מטרים אחדים לאוויר, בלי שיש לו שדה ראייה, בתוך שהוא מבצע זינוקים, סיבובים או תמרונים אקרובטיים מדהימים, ולבסוף תופס את המכשיר בחזרה.

1.5 התעמלות טרמפולינה (Trampoline Gymnastics - TG)

מבין כל ענפי ההתעמלות, בהתעמלות טרמפולינה הקהל משולהב ומתרגש מביצועי המתעמלים במידה הרבה ביותר. ההתרגשות גוברת בחלקים של הקפיצות לגובה, בעיקר בקפיצה לחלק ה"גבוה יותר". ספורטאים משתמשים בטרמפולינה כדי להזניק את עצמם לגובה שהוא יותר מ-10 מטרים, הדומה לגובהו של בניין בן שלוש קומות. מאחר שהזינוק לגובה נעשה בלי שימוש במכשירים טכנולוגיים המוצמדים לגוף המתעמל, אפשר לדמות את הקפיצה בטרמפולינה לטיסת יחיד של האדם. מתעמלות טרמפולינה מתחרות באחת מארבע הקטגוריות האלה: טרמפולינה אישית, טרמפולינה מסונכרנת, טרמפולינה מיני-כפולה וניתור-Tumbling. לעיתים קרובות המתעמלים הטובים ביותר ממשיכים להתמחות בשניים מארבעת הענפים האלה: מתעמלים בטרמפולינה אישית מתחרים לעיתים קרובות גם בטרמפולינה סינכרונית; מתעמלים מובילים במיני-כפולה משתתפים בניתור ברמה העולמית; מעטים מאוד מן המתעמלים יתמחו גם בטרמפולינה אישית וגם בטרמפולינה מיני-כפולה או בשילוב אחר של השניים. הקשר בין המתעמל לטרמפולינה הוא בעל חשיבות מכרעת, כיוון שהאופן שבו המתעמל תופס את ההמראה או את הנחיתה משפיע על הביצוע. כך למשל הערכה שגויה של ההמראה או של הנחיתה עלולה להעיק את המתעמל מהציוד על מזרן הקרקע. נפילה מהטרמפולינה, שלא כמו בנפילה בסוגים האחרים של ההתעמלות, מסיימת את התרגיל ומוסיפה לכל תרגיל ממד נוסף של מתח.



1.6 התעמלות אקרובטית (Acrobatic Gymnastics - AG)

בהתעמלות אקרובטית קבוצות מתעמלות עובדות יחד כדי לבצע תרגילים מרהיבים ויוצאי דופן. הביצועים מתחלקים באופן שווה לביצועים אישיים ולביצועים משותפים.

מתעמלי אקרובטיקה מופיעים בזוגות, בשלישיות או בקבוצות, והם משלימים אחד את השני מבחינת גודל ומיומנות. ברקע התרגילים מתנגנת מוזיקה, ומשולבים כוריאוגרפיה, אומנות ומיומנות הבאה לידי ביטוי כאשר המתעמלים מבצעים תרגילים סטטיים כמו איזונים והחזקות; אלמנטים דינמיים כמו הרמה, זריקות עם סלטות מורכבות ופיתולים; וכישורי נחיתה.

על תרגילי זוגות ותרגילים קבוצתיים לכלול פירמידות אנושיות שהמתעמלים יוצרים, ומחזיקים אותן במשך שלוש שניות כדי לקבל ניקוד. כמו כן על תרגיל הזוגות להכיל שישה אלמנטים לפחות של איזון, כאשר בן הזוג מוחזק למשך שתי שניות. התעמלות אקרובטית תחרותית מורכבת מחמישה מערכי קבוצות: זוג נשים, זוג גברים, זוג מעורב (זכר ונקבה), קבוצת נשים (שלוש נשים) וקבוצת גברים (ארבעה גברים). כל זוג או קבוצה מבצעים שלושה סוגי תרגילים בתחרות - איזון, דינמי ומשולב.

1.7 התעמלות אירובית (Aerobic Gymnastics - AEG)

התעמלות זו נוסדה בעת התפתחותו של תחום הכושר הגופני, בשנות ה-70 וה-80 של המאה העשרים. בהתעמלות האירובית מבצעים את תרגילי האירובי הבסיסיים, "הרצף הבסיסי" (mainstream), כלומר שבעה שלבים בסיסיים שמשולבים בהם תנועות זרועות, אלמנטים של התעמלות, מעברים מקוריים, שיתופי פעולה בקבוצה והרמות. התרגילים מבוצעים כאשר המוזיקה שברקע - המנגינה, המילים ונושא השיר - מותאמת לקצב ולתנועה.

להתעמלות האירובית התחרותית יש כמה סוגים של הופעות המאפשרות להציג את המגוון והיצירתיות של הענף. מתעמלים יכולים להתחרות ביחידות, בזוגות מעורבים, בשלישיות, בקבוצות של חמישה או בקבוצות של שמונה, והם מציגים ריקוד אירובי וצעדים אירוביים. המאפיין את כל סוגי ההופעות הוא תנועה מתמשכת במרחב, הכוללת תנועות קרקע ותנועות אוויריות, המתבצעת לצלילי המוזיקה.

1.8 פארקור (Parkour)

מקורה של התעמלות זו הוא ברחוב. אפשר להגדיר את פארקור כאומנות ההגעה מנקודה אחת לאחרת, על פי עיקרון בסיסי הנשמר תמיד: יעילות ושטף. אומנות הפארקור פותחה כדי לשמש שיטת אימון, אך עם הזמן שימשה אומנות זו השראה לאירועי ספורט מגוונים, לסרטי אקשן, וכיום רבים מתעניינים בה.

באירועי FIG, מפוזרים באירועי הפארקור מגוון של בלוקים, קירות וסורגים שנועדו לדמות את המכשולים השונים שנמצאים באזורים עירוניים. כדי להתגבר על מכשולים אלה, ספורטאים חייבים להשתמש במגוון טכניקות, כמו קפיצת חתול, קפיצת זרוע, קפיצת נחיתה (drop jump) וריצת קיר.

יש שתי קטגוריות לפארקור: מהירות וסגנון חופשי. בקטגוריית המהירות, על הספורטאים להתגבר על מכשולים במהירות המרבית האפשרית כדי להגיע לקו הסיום בזמן הקצר ביותר. בקטגוריית הסגנון החופשי, ספורטאים עושים שימוש במכשולים כדי להראות את הסגנון ואת היצירתיות שלהם, ועל פיהם נשפטים הביצועים הטכניים שלהם.

בכל אחד מן הענפים שנסקרו לעיל יש עוד תחומים רבים שאפשר לבחון, אולם במאמר זה נתמקד בענפי הספורט האולימפי הגורמים לבעיות בריאות רבות וכן בענפים הוותיקים ביותר, לא רק ב-FIG, אלא במשחקים האולימפיים: התעמלות אומנותית והתעמלות מכשירים.

1.9 התעמלות אומנותית (Rhythmic Gymnastic - RG)

בתוכנית של ההתעמלות האומנותית יש שתי תחרויות: תחרות אישית ותחרות קבוצתית. בתוכנית האישית לבוגרים יש לרוב ארבעה תרגילים, ובתוכנית לקבוצות בוגרים יש שני תרגילים, ראשון עם מכשיר בודד והשני עם שני מכשירים. משך התרגיל נע בין דקה ו-15 שניות עד דקה ו-30 שניות ליחיד, ובין 2 דקות ו-15 שניות לשתי דקות ו-30 שניות לקבוצות (FIG, 2016). משך האימון של ההתעמלות האומנותית גדל בשנים האחרונות (Berlutti et al., 2010). בשנות ה-70 של המאה העשרים ארכו האימונים 15 שעות בשבוע, ובשנות ה-80 הם ארכו 20 שעות בשבוע (Georgopoulos et al., 2012). כיום מתעמלות עילית מתאמנות 25-30 שעות בשבוע, ובמקרים מסוימים 40 שעות בשבוע כדי להתכונן באופן המיטבי להשגת ביצועים טובים, וכדי להיענות לדרישות הגופניות והטכניות הגבוהות ב-FG (Ávila-Carvalho et al., 2013; Zetaruk et al., 2006). לכן, ברוב המחקרים משתמשים בנתון של משך האימון השבועי, כלומר מספר שעות אימון בשבוע, אך נתון זה אינו יכול ללמד על עצימות האימון (Malina et al., 2013). לטענת בובו-ארץ' ומנדז-ריאל (Bobo-Arce & Méndez-Rial, 2013), האימון בהתעמלות אומנותית דורש זמן רב, עצימות ושליטה באלמנטים טכניים ברמת קושי גבוהה. אך לפי מלינה ואחרים (Malina et al., 2013), מספר השעות השבועיות מספק מידע מוגבל על הדרישות מן המתעמלות בזמן האימון. בשעות האימון יש "זמן השבתה" ניכר או זמן שנערכת בו פעילות מעטה (כגון הסברים, תיקונים, המתנה בין חזרות, התאוששות, הפסקות תזונה וכדומה). לפי המחברים, האימונים בהתעמלות מצריכים יותר ממספר שעות שבועיות. משום כך, יש לראות במאמץ המתמיד להשגת שלמות במהלך ביצוע האלמנטים הטכניים הקבוצתיים ככיוון אובייקטיבי ויסודי בהכנה של מתעמלים (Avilés et al., 2014).

בטיסטה, גומס, גרגנטה ואווילה-כרוולו (Batista, Gomes, Garganta and Avila-Carvalho, 2018), חקרו את עוצמת האימון של קבוצת התעמלות אומנותית ברזילאית, ובה תשעה מתעמלים מנבחרת בחיל (בגילים 20.8 ± 1.9 שנים). במחקר נעשה שימוש במדי תאוצה (ActiGraph, דגם +GT3X) כדי להעריך את המאמץ האנרגטי של המתעמלים באימון בשתי נקודות זמן - בוקר ואחר הצהריים. כמו כן תועדו פעילויות אימון, כלומר סוגי התרגילים שהמתעמלים ביצעו. הערכת רמת העצימות של האימון, (שארץ 7 שעות) של מתעמלי BNT הראתה שרק ב-35% מהאימונים (שארכו שעתים ו-27 דקות) נערכו פעילויות אימון בעצימות בינונית עד נמרצת מאוד, שהתרחשו בפרקי הזמן של התרגיל באימון. ברוב האימון שהוערך בוצעו פעילויות אימון בעצימות קלה (65%). רמת העצימות הגבוהה יותר באימון (שהושגה באמצעות תרגילי עצימות ברמה בינונית עד נמרצת מאוד) התרחשה בפרקי הזמן של התרגיל באימון. החוקרים קבעו כי רמת העצימות של כמה תרגילים המאופיינים בעבודה קשה, הדורשת הפעלת כוח וסיבולת (בלט וחימום), היא קלה, כנראה בשל חוסר שינויים או תזוזה בציר הגוף בתרגילים אלה. אולם אימון ה-RG



מורכב גם מתרגילים ברמת עצימות קלה (כמו אימון גמישות, טכניקות עבודה במכשירים ועוד) וכן מרגעים שבהם האימון נעצר והזמן להסברים ולתיקונים החיוניים לשיפור הטכניקה, הטקטיקה, ההתפתחות הגופנית, השכלית והפסיכולוגית בביצועים של מתעמלים.

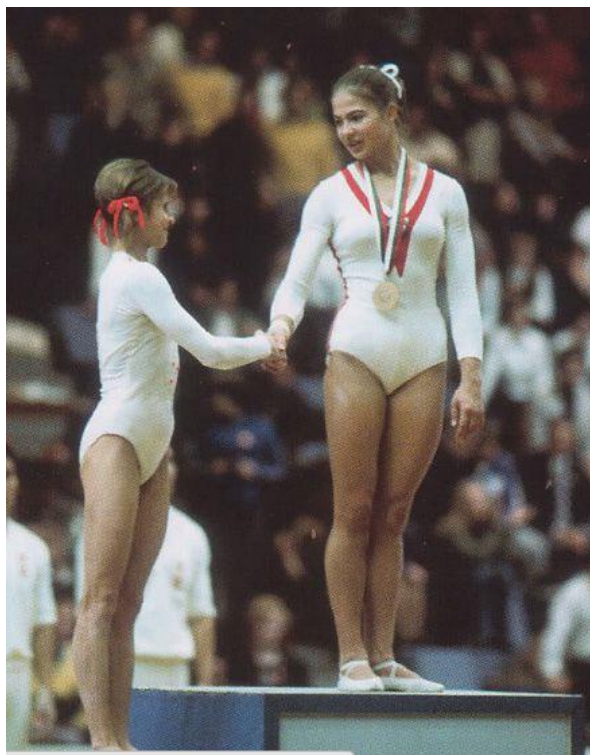
3. התעמלות מכשירים (Artistic Gymnastic – AG)

למתעמלים אומנותיים משני המינים יש מאפיינים משותפים, כגון קומה נמוכה, התפתחות מאוחרת, וקצב צמיחה איטי (Malina, 1994, 1999). משום כך באופן עקבי נשאלת השאלה אם מאפייני הגדילה והבשלות המשותפים למתעמלים הם תוצאה של האימונים, של התפתחות גופנית תקינה או של יחסי גומלין בין השניים, השאלה נוגעת למשל להצטברות ולעלייה במסת שריר בגיל ההתבגרות ובבגרות הצעירה אצל גברים (Malina, Bouchard, Bar-Or, 2004).

כבר בשנות ה-70 וה-80 של המאה העשרים הוקדשה לנושא זה תשומת לב רבה, כאשר נדיה קומנץ' ואולגה קורבוט הצליחו באליפויות העולם (WC) ובמשחקים האולימפיים (OG), ומבנה גופן היה כמו מבנה גוף של ילדות לפני גיל ההתבגרות. זאת בניגוד לנשים באולימפיאדות של שנות ה-50 (כגון לריסה לטינינה) ובאולימפיאדות של שנות ה-60 (כגון ורה צ'סלבסקה) שמבנה גופן תאם את גילן. מאמצע שנות ה-60 ועד שנות ה-80 חלה ירידה בממוצע הגיל, הגובה והמשקל של המתעמלות האומנותיות (Malina, 1994, 1999). באליפות העולם ב-1987 שנערכה ברוטרדם שבהולנד, הגיל המינימלי למשתתפים היה 13 שנים, ואילו באליפות העולם ב-1997 שנערכה בלוסיין שבשווייץ, עלה גיל זה ל-16 שנים. גם הגילאים הממוצעים של המשתתפות עלו מאז: 16.5 (באליפות עולם ב-1987), 17.4 (באליפות עולם ב-1997), 18 (במשחקים האולימפיים ב-2000) ו-18.8 (במשחקים האולימפיים ב-2008); לעומת זאת בממוצעים של נתוני הגובה והמשקל חלו שינויים קטנים בלבד: בשנת 1987: 154 ס"מ ו-45 ק"ג, בשנת 2000: 152 ס"מ ו-43 ק"ג (Claessens, 2007), ובמשחקים האולימפיים בשנת 2008: 153 ס"מ ו-45 ק"ג (Feeley, Agel, LaPrade, 2016).



תמונה 1: לריסה לטינינה – זכתה ב-14 מדליות אולימפיות (בין השנים 1956-1964)



תמונה 2: אולגה קורבוט ולודמילה טורישצ'בה בתחרות גביע העולם 1974



תמונה 3: נדיה קומנץ' – זכתה בשמונה מדליות אולימפיות (1976-1980)



תמונה 4: אנג'לינה מלניקובה במשחקים האולימפיים ב-2021 – מדליסטית אולימפית

הקומה הנמוכה וההתפתחות המאוחרת המאפיינות מתעמלות אומנותיות יוחסו לעיתים קרובות להשפעותיהם של אימוני התעמלות בעצימות גבוהה כבר בגיל צעיר (Georgopolous, Markou,) (Theodoropoulou et al., 2004; Georgopolous, Theodoropoulou, Leglise, et al., 2004). ייתכן שאימונים אלה מסבירים את ההישגים הגבוהים באימון ובתחרות של נשים בגילים מוקדמים, בעיקר בפרק הזמן שבו יש פרץ גדילה בהתבגרות. לעומת זאת האימונים הקפדניים ביותר של מתעמלים זכריים מתחילים בגיל מאוחר יותר כאשר מסת השריר והכוח שלו עולים (Malina, Bouchard, Bar-Or, 2004). בתגובה לוויכוח המתמשך הזה, הוועדה המדעית של התאחדות ההתעמלות הבינלאומית (FIG) כינסה בשנת 2011 את המחברים רוברט מ' מלינה, אדם ד' ג' בקסטר-ג'ונס, ניל ארמסטרונג, גסטו פ' ביון, דניס קליין, רובין מ' דלי, ריצ'רד ד' לואיס, אלן ד' רוגול וקיית ראסל (Robert M. Malina, Adam D. G. Baxter-Jones, Neil Armstrong, Gaston P. Beunen, Dennis Caine, Robin M. Daly, Richard D. Lewis, Alan D. Rogol and Keith Russell) כדי לסקור את הספרות הנוכחית ולהתייחס לארבע שאלות על ההתפתחות וההתבגרות של מתעמלות אומנותיות:

- (1) האם האימון השפיע לרעה על הקומה הסופית שהושגה?
- (2) האם האימון השפיע לרעה על התפתחות של חלקים בגוף?
- (3) האם האימון מעכב את ההתפתחות או פוגע בקצב שלה?
- (4) האם האימון משפיע לרעה על המערכת האנדוקרינית?



כמו כן, התבקשה הוועדה להתייחס למינוחים המשמשים לאפיון הגדילה וההתבגרות של מתעמלים וכן לנושאים אחרים במחקר נוסף.

המחברים מלינה, בקסטר-ג'ונס, ארמסטרונג, ביואן, קליון, דלי, לואיס, רוגול ורסל (Malina, Baxter-Jones, Armstrong, Beunen, Caine, Daly, Lewis, Rogol, Russell, 2013) דיווחו כי ממספר השעות השבועיות אפשר להפיק רק מידע מוגבל על הדרישות המוטלות על מתעמלים אומנותיים צעירים. באימונים יש 'זמן השבתה' ניכר או זמנים שבהם הפעילות מועטה. זמנים אלה מוקדשים להדרכה, להמתנה בין חזרות, להתאוששות, להפסקות אוכל וכדומה.

המתאמנים שונים זה מזה במידת עצימות האימון שלהם ובדגשים שלהם באימון. אלה נקבעים על קריטריונים של גיל, רמת התחרות, המאמנים והשלב בעונה. גם עומסי האימון ורצף הפעילויות בו משתנים מאוד בין אנשים, על כן קשה לערוך השוואות בין מתאמנים. השונות בין אנשים מבחינת מידת ההיענות שלהם לאימוני התעמלות לא נבדקה באופן שיטתי. חשוב לציין כי היענות לאימון היא מאפיין אישי שיש לו מרכיב גנוטיפי.

הבדלים בין מחקרים, ספורטאים אינדיבידואלים, שונות עונתית ומחסור בידע שקשור בהשפעת השעות שבועיות על סמנים של גדילה והתבגרות – כל אלה מונעים קביעת סף של זמן אימון שבו ניתן להעריך נתונים זמינים. אם אכן קיים סף אימונים, סביר להניח שהוא מאוד אישי. בנוסף, חסר מידע המתייחס לאימונים לביצועי התעמלות. יש להביא בחשבון גם את מעורבות המתעמלות בפעילויות גופניות אחרות. יותר ממחצית מהמתעמלות (רמות 4–10, בהתעמלות ארצות הברית) דיווחו כי הם משתתפים בענפי ספורט אחרים השונים במידה מועטה ברמת התחרות, בזמן שבדגימות מעורבות לאורך זמן של מתעמלות ולא מתעמלות לא נמצא הבדל ברמת הפעילות הגופנית מגיל 4 עד 10 שנים.

- לפי עדויות שהצטברו, מתעמלים שגובהם נמוך מהגובה הממוצע של המתאמנים האחרים בקבוצה, היו בגובה רגיל בגילים 4–6 כשנכנסו לתחום הספורט. מתעמלים שמתמידים בספורט נוטים להיות נמוכים יותר וערכי R.M. 786 (Malina et al) שלהם גבוהים מאוד. השאלה היא אם מתעמלות עילית הן קבוצה שבחרה בספורט זה בעצמה או שנבחרה על ידי אחרים, על פי הקריטריון קומה נמוכה.
- האם אימוני התעמלות ברמת עצימות גבוהה משפיעים לרעה על הגובה הסופי שהמתעמלת מגיעה אליו? אין הוכחות תומכות בטענה שהגובה הסופי, או כמעט הגובה הסופי, שאליו מגיעים מתעמלות ומתעמלים אומנותיים נפגע מאימוני התעמלות בעצימות גבוהה שהמתעמלים ביצעו בגילים צעירים או בפרק הגדילה שבגיל ההתבגרות. אולם כדי לענות על שאלה זו באופן מוחלט, יש לעקוב אחר הגדילה המאוחרת של מתעמלים עד לתחילת שנות ה-20 שלהם.
- האם אימוני התעמלות בעצימות גבוהה משפיעים לרעה על התפתחות איזורים שונים בגוף? אף על פי שתוארה צמיחה מוחלשת של פלג הגוף העליון (הגובה בישיבה) ושל פלג הגוף התחתון (אורך הרגליים) של מתעמלים, אי אפשר לקשר בין התצפיות לאימון. שונות במתודולוגיה (שבחלקה נובעת מתיאור לא שלם), בילדות ובגיל הנוער, משפיעים על התצפיות במחקרי אורך קצרי טווח.

- בדוגמאות אחדות המציגות את היחס בין גובה עמידה לגובה ישיבה בקרב מתעמלי עליות אמנותיים, יש חפיפה בערכי ייחוס לנוער, מה שמצביע על כך שאין הבדלים באורך הרגליים היחסי.
- האם אימוני התעמלות בעצימות גבוהה מקטינים את הצמיחה וההתפתחות, מעכבים את קצב הגדילה ואת קצב ההתפתחות? SA, התפתחות מאפייני מין משניים ונקודות ציון שבהן מתרחש פרץ הגדילה אצל מתעמלות ומתעמלים אמנותיים – כל אלה מצביעים על התפתחות מאוחרת יותר. שיעור הקומה וקצב ההתבגרות של מתעמלים דומים לאלה של נוער מתבגר נמוך קומה שאינם ספורטאים. עובדה זו מלמדת על שונות נורמלית, ונראה כי אימוני התעמלות אינם מחלישים את הצמיחה וההתבגרות. מה שמשפיע בעיקר על מתעמלים אומנותיים צעירים הוא בסיס הצמיחה שלהם (קומה נמוכה יותר) ומצב בגרות (התפתחות מאוחרת).
 - האם אימוני התעמלות בעצימות גבוהה משפיעים לרעה על המערכת האנדוקרינית? הנתונים הקיימים כיום אינם מספיקים כדי להצביע על שינויים אנדוקריניים הקשורים באימון בעצימות גבוהה אצל מתעמלים אמנותיים.
 - הנתונים על צריכת אנרגייה בקרב מתעמלות מבוססים במידה רבה על מחקרים קצרי טווח, משום כך קשה להסיק מהם מסקנות הנוגעות להשפעה האפשרית של הוצאת אנרגייה מרובה וצריכת אנרגייה קטנה על הצמיחה לגובה, על המשקל ועל ההתפתחות; למרות שבממצע משקלן של מתעמלות נמוכות וקלות מתאים לגובה שלהן, מצב ההתפתחות הוא גורם שמשפיע על יחסי משקל-גובה. חסרים נתונים מקבילים עבור מתעמלים זכרים.
 - אצל מקצת מן המתעמלות הצמיחה לגובה השנתית היא נמוכה, אולם שונות הקשורה בגיל ובבגרות, שימוש בקריטריון סף ושונות מדידה מגבילים את הפרשנויות במחקרים קצרי טווח. קביעות המרמזות על קשר סיבתי ישיר בין אימוני התעמלות ובין גדילה והתפתחות אינן מבוססות.
 - חסרים נתונים העוסקים בתרבות ובסביבה שבה מתבצעת התעמלות אמנותית. הספרות המוכרת על מתעמלות וכן מחקרים מעטים שנעשו מצביעים על הצורך בהערכה ביקורתית של סביבת הספורט.

חוקרים (Pasulka, Jayanthi, McCann, Dugas, LaBella, 2017) דיווחו שילדים מתחילים להשתתף בהתעמלות אומנותית בגילים מוקדמים יותר מאשר בענפי ספורט אחרים (~7 שנים) וכן שילדים מתחילים להתמחות בגיל הצעיר ביותר (~9 שנים) מבענפי ספורט אישיים וקבוצתיים אחרים. נוסף על ההתמחות המתחילה בגיל צעיר, מתעמלים בהתעמלות אומנותית נוטים להשתתף במספר אימונים גדול יותר (~15 שעות/שבוע) מזה של ספורטאים בענפי ספורט אישיים וקבוצתיים אחרים, ולעיתים קרובות הם מתאמנים 12 חודשים בשנה, ומתעמלות ברמה עילית מתאמנות עד 36 שעות לשבוע. (Caine, Knutzen, Howe, Keeler, 2003) שיא הביצועים שאליו מגיעים המתעמלים בהתעמלות הוא בדרך כלל בגיל ההתבגרות, וההשתתפות בהתעמלות אולימפית עשויה להתחיל בגיל 16. (Feeley, Agel, LaPrade, 2016).



המאמץ שתובעות המטלות שנעשות באוויר והנטייה להתחיל להתמחות בגיל צעיר גורמים לשיעורי פציעות גבוהים אצל מתעמלים במכוני ההתעמלות, וההערכות לפציעות אקוטיות ופציעות שימוש-יתר הן של 1.3 ו-1.8 פציעות לכל 1000 שעות, בהתאמה (O'Kane, Levy, Pietila, Caine, Schiff, 2011).
אומדן פציעות המבוסס על מחקר ארוך שארך שלוש שנים ובחן מתעמלות מועדונים הוכיח כי שיעור הפציעות גבוה אף יותר – 2.5 פציעות לכל 1000 שעות. אף על פי ששיעורה של פציעה חוזרת בהתעמלות הוא נמוך משיעורה של הפציעה הראשונית (0.61 ל-1000 שעות), שיעורים אלו מחייבים תשומת לב כדי למנוע פציעות (Feeley, Agel, LaPrade, 2016).
ההשפעות של אימון בעצימות גבוהה בתקופת הגדילה נותרו שנויות במחלוקת, ויש טענות כי הפרעות הורמונליות המלוות בתזונה לא מתאימה לכאורה משפיעות לפחות באופן חלקי לרעה על הגדילה וההתפתחות.

הצפיפות בתחרויות בכדורגל עילית

יוהן טוריוח

בעידן הנוכחי, צפייה בכמה משחקים של הקבוצה האהודה עליך באותו השבוע, לעיתים אף בשלושה משחקים בשבוע, במשך כמה שבועות ברצף, היא תופעה נפוצה. ללוח התחרויות השנתי המאפשר זאת יש השלכות פיזיות ונפשיות על השחקן.
בשלב זה של התפתחות הכדורגל בימינו הוא מכוון ומונחה להשגת ביצועים מיטביים מהקבוצה לשם הפקת רווחים כלכליים גדולים. המשחקים נערכים בתדירות גבוהה התובעת מן השחקנים מאמצים גופניים ופסיכולוגיים גבוהים מאוד. כל זאת וכן הדרישות הגופניות העולות מדי שנה (Dupong G and al., 2010), מעלים מאוד את הסיכון לפציעה של הספורטאים שלנו.
להלן יוצג ניתוח מעמיק של זמני ההתאוששות לאחר המשחק. בעקבות מחקרים שבוצעו (Ekstrand and al., 2004, ורבים נוספים), אפשר ללמוד כי הזמן הנחוץ להתאוששות מספקת בין משחקים, גם אם מדובר בהתאוששות חלקית, הוא 72 שעות בין משחק למשחק. עם זאת, גם בתקופת התאוששות זו, היכולות השונות של שחקנים רבים לא יחזרו להם באופן מלא. הביצועים של הספורטאים יפחתו, והסיכון לפציעה יגדל ככל שזמן ההתאוששות בין המשחקים הוא קצר יותר. לכן, ההמלצה להתאוששות מלאה היא בין 96 ל-120 שעות.
אין מחקרים המלמדים על התאוששות נפשית. עם זאת, מניסיוני האישי, המבוסס על השתתפותי במשחקים שהמתח התחרותי בהם גבוה, כמו תחרויות בין-לאומיות, כאשר שחקנים משחקים נגד קבוצות מקומיות, רמת העוררות שלהם נמוכה במידה רבה מזו שבמשחקים נגד קבוצות בין-לאומיות. זאת מאחר שלכל סביבה יש השפעה שונה על הדינמיקה של המשחק בה.
מניסיוני האישי, המבוסס על אימון קבוצות שהיו להן עד ארבעה מפעלים תחרותיים בעונה, ושיחקו יותר מ-60 משחקים רשמיים, בתדירות תחרויות גבוהה מאוד – העומס החיצוני שהשחקנים היו נתונים לו ושנמדד



על פי מדדי עייפות אקוטיים וכרוניים היה גבוה מאוד. זאת מנתונים שקיבלנו משאלוני הרווחה הניתנים לשחקנים מדי יום.

מבין השיטות שהשתמשנו בהן כדי להתמודד עם הביקוש התחרותי הגבוה, העדפנו שתיים. הראשונה היא התאמת התזונה בפרק הזמן של עד 24 שעות לאחר המשחק, לצרכיו של כל שחקן. השנייה היא מנוחה, הקפדה על כמות השינה ואיכות השינה, מתוך מחשבה ששתי שיטות אלה מסייעות מאוד להתאוששות נכונה של השחקן.

בנוסף, יישמנו שיטות רבות אחרות להתאוששות לאחר משחק, כגון קריותרפיה (Cryotherapy), התאוששות אקטיבית, מתיחות, שיטות דחיסה לגפיים התחתונות, גירוי חשמלי ועיסוי, אף על פי שאין בספרות ראיות מדעיות שמוכיחות כי שיטות אלה יעילות (Shona L. Halson, 2015).

מצד שני, בתקופות שבהן תכיפות התחרויות רבה, אל לנו לשכוח את השחקנים שאינם משתתפים במשחקים או את אלה שמשתתפים בהם למשך זמן קצר. כאשר תדירות המשחקים גבוהה, אין לנו זמן לצבור עומסי עבודה בהדרגה, משום כך עלינו למדוד את העומסים ולפצות על העבודה ששחקנים אלו לא ביצעו ביום המשחק. עלינו לתכנן עבורם אימון מפצה שמצד אחד יש בו די עומס, כדי לשמור על רמות ביצועים הדרושות למשחקים הבאים, ומצד אחר לא להעמיס עליהם יותר מדי, כיוון שהתכיפות הרבה של המשחקים אינה מאפשרת לנו לקיים אימונים שיש בהם רמות עומס גבוהות.

כדי לבצע זאת, אנו שולטים בעומסי העבודה באופן מותאם כדי ליצור איזון בחלוקת זמן המשחק, כל עוד הצרכים הטקטיים של הקבוצה מאפשרים זאת. בנוסף, כדאי לבצע אימון קצר מיד לאחר המשחק, שמבוסס על תוכן עצבי-שרירי. ביום שלמוחרת המשחק, התמקדתי במשימות אירו-אנאירוביות ובמשימות מסוימות עם הכדור. בדרך זו, נוכל לפצות על המחסור באימונים ולהימנע מירידה בביצועים של שחקנים אלה.