



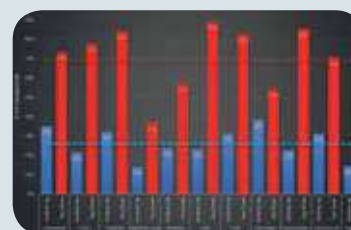
ניוזלטר מדעי

גיליון מספר 10. יולי 2021



Yakobchuk, 123RF

הוועד האולימפי בישראל



הספורט ההישגי



Rihardzz, Dreamstime

רפואת ספורט



אירועים והישגים



קוראים יקרים

אנו שמחים להשיק את המהדורה העשירית של הניוזלטר המדעי של הוועד האולימפי בישראל, בשיתוף היחידה לספורט הישגי והוועדה הרפואית של הוועד האולימפי בישראל.

בימים אלה עושה משלחת ישראל את דרכה לטוקיו - ספורטאים, מאמנים וצוותים מקצועיים, בדרך אל האתגר הגדול מכול - המשחקים האולימפיים טוקיו 2020. זו לא טעות, הוועד האולימפי הבין-לאומי החליט להותיר את השם המקורי ולא לשנותו למרות הדחייה בת השנה - פועל יוצא של מגפת הקורונה הפוקדת את העולם.

ענת הקורונה שמרחפת כל העת, העדר קהל בתחרויות, יחד עם הגבלות וחוקים נוקשים של היפנים, מציבים בפני הספורטאים ואנשי המשלחת האולימפית קשיים ואתגרים שטרם חוו בעבר. לצד זאת ציידנו את הספורטאים והמאמנים במידע ובהנחיות ייחודיות למשחקים יחד עם השותפים האסטרטגיים של הוועד האולימפי בישראל - היחידה לספורט הישגי והמרכז לרפואת ספורט ולמחקר במכון וינגייט, הטכניון, מכון ויצמן למדע, חברת היפנוקור וד"ר אנדה בהרב והשירות המטאורולוגי בישראל.

במה נעסוק הפעם? הוועד האולימפי בישראל והשותפים שלו עשו הכול כדי לצייד את אנשי המשלחת במידע ובהנחיות חשובות לקראת המשחקים בנושאים כמו הסתגלות לשעון ולאקלים המקומי, מגבלות עקב הקורונה ומשטר הרוחות בענף השייט - על כך בכתבתו של **מולי אפשטיין**. "חזקים יחד" - זוהי הסיסמה שטבע הוועד האולימפי הבין-לאומי למשחקים בטוקיו. על הנחיות הקורונה למשתתפי המשחקים האולימפיים תוכלו לקרוא בכתבתו של **פרופ' דני נמט**. האם קיים קשר מובהק בין הישגים ספורטיביים בגיל הצעיר לבין הצלחה בגיל הבוגר? בסוגיה מעניינת זו דנים **יאיר טלמון**, **תומר סקר ואורי אבולפיא**. קרעים נרחבים של מניסקוס בספורטאים: לכרות או לתפור? על סוגיה זו תוכלו לקרוא בכתבתו של **פרופסור יפתח חצרוני**. במבדק הכשירות והעמידות בתנאי אקלים חם של רצי המרתון האולימפיים דנה כתבתה של **רותם כסלו-כהן**.

האם אתם טיפוסים יום או טיפוסים לילה? במילים אחרות - מהו הכרונוטיפ שלכם? על כך בכתבתו של **גל מנלה**. על האפליקציה החדשה שפותחה במטרה לנהל את מסלול הטיסה ולמצער את תופעות היעפת בכתבתה של **ד"ר אנדה בהרב**.

בחידושים באבחון ובטיפול בקרע ברצועה הצולבת הקדמית בברך עוסקת כתבתו של **ד"ר ניב מרום**. לסיום, **ירדן הר לב** תגיש עבורכם את האולפן האולימפי - סדרה מרתקת של פאנלים העוסקים במגוון סוגיות מעולם הספורט ההישגי. הסדרה כולה זמינה כעת לצפייה ישירה בדיגיטל.

קובץ ה-pdf שלפניכם הוא קובץ אינטראקטיבי. העברת הסמן על הקישורים הפעילים שבקובץ והקלקה עליהם תנווט אתכם מתוך הקובץ עצמו למאמר המלא, לקטעי ויטוב ולאתרי אינטרנט שבהם תמצאו הרחבה על התכנים שבניוזלטר.

בברכת קריאה נעימה

מולי אפשטיין

מנהל מדעי ועורך הניוזלטר
הוועד האולימפי בישראל

גילי לוסטיג

מנכ"ל
הוועד האולימפי בישראל



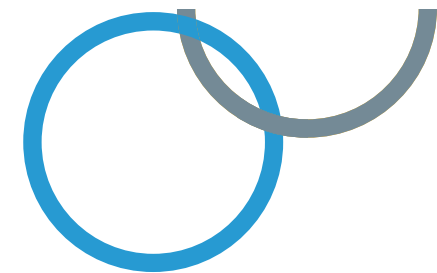
תוכן העניינים

- 4 על כן השיגור לטוקיו: סקירת הפעילות המדעית בוועד האולימפי בישראל - מולי אפשטיין
- 6 "חזקים יחד" - הנחיות קורונה למשתתפי המשחקים האולימפיים טוקיו 2020 - פרופ' דני נמט
- 9 אז מה הכרונוטיפ שלך? - גל מנלה
- 11 פורום הכרונוביולוגיה ושינה - יישום אלגוריתמי חדש להפחתת יעפת (גיט-לג) - ד"ר אנדה בהרב
- 12 האולפן האולימפי - ירדן הר לב
- 15 הקשר בין הישגים ספורטיביים בגיל הצעיר להישגים בגיל הבוגר - יאיר טלמון, אורי אבולפיא, תומר סקר
- 17 חידושים באבחון ובטיפול בקרע ברצועה הצולבת הקדמית בברך - ד"ר ניב מרום
- 19 קרעים נרחבים של מניסקוס בספורטאים: לכרות או לתפור? - פרופ' יפתח חצרוני
- 21 מבדק כשירות ועמידות לחום לנבחרת המרתון האולימפית - הותם כסלו-כהן
- 23 רשימת ההישגים של ספורטאים ישראלים, נכון ל-14/7/21



מולי אפשטיין

מנהל מדעי, הוועד האולימפי בישראל



הוועד האולימפי בישראל

על כן השיגור לטוקיו:

סקירת הפעילות המדעית בוועד האולימפי בישראל

הכנותיה האחרונות של משלחת ישראל לקראת משחקי טוקיו, שייפתחו ב-23 ביולי, מסתיימות בימים אלה. הוועד האולימפי בישראל והשותפים שלו עשו הכול כדי לצייד את אנשי המשלחת במידע ובהנחיות חשובות לקראת המשחקים בנושאים כמו הסתגלות לשעון ולאקלים המקומי, מגבלות עקב הקורונה ומשטר הרחחות בענף השייט.

אזורי זמן הוא היכולת להסתגל במהירות לשעון המקומי. הפער בין השעון הפנימי ("שעון ביולוגי") לבין השעון בנקודת היעד מכונה "יעפת", והוא גורם לקשיים בשינה, לבעיות במערכת העיכול, לירידה בריכוז ולתחושה מוזרה של היעדר סינכרון. לכל אחת ואחד מחברי המשלחת נכתבו המלצות וכללי התנהגות טרום הטיסה, למהלך הטיסות, לשעות ההמתנה ולימים הראשונים ביפן. ההמלצות שהותאמו עבור שישה נתיבי טיסה שונים (מיעדים שונים ובשעות שונות) כללו הנחיות מתי לישון ומתי להישאר ערים, מה לאכול וכמה, מתי לשתות, מתי להיחשף או להימנע מאור היום המקומי, ובאילו שעות רמת התפקוד של הגוף עלולה להיות נמוכה. ההנחיות נבנו על סמך מדע הכרונוביולוגיה ובעזרת שימוש באלגוריתם מיוחד באפליקציה בשם Boost שסופקה על-ידי "ד"ר אנדה בהרב".

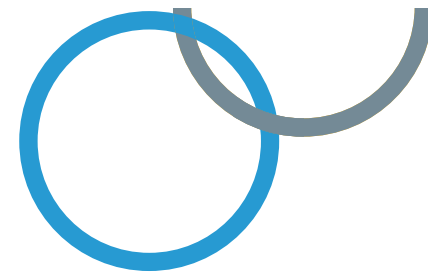
- **אקלים:** אתגר נוסף שצפוי בטוקיו הוא האתגר האקלימי, ובמילים אחרות חם מאוד ולח מאוד - תנאים עוינים בכל האמור למי שמתחרה בחוץ: רצות ורצי המרתון, הטריאתלטים, רוכבי האופניים, הגולשים והשייטים, רוכבי הסוסים והקשתים. במהלך השנתיים וחצי האחרונות נערך הוועד האולימפי בישראל, באמצעות פורום האקלים שהוקם, להתמודד עם

בימים אלה עושה משלחת ישראל את דרכה לטוקיו - ספורטאים, מאמנים וצוותים מקצועיים, בדרך אל האתגר הגדול מכול - המשחקים האולימפיים טוקיו 2020. זו לא טעות, הוועד האולימפי החליט להותיר את השם המקורי ולא לשנותו למרות הדחייה בת השנה - פועל יוצא של מגפת הקורונה הפוקדת את העולם. התקופה האחרונה הייתה גדושה בהכנות לוגיסטיות, בתדרוכים מקצועיים, בתחרויות ובמבדקי כשירות וגם בטקסי פרידה רשמיים. ענת הקורונה שמרחפת כל העת, יחד עם ההגבלות והחוקים הנוקשים של היפנים, מציבים בפני הספורטאים ואנשי המשלחת האולימפית קשיים ואתגרים שטרם חוו בעבר. לצד כל זאת אנו ממשיכים, יחד עם השותפים האסטרטגיים של הוועד האולימפי בישראל - היחידה לספורט הישגי והמרכז לרפואת ספורט ולמחקר במכון וינגייט, הטכניון, מכון ויצמן למדע, חברת היפנוקור וד"ר אנדה בהרב והשירות המטאורולוגי בישראל - לצייד את הספורטאים והמאמנים במידע ובהנחיות למשחקים. להלן סקירה קצרה על כמה מהפעולות המדעיות שבוצעו לאחרונה. על חלקן תוכלו לקרוא בהמשך הניוזלטר:

- **הסתגלות מהירה לשעון המקומי:** אחד האתגרים שעומדים בפני הספורטאים בטיסה מזרחה לטוקיו ובמעבר של שישה

Michal Laorapeepornthong, Dreamstime





הוועד האולימפי בישראל

satura86, 123RF



האתגר הצפוי. נערכו הדמיות לתפקוד בתנאי אקלים חם, נוסה ציוד לקירור הגוף, נעשה שימוש באמצעים למדידת טמפרטורת הליבה, ונרכשו בגדים מיוחדים לסינון עוצמת הקרינה. טרם יציאתם לאיטליה, למחנה האימונים המסכם בתנאי גובה ובתנאי אקלים חם, עברו רצי המרתון האולימפיים מבדק כשירות שכלל ריצה למרחק 32 ק"מ בתנאי אקלים שידמו את מה שצפוי במרתון האולימפי בסאפורו. לפני הריצה, במהלכה ובסיומה נלקחו כמה מדדים פיזיולוגיים - על כך בכתבתה של הפיזיולוגית **רותם כסלו-כהן** בהמשך.

● **קורונה:** המצב ביפן והמגבלות החמורות שתוטלה על באי המשחקים מחייבים את אנשי המשלחת לנקיטת אמצעי זהירות קפדניים. החשש הגדול הוא כמובן מהידבקות בנגיף הקורונה וגם בנגיפים אחרים שהרימו ראש לאחר חורף "שחון", דבר שעלול לגזז את החלום האולימפי עבור הספורטאים וחלילה גם להפיל אחרים.

במסמך שכתב **פרופ' דני נמט**, המנהל הרפואי של הוועד האולימפי בישראל, מפורטות כל ההנחיות לטיסה בטוחה ולתפקוד בסביבה היגיינית.

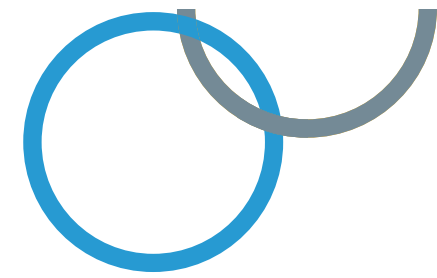
● **משטר הרוחות באתר השייט האולימפי:** במהלך שמונת החודשים האחרונים עובד **פרופ' פאול פייגין** וחוקרים נוספים מהמעבדה לסטטיסטיקה בטכניון על ניתוח סטטיסטי וחיזוי של הרוחות במפרץ בטוקיו. הרעיון הוא לחזות את הכיוונים ואת המהירויות של הרוחות במסלול השייט לאותו היום. לשם כך, לפנות בוקר מורץ מודל (WEATHER RESEARCH AND FORECASTING MODEL), שנותן תוצאות חצי-שעתיים של מזג האוויר באזור שכולל את המפרץ (meso-scale). למידע זה יש להוסיף מידע מקומי כדי לחזות את הרוחות בכל מסלול רלוונטי (micro-scale). יש לבסס מידע זה על נתונים היסטוריים של הרוחות באותו מפרץ בשנים קודמות ובאותה עונה. המשימה שעמדה בפני החוקרים היא לקבוע מתודולוגיה, לתכנן ולהפיק תוצרים שיספקו למתחרים בזמן אמת את המידע הדרוש כדי לתכנן את השייט. שיטת העבודה של החוקרים כללה:

- סטטיסטיקה תיאורית והצגת ממצאים באמצעים המותאמים להצגת כיוונים ומהירויות
- ניתוח סדרות עתיות רב-ממדיות (multivariate time series analysis)
- למידת מכונה כגון רשתות עצביות (recurrent neural networks).

סקירה נרחבת של המחקר תוצג באחד הגיליונות הבאים של הניוזלטר המדעי.



dreamnikon, 123RF



פרופ' דני נמט

מנהל רפואי, הוועד האולימפי בישראל

“חזקים יחד” - הנחיות קורונה למשתתפי המשחקים האולימפיים טוקיו 2020

אין ספק שהמשחקים האולימפיים בטוקיו יהיו שונים מקודמיהם. לראשונה בהיסטוריה לא תתאפשר הגעה של צופים למשחקים, ועל המשתתפים יוטלו מגבלות תנועה, שמירה על היגיינה וריחוק חברתי. כדי להבטיח את שלומם בטוקיו פרסמו לאחרונה גופי ספורט בין-לאומיים, ממשלת יפן ומומחי רפואה מובילים בעולם הנחיות מפורטות המוצגות כאן, לגבי ההתנהגות לפני המשחקים, במהלכם ולאחריהם.

נוספים להנחיות מגיעים כמעט מדי יום מהמארגנים. על משתתפי המשחקים האולימפיים - ספורטאים וסגל - מוטלות מגבלות רבות, בדומה להתנהלות שבה נהגנו בשיא הקורונה בישראל, ועליהם לנהוג באדיקות על-פי ההנחיות המקומיות. לראשונה בהיסטוריה לא תתאפשר הגעה של צופים למשחקים האולימפיים. כמו כן, על המשלחות תוטלנה מגבלות תנועה, שמירה על היגיינה וריחוק חברתי, כך שללא ספק, המשחקים האולימפיים בטוקיו יהיו שונים.

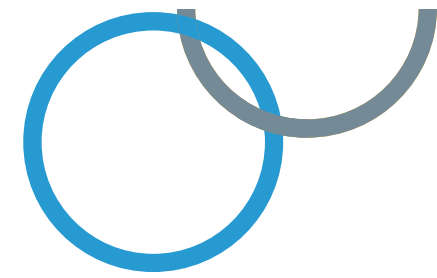
לכל משלחת נבחר ממונה קורונה, הנמצא בקשר קבוע מול המארגנים ועוסק בניהול האירוע ובהכנות המתאימות. אחראי הקורונה נדרש להעביר, טרם הגעת המשלחת, מסמכים רבים הנוגעים לשהות המשלחת ביפן. עם זאת, על-פי הוועד האולימפי הבין-לאומי, עיקר האחריות לשמירה על הבריאות האישית של הסובבים וגם של המקומיים מוטלת על כל אחד מחברי המשלחות, ולכן סיומת המשחקים הפעם נקבעה ל-חזקים יחד.

מדינת ישראל אמנם חוותה ירידה במקרי קוביד 19, אך לאחרונה אנחנו חווים שוב עליה במספר הנדבקים בעיקר בווריאנטים חדשים של הנגיף. אמנם חלק לא מבוטל מהאוכלוסייה בישראל מחוסן, ולכן אין עדיין עליה במספר החולים הקשים, אך חשוב לזכור שהדבקה בקורונה של ספורטאי אולימפי או איש צוות בשלב זה, גם אם אינה מלווה בסימפטומים, משמעותה הכמעט וודאית היא היעדרות מהמשחקים האולימפיים. בחלק גדול מ-206 המדינות המתוכננות להשתתף במשחקים האולימפיים בטוקיו, המאבק בקורונה עדיין בעיצומו ובמדינות רבות החיסונים אינם זמינים. ביפן המארכת חוסנו עד כה כ-15% מהאוכלוסייה. מוטציות מוכרות ושאינן מוכרות לנו, עלולות להגיע מרחבי העולם ולהוביל להדבקה משמעותית.

כדי להבטיח את שלום המשתתפים בטוקיו פרסמו לאחרונה הוועד האולימפי הבין-לאומי, הוועד הפראלימפי, ממשלת מטרופולין טוקיו וממשלת יפן, בשיתוף עם מומחי רפואה מובילים בעולם, הנחיות מפורטות למשלחות כיצד עליהן לנהוג לפני המשחקים, במהלכם ולאחריהם. זוהי הגרסה השלישית להנחיות, ועדכונים



Yakobchuk, 123RF



הוועד האולימפי בישראל

הנחיות למשתתפים

- **עטיית מסיכה:** יש לעטות מסיכה בקביעות, למעט בזמן אכילה ושתייה, שינה, אימון או תחרות. בשל הטמפרטורה והלחות הגבוהה בטוקיו יש לדאוג לכמות גדולה של מסכות. אם משתמשים במסכות בד רב-פעמיות יש לשטפן מדי יום. מגן פנים אינו תחליף למסכה.
- **חיטוי ושמירה על היגיינה:** יש להקפיד על חיטוי ידיים בתדירות גבוהה ולהימנע ממצע מיותר בחפצים.
- **ריחוק חברתי:** יש לשמור ככל האפשר על מרחק של שני מטרים בין אדם לאדם, הימנעות מהתקהלות, חיבוק ולחיצת יד.
- **חיסונים:** הוועד האולימפי הבין-לאומי והמארגנים מעודדים את המשתתפים להתחסן, אולם חיסון איננו חובה!
- **תנועה:** יש לנוע רק ברכבים רשמיים של המשחקים (למעט נסיעות לאתרי תחרות רחוקים). כל משלחת תדווח מראש למארגנים על המקומות שבהם ישהו חברי המשלחת, ואין לחרוג ממקומות אלה. המשתתפים יועזו בין המגורים למתקני האימון/תחרות ותו לא.
- **בדיקות ודיווח בריאות:** כל חבר משלחת חייב לשאת טלפון נייד ולהשתמש באפליקציות ייעודיות לדיווח על בדיקות ומצב בריאותי.
- כל חבר משלחת חייב לדווח טרם יציאתו ליפן, באפליקציה, על מצב בריאותו החל מ-14 ימים לפני הגעתם ליפן. כל מי שיפתח סימפטומים ייבדק לקורונה, ואם יימצא חיובילא יוכל להשתתף במשחקים.

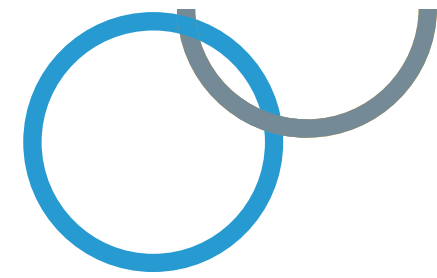
- **בדיקות קורונה:** טרם היציאה לחו"ל יבצע כל חבר משלחת שתי בדיקות קורונה במהלך 96 שעות לפני הנסיעה, אחת מהן תבוצע פחות מ-72 שעות משעת ההמראה. העלייה למטוס תיעשה רק בצירוף שתי בדיקות שליליות, שמדווחות ונשלחות למארגנים על גבי טופס ייעודי.
- כל חבר משלחת ידווח לאחראי הקורונה על האנשים שעמם יהיה במגע קרוב במהלך השהייה ביפן, זאת למקרה של צורך באיתור מגעים.

הנחיות לאחר ההגעה ליפן

- עם ההגעה ליפן, עוד בשדה התעופה, תבוצע בדיקת קורונה לכל חברי המשלחת. הבדיקה תבוצע על-ידי בדיקת אנטיגן ברוק, ואם תימצא חיובית יוכנס הנבדק לבידוד ותבוצע בדיקה מתקדמת יותר. מי שיימצא חיובי לא יורשה להיכנס ליפן ויועבר לבידוד.
- בהגעה ליפן יידרש כל משתתף להציג מספר מסמכים לנציגי השלטונות, כולל הצהרת בריאות והצהרה על הכרת נוהלי הקורונה. כמו כן, הוא יידרש להפעיל אפליקציה המאפשרת מעקב אחר מיקומו בנייד.
- על-פי ההנחיות ביפן, כל אדם חייב בבידוד של 3 ימים מהגעתו (יום ההגעה הוא יום 0). אולם בגלל המשחקים יאפשרו המארגנים בתוך ימים אלה לצאת מהמגורים למתחמי האימון בלבד, בתנאי שתתקבל תוצאה שלילית של בדיקת קורונה.
- עם הכניסה לכפר האולימפי תבוצע בדיקת קורונה נוספת.
- במהלך השהייה ביפן יש לדווח באפליקציה, מדי יום, על מצב



Wirestock, Dreamstime



הוועד האולימפי בישראל



japanuwatd, 123RF

- מי שיימצא חיובי לא יוכל להמשיך לשהות בכפר האולימפי וכמובן - לא ישתתף במשחקים. הוא יבודד במתקן/בית חולים שייקבע על-ידי המארגנים וישוחרר ממנו על-פי הנחיות משרד הבריאות היפני.
 - לא תתאפשר צפייה במשחקים לחברי משלחת שירצו לעודד את חבריהם. הצפייה תתאפשר אך ורק על-פי האקרדיטציה. אין לצעוק או לשיר כדי לעודד את המשתתפים, אולם מותרות מחיאות כפיים.
 - לגבי טקסי הפתיחה והסיום טרם נקבעו הנחיות.
 - תידרש עטיית מסיכה בטקסי חלוקת המדליות.
 - משתתף יעזוב את הכפר לא יותר מ-48 שעות לאחר סיום חלקו הפעיל במשחקים.
 - יש לצמצם למינימום האפשרי את משך שהייה ביפן. בדיקת קורונה תבוצע ביציאה כדי לענות להנחיות של מדינת היעד שאליה חוזר המשתתף.
- מדיווחים של משלחות שביקרו ביפן לאחרונה, ההקפדה של השלטונות על עמידה בכללים היא הדוקה, מי שאינו עומד בהם נאלץ לעזוב את המדינה.**

עותק של המסמך הרשמי לחברי המשלחות:

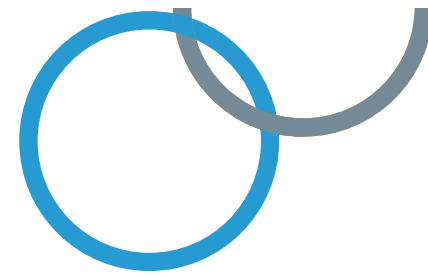
https://stillmed.olympics.com/media/Documents/Olympic-Games/Tokyo-2020/Playbooks/The-Playbook-Athletes-and-Officials-V3.pdf?_ga=2.40573156.777583920.1624858473-1859345010.1621523489

- חברי המשלחת מתבקשים למדוד חום מדי יום. בדיקת חום תבוצע גם בכניסה לאתרי האימוון והתחרות. מדידת חום מעל 37.5 תחייב המתנה באתר בטמפרטורה נוחה וביצוע מדידה חוזרת. מדידה חוזרת של חום מעל 37.5 לא תאפשר כניסה למתקנים האולימפיים, תדווח מיד לאחראי הקורונה של המשלחת, וחבר המשלחת יוכנס לבידוד לצורך בדיקת קורונה.
- אין לבקר באתרי תירות, בחנויות ובמסעדות, למעט אלה הנמצאים בכפר האולימפי. לשוהים מחוץ לכפר יתאפשר לאכול במסעדת המלון תוך שמירה על כללי הריחוק החברתי, או בחדר המגורים (שירות חדרים).
- בחדרי האוכל של הכפר האולימפי יותאמו מקומות הישיבה כדי לאפשר ריחוק חברתי, ובין הסועדים תהיה מחיצה מפרידה. יש לחטא את הידיים לפני הארוחה ובסיומה. אין להשתוות בחדר האוכל שלא לצורך. יהיו עמדות שבהן ניתן יהיה לקחת אוכל ולצאת מחדר האוכל. כדי להימנע מדוחק אפשר יהיה לבדוק באפליקציה את מצב התור בחדר האוכל. בכל מקרה של עמידה בתור יש לשמור על ריחוק חברתי. יש לעטות מסכה גם בחדר האוכל, למעט בזמן אכילה ושתייה.
- בכל יום תבוצע בדיקת קורונה, ואם תוצאותיה לא יהיו חד-משמעיות תילקח בדיקה מתקדמת יותר, שתוצאותיה יגיעו בתוך 12 שעות. אם לא נתקבלה הודעה, הבדיקה תקינה. במקרה שהיא אינה תקינה יגיע הנבדק לבדיקה חוזרת במרפאות הקורונה שמוקמו בכפר האולימפי וימתין לתוצאות במתחם הבדיקה.



גל מנלה

דוקטורנט במעבדה של פרופי ג'ד אשר במכון ויצמן למדע



הוועד האולימפי בישראל

אז מה הכרונוטיפ שלך?

האם אתם טיפוס יום או טיפוס לילה? במילים אחרות - מהו הכרונוטיפ שלכם? מחקרים מראים שביצועים ספורטיביים תלויים במידה רבה בכרונוטיפ של המתאמנים. מחקרים עתידיים ישפכו אור על הדרך למקסם ביצועים באמצעות התחשבות בשעון הפנימי של הספורטאי.

קופצים מהמיטה בשש בבוקר בערנות שיא? כנראה שאתם טיפוס בוקר. מעדיפים לבלות עד השעות הקטנות של הלילה? סביר יותר שאתם טיפוס לילה. מדענים סבורים שלא מדובר במוזרות בלבד אלא במאפיין ביולוגי חשוב המכונה "כרונוטיפ" (טיפוס זמן). את הכרונוטיפ ניתן להעריך באמצעות שאלונים שונים, המנסים לאמוד את זמן היקיצה הטבעית של האדם, או את זמן הערנות המרבית שלו.

הכרונוטיפ הוא תוצר של יחסי גומלין בין השעון הפנימי שלנו לבין המחזוריות היומית הקיימת בסביבה. השעון הפנימי, או השעון הצירקאדיאני, הוא מנגנון ביולוגי בעל זמן של 24 שעות בקירוב, השולט במגוון מחזורים התנהגותיים ופיזיולוגיים בגופנו. השעון הביולוגי מסתנכרן בהתאם למחזורים סביבתיים חיצוניים, ובראשם מחזור האור-חושך היומי. הבדלים בין השעונים הפנימיים של בני אדם שונים (לדוגמה: מסיבות גנטיות), כמו גם הבדלים בין מחזורים סביבתיים בסביבות שונות, הם המובילים להבדלים הבין-אישיים בכרונוטיפים בקרב האוכלוסייה.

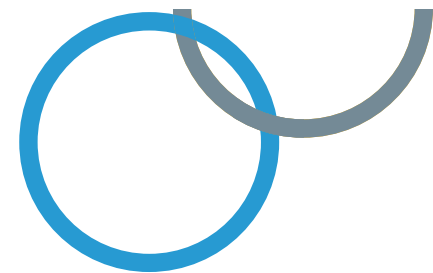
בשנים האחרונות מיפו מדענים את הקשר בין כרונוטיפים למאפיינים דמוגרפיים ובריאותיים רבים. כך למשל, ידוע שבני נוער הם בעלי כרונוטיפ מאוחר בממוצע, שהופך כשמזדקנים למוקדם יותר ויותר. נוסף לכך, מתברר כי יש קשר בין הכרונוטיפ לבין בריאותנו. ככלל, ניתן לומר שכרונוטיפים מאוחרים יותר סובלים בממוצע מבעיות בריאותיות רבות יותר, לרבות מחלות מטבוליות ומחלות לב. סיבה אפשרית לכך היא חוסר ההלימה בין השעון הפנימי שלהם, המווסת את זמן השינה, לבין הדרישות החברתיות המאלצות אותם לקום בשעה מוקדמת בהרבה מזו שמכתיב הכרונוטיפ שלהם. הדבר גורם לשינה קטועה ולחוב שינה מצטבר והולך. הבעיה מחמירה בעקבות אורח החיים



Postalyon, Dreamstime



Konradbak, Dreamstime



הוועד האולימפי בישראל

המודרני שלנו, הכולל חשיפה לאור מלאכותי גם בשעות הלילה ומיעוט חשיפה לשמש בשעות היום. יעילותם של תנאים סביבתיים אלה בסנכרון השעון הפנימי היא פחותה, מה שגורם לנטייה כללית לכיוון של כרונוטיפים מאוחרים יותר.

הקשר לפעילות גופנית ולספורט

ומה לגבי פעילות גופנית וספורט? מחקרים מראים שהביצועים הספורטיביים שלנו משתנים בהתאם לשעה ביום, אך הדבר תלוי במידה רבה בכרונוטיפ של המתאמן: שיא הביצועים של טיפוס לילה מתרחש בדרך כלל בשעות הערב המאוחרות, וככול שהכרונוטיפ מוקדם יותר, כך שיא הביצועים מוקדם גם הוא. עם זאת, טרם הוברר עד כמה תלוי הדבר בטיב הפעילות הספורטיבית, או מהם המנגנונים המעורבים בתופעה. במחקר שייצא לדרך בקרוב בשיתוף פעולה בין מעבדתנו במכון ויצמן לבין הוועד האולימפי בישראל, אנו נבחן את השפעת הכרונוטיפ על ביצועים ספורטיביים בזמנים שונים של היממה. כמו כן, ייבחנו סמנים מולקולריים (Bio markers) בדמם של הנבדקים, שעשויים לשפוך אור על המנגנונים המובילים להבדלי הביצועים. מחקרים ברוח זו יוכלו להוביל בעתיד לשיפור תכניות אימונים, כך שיביאו בחשבון גורמים כמו השעון הביולוגי ויובילו להטבה בביצועיהם ובבריאותם של הספורטאים.



ד"ר אנדה בהרב
מומחית ברפואת שינה,
מייסדת ומנכ"לית של חברת סליפרייט

פורום הכרונוביולוגיה ושינה - יישום אלגוריתמי חדש להפחתת יעפת (ג'ט-לג)

אחד האתגרים הניצבים בפני הספורטאים האולימפיים בהגיעם לטוקיו הוא ההתמודדות עם העייפות ותחושת היעפת (ג'ט-לג) אחרי הנסיעה הממושכת, המתווספות להגבלות המוטלות עליהם במהלך המשחקים עקב נגיף הקורונה. מודול אפליקציה חדש להפחתת השפעות היעפת ולזירוז ההתאקלמות ביעד מספק מידע מפורט בנושא, הנחיות התנהגותיות ותרגול בכל שלבי הנסיעה, תוך הדרכה מותאמת אישית.

עד למשחקים האולימפיים בטוקיו נותרו ימים ספורים, והצוותים המלווים את הספורטאים עמלים בהכנות לאירוע המאתגר הזה. היפנים מצידם עוסקים היום בשאלה איך להתגבר על הווירוס COVID-19 ולצלוח את המשחקים, והספורטאים מתכננים להתמודדות עם תנאים יוצאי דופן כמו אימונים ותחרויות בתנאים מגבילים, ריחוק חברתי, הגבלות מסוגים שונים והסתגלות לתנאים בטוקיו.

זאת ועוד, העייפות כתוצאה מהנסיעה הממושכת ותחושת היעפת (ג'ט-לג) שמצפה להם בהגעה לטוקיו מתווספות לדאגות המטרידות את הספורטאים והצוות. כל זה, יחד עם הקשיים בטוקיו עצמה, עלולים לעכב את ההסתגלות הפיזית של הספורטאים לתנאים ולמגבלות כבר בתחילת המשחקים וגם במהלכם.

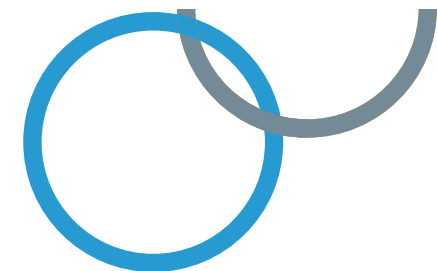
פורום הכרונוביולוגיה והשינה שהוקם על-ידי מולי אפשטיין, המנהל המדעי בוועד האולימפי בישראל ביוני 2020, נועד לשפר את הביצועים של הספורטאים ולהפחית את תחושת הלחץ באמצעות שימוש בכלים מדעיים ומחקריים. הפורום עוסק בהיבטים של השעון הביולוגי ובקשר שלהם לרמת התפקוד של הספורטאים הן באימונים והן בתחרויות. פורום חברים זה כולל חוקרים מהמעבדה לכרונוביולוגיה במכון ויצמן ואנשי מקצוע נוספים מתחומי הפיזיולוגיה של המאמץ, רפואת שינה, תזונה, אימון ורפואת ספורט (ראו גם

ניוזלטר מחודש דצמבר 2020). ד"ר אנדה בהרב, רופאת ילדים ומומחית ברפואת שינה, הצטרפה לפורום, תוך שיתוף פעולה הדוק עם מכון וינגייט, במטרה לסייע לספורטאים להתמודד עם בעיות שינה הנגרמות כתוצאה מהאתגרים הניצבים בפניהם הכוללים שאיפה למצוינות ועמידה בקצב הלימודים בבית-הספר. טיפול בספורטאים בגישה רב-תחומית, בנושאים כמו זמני אימון, עומסים, תזונה, שינה, טיסות ועוד, הוא נכון תמיד ובעיקר לקראת המשחקים; הכול כדי לאפשר להם להגיע לביצועים הטובים ביותר ברגע הנכון. כדי לסייע למזער את השפעות הטיסה, למשל, נוצר מודול חדש להפחתת יעפת, שנוסף לאפליקציית Boost - Sleep for Performance, המסופק על-ידי חברת Sleepprate. האפליקציה מציעה הנחיות התנהגותיות, בהתאמה אישית, בהקשר של עיתוי השינה במהלך הטיסה, עיתוי השינה ושעת היקצה ביעד החדש, חשיפה לאור היום המקומי (או הימנעות ממנו), עיתוי האכילה, שעות האימון המומלצות ועוד. ההמלצות הללו כוללות אסטרטגיות פעולה בכל שלב לשם מזעור השפעות היעפת ולזירוז ההתאקלמות ביעד. מודול האפליקציה מספק מידע מפורט בנושא, הנחיות ותרגול צעד אחר צעד מה עושים בכל שלבי הנסיעה - כמה ימים לפני, במהלך הטיסות והעצירות ביניהן ואחרי הנחיתה. כאמור, ההדרכה מותאמת אישית ומתבססת על פרטי הטיסה של הספורטאי, שינויים באזור הזמן והרגלי השינה האישיים שלו.





ירדן הר לב
הוועד האולימפי בישראל



הוועד האולימפי בישראל

האולפן האולימפי

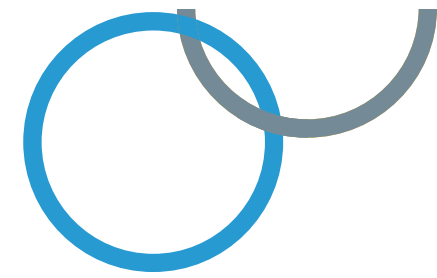
סדרה מרתקת של פאנלים העוסקים במגוון סוגיות מעולם הספורט ההישגי זמינה כעת לצפייה ישירה בדיגיטל.

הוועד האולימפי בישראל והמכללה האקדמית בוינגייט השיקו בינואר 2021 את **האולפן האולימפי**, מיזם חדשני שמטרתו להנגיש לקהל הרחב סוגיות מעולם התוכן של התנועה האולימפית באמצעות שיח חינוכי ורב-תחומי של אנשי אקדמיה, מומחים וספורטאים בולטים.

התכלית העיקרית של האולפן האולימפי היא להוות משאב תוכן עדכני, רלוונטי וזמין עבור קהילת שוחרי הספורט בכלל והפעילים בה בפרט. המשתתפים באולפן מעניקים לצופים הזדמנות להעשיר את הידע בנושאי ספורט מגוונים באמצעות דיונים קצרים, קולחים ומתובלים בסיפורים יוצאי דופן ולהיות שותפים לשיח מקצועי גם מעבר למסך.

יותר מרבע מיליון איש נחשפו לתכניות של העונה הראשונה, ששודרו מ-31 בינואר ועד ה-6 ביוני 2021 בדיגיטל של הוועד האולימפי בישראל. לצפייה בלקט רגעים נבחרים **לחצו כאן**.





הוועד האולימפי בישראל

רשימת התכניות

להלן רשימת תכניות האולפן האולימפי הזמינות לצפייה בכל עת:

גנטיקה וסביבה

הגנים שבאמצעותם ניתן לאתר את הדור הבא של ספורטאי העל וליצור פרסונליזציה בתהליך האימון משתתפים: מולי אפשטיין, ד"ר עדו נבו, פרופ' ניר עינון וד"ר זיו צויגהפט

אורך: 43:43 דקות

לצפייה - לחצו כאן

מוגנות בספורט

הגורמים, הסכנות והשחקנים המרכזיים במניעה של התעללות בספורטאיות ובספורטאים ובדרכים להתמודדות מולה משתתפים: ורד בוסקילה, סוזי יוגב, רועי סמואל ואורי קידר

אורך: 41:27 דקות

לצפייה - לחצו כאן

סימום בספורט

כברת הדרך שעבר עולם הספורט משימוש בחומרים אסורים ללא חוקים ועד למדיניות של אכיפה קפדנית משתתפים: מולי אפשטיין, מוטי בסוק, ד"ר דניאל הרשטיין ועמית עברי

אורך: 40:02 דקות

לצפייה - לחצו כאן

אתגרי קריירה ומשפחה

המפתח לאיזון מיטבי בין חיי משפחה וקריירה אולימפית - כיצד להיות הורה אלוף?

משתתפים: ורד בוסקילה, עדי הרפז, אריק זאבי ומורן סמואל
אורך: 33:54 דקות

לצפייה - לחצו כאן

ספורט ומגדר

ההבדלים הפיזיולוגיים והאנטומיים בין גברים לנשים לצד התמודדות עם סוגיית הטרנסג'נדרים ותופעת האינטרסקס בספורט ההישגי

משתתפים: מולי אפשטיין, עדי ביכמן וד"ר ליאת פרל
אורך: 43:42 דקות

לצפייה - לחצו כאן

מסורת וחדוש בתכנית האולימפית

מקומה של המסורת אל מול התועלת הכלכלית של התנועה האולימפית בבחירת אירועי המדליות במשחקים האולימפיים המודרניים

משתתפים: ד"ר עמיחי אלפרוביץ, יעל ארד וד"ר עדו נבו
אורך: 40:44 דקות

לצפייה - לחצו כאן

תקשורת ספורט

תפקידה של תקשורת הספורט בסיקור הספורט האולימפי ויחסי הגומלין בינה לבין הספורטאים בעידן הרשתות החברתיות משתתפים: מירי נבו, אורי פדלון, נטע ריבקין ושרון דוידוביץ'

אורך: 32:13 דקות

לצפייה - לחצו כאן



Violin, 123RF



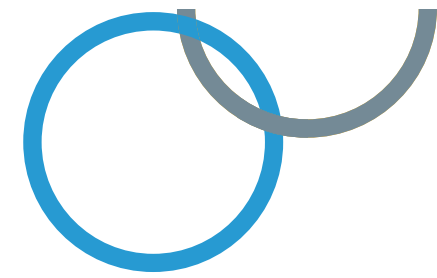
Iopolo, 123RF



Larisa Rudenko, Dreamstime



zhukovsky, 123RF



הוועד האולימפי בישראל

טכנולוגיה וחדשנות בספורט

השתלבותן של טכנולוגיות חדשות תוך התמודדות עם האתגר של בניית גשר דו-כיווני בין עולם המדע ועולם הספורט והאימון משתתפים: מולי אפשטיין, שירה באום, פרופי אלון וולף וגל נבו

אורך: 34:30 דקות

לצפייה - [לחצו כאן](#)

כלכלה אולימפית

סקירת המרכיבים של הצלחה אולימפית: מהו הקשר בין ספורטאים, חלומות וכסף גדול?

משתתפים: יעל ארד, יואב ברוק, אלכס גלעדי וגלית פולק

אורך: 32:46 דקות

לצפייה - [לחצו כאן](#)

איתור וטיפוח ראשוני של ספורטאים צעירים

ניבוי הישגים עתידיים על בסיס ניתוח ביצועים של ספורטאים צעירים הגדלים ופועלים בקהילה מול מי שפועלים במסגרת אקדמיה לספורט

משתתפים: יורם כהן, פרופי רוני לידור, ד"ר לאוניד קאופמן ונטע קרומר

אורך: 35:56 דקות

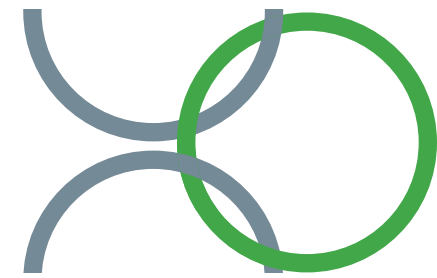
לצפייה - [לחצו כאן](#)



lightfieldstudios, 123RF



matimix, 123RF



יאיר סלמון
היחידה לספורט הישגי במכון וינגייט



אורי אבולפיא
היחידה לספורט הישגי במכון וינגייט



תומר סקר
היחידה לספורט הישגי במכון וינגייט

הקשר בין הישגים ספורטיביים בגיל הצעיר להישגים בגיל הבוגר

האם קיים קשר מובהק בין הישגים ספורטיביים בגיל הצעיר לבין הצלחה בגיל הבוגר? שהרי הימצאות של קשר כזה מצדיקה התמקדות של המערכות הספורטיביות בספורטאים ספציפיים כבר בגיל צעיר. ביחידה לספורט הישגי בחנו סוגיה זו באמצעות השוואת תוצאות של ספורטאים צעירים באליפויות עולם ואירופה לנוער אל מול התוצאות בתחרויות מטרה בגילי הבוגרים בענפי ספורט נבחרים.

איתור ספורטאים צעירים מוכשרים, המגלים פוטנציאל להצלחה בזירה הבין-לאומית בגילי הבוגרים הוא אחד הנושאים המדוברים בתחום הספורט ההישגי. מדינות רבות משקיעות משאבים הולכים וגדלים בבניית תכניות אזוריות ולאומיות לגילוי מוקדם של ספורטאים צעירים מוכשרים. המטרה היא למקד את המשאבים באותם ספורטאים ולפתח את מגוון היכולות הרלוונטיות לענף שבו הם עוסקים (Abernethy, 2008). במדינות רבות מקובל להתחיל להתמקד בצעירים בעלי כישרונות ספורטיביים, ברגע שהם מוכיחים יכולת להצליח בזירה הבין-לאומית (BASPO und Swiss Olympic 2015, Bundesamt für Sport). ההגדרה של יכולת זו משתנה ממדינה למדינה, אך כהוכחה ליכולת ניתן להתייחס לזכייה במדליה או להעפלה לגמר בתחרויות מטרה (אליפות יבשתית, אליפות עולם), בגילם הרלוונטיים.

את התהליכים הללו בתחום מדיניות הטיפוח של ספורטאים צעירים מצטיינים מלווה השאלה הבערת, האם אכן קיים קשר מובהק בין הישגים ספורטיביים בגילם הצעירים לבין הצלחה בגילי הבוגרים, קשר המצדיק את התמקדות המערכות הספורטיביות בספורטאים ספציפיים מגיל צעיר? במסגרת עבודה של היחידה לספורט הישגי ניסו לבחון את הסוגיה באמצעות ניתוח השוואתי של תוצאות ספורטאים צעירים באליפויות עולם ואירופה לנוער אל מול התוצאות בתחרויות המטרה בגילי הבוגרים, בענפי ספורט נבחרים.

גישות לבדיקת הקשר בין הישגים ספורטיביים בגיל הצעיר לאלה שבגיל הבוגר

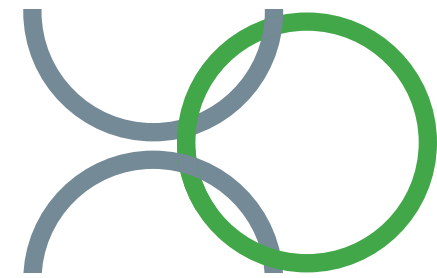
שתי גישות מרכזיות בוחנות את הקשר שבין הישגים ספורטיביים בגילם הצעירים להישגים בגילי הבוגרים:

- **top-down (TD):** על-פי גישה זו נוטלים אוכלוסייה של ספורטאי עילית בעלי הישגים בגילי הבוגרים ובוחנים אם היו להם הישגים בגילם הצעירים. גישה זו אינה כוללת התייחסות לספורטאים בעלי הישגים בגילם הצעירים, שלא התפתחו לרמות הישג של ספורטאי עילית בוגרים. לפיכך, גישת TD מסייעת במענה לשאלה, האם הישגים בגילם הצעירים מהווים אבן דרך חשובה להצלחה בגילי הבוגרים.
- **bottom-up (BU):** על-פי גישה זו נוטלים אוכלוסייה של ספורטאים בעלי הישגים בגילם הצעירים ובוחנים אם הגיעו לרמות הישג של ספורטאי עילית בוגרים. גישה זו אינה כוללת התייחסות לספורטאי עילית בוגרים, שלא רשמו הישגים בגילם הצעירים. לפיכך, גישת BU מסייעת במענה לשאלה אם הישגים בגילם הצעירים עשויים לשמש כמדד לניבוי ולהערכה של סיכויי הצלחה בגיל בוגרים.

Euro Bottom Up				
Sport	Gender	N Junior	N Senior	% of Transition
Swimming	Men	553	195	35%
	Women	523	148	28%
Judo	Men	463	99	21%
	Women	397	111	28%
Triathlon	Men	115	37	32%
	Women	112	33	29%
Athletics Long Run	Men	129	18	14%
	Women	109	24	22%
Athletics Short Dis	Men	148	35	24%
	Women	138	32	23%
RSX	Men	65	15	23%
	Women	52	11	21%
470	Men	32	10	31%
	Women	75	29	39%
Gymnastic Artistic	Men	141	54	38%
	Women	109	46	42%
Fencing Epee	Men	102	23	23%
	Women	78	25	32%
Fencing Foil	Men	87	27	31%
	Women	78	26	33%
Taekwondo	Men	328	47	14%
	Women	333	56	17%

טבלה 1A - אחוזי BU לפי ענפים. N Senior-I N Junior מייצגים את מספר הספורטאים שהשתתפו באליפויות נוער ובוגרים בהתאמה וקבעו תוצאה הישגית לפי הקריטריונים.

בעזרת האתר Gracetnote.com (פלטפורמה לאיסוף ולניתוח מידע בספורט ההישגי) אספה היחידה לספורט הישגי, החל משנת 2009,



הספורט הישגי

Euro Top Down				
Sport	Gender	N Senior	N Junior	Top Down %
Swimming	Men	108	79	73%
	Women	66	55	83%
Judo	Men	137	106	77%
	Women	130	114	88%
Triathlon	Men	37	31	84%
	Women	40	25	63%
Athletics Long Run	Men	63	23	37%
	Women	60	25	42%
Athletics Short Dis	Men	72	41	57%
	Women	76	39	51%
RSX	Men	18	16	89%
	Women	16	12	75%
470	Men	17	14	82%
	Women	33	21	64%
Gymnastic Artistic	Men	111	60	54%
	Women	132	61	46%
Fencing Epee	Men	27	23	85%
	Women	25	22	88%
Fencing Foil	Men	44	31	70%
	Women	36	31	86%
Taekwondo	Men	125	55	44%
	Women	123	65	53%

4. **ענפים שבהם אחוזי BU נמוכים וכן אחוזי TD:** דוגמאות כאלה ניתן לראות בענפי האתלטיקה והטאקוונדו. התוצאות מתארות מצב שבו הסיכוי להצליח בגיל הבוגר נמוך גם אם נרשמו תוצאות הישגיות בגיל צעיר (BU) ולהיפך, בעלי תוצאות הישגיות בגיל הבוגר אינם בהכרח בעלי הישגים משמעותיים קודמים מתקופת הנערות (TD). על כן, ניתן להסיק כי בענפים אלה ההצלחה בגיל הצעיר אינה מהווה אבן דרך משמעותית בקריירה של הספורטאית.

את המחקר המלא ניתן לקרוא במגזין "ספורט הישגי" מספר 12 שפורסם בחודש יולי 2021 - **לחצו כאן**.

תוצאות של תחרויות במשחקים אולימפיים/אליפויות עולם/אירופה לבוגרים, והחל משנת 2006 - תוצאות מאליפות עולם/אירופה לנוער של מתמודדים צעירים (נערות ונערים). כדי לבחון התאמה בתוצאות הישגיות בין הקבוצות השונות נעשתה הצלבה משני כיוונים בין נתוני הנוער לנתוני הבוגרים. ניתוח הנתונים חולק לשניים: **BU**, **TD**, ובוצע עבור נתונים מ-11 ענפי הספורט האולימפיים הבאים: שיחיה, ג'ודו, טריאתלון, אתלטיקה - ריצות בינוניות וארוכות (800 מ' ומעלה) וקצרות (100 עד 400 מ' משוכות) בנפרד, שייט (RSX ו-470), התעמלות מכשירים, סייף (דקר ורומח) וטאקוונדו.

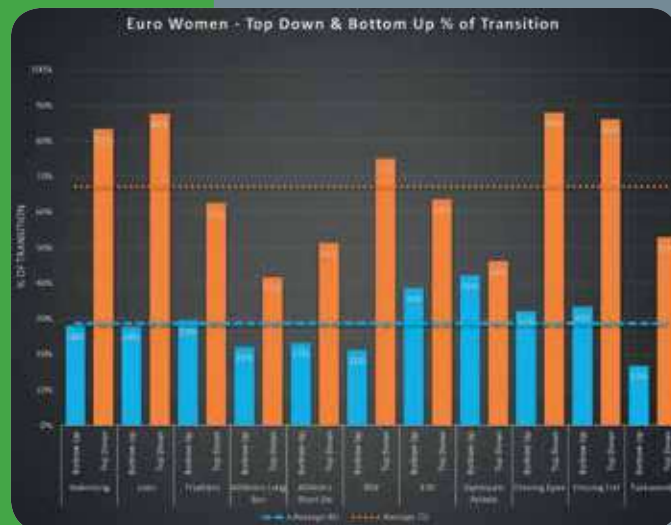
ניתן לחלק את התוצאות לארבעה סוגים:

1. **ענפים שבהם אחוזי BU וכן TD גבוהים:** מצב זה מעיד על יחסי המתאם הגבוהים ביותר. קיים סיכוי גבוה להצליח בגילי הבוגרים אם נרשמה הצלחה כבר בגילי הנוער. נוסף לכך, ספורטאים שהגיעו להישגים בגיל הבוגר רשמו הצלחה גם בגיל הצעיר. במצב זה ניתן להסיק בזהירות שהישגים בגיל הבוגר מתרחשים על-פי רוב לאחר שנרשמו הצלחות בגיל צעיר יותר.

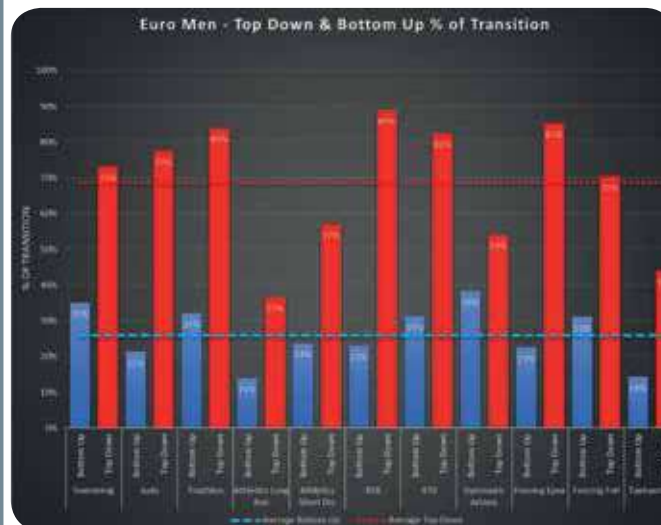
2. **ענפים שבהם אחוזי BU גבוהים אך אחוזי TD נמוכים:** מדובר במצב מעניין מאוד. מחד גיסא, נראה כי קיים תמריץ להשקעה בספורטאים צעירים שמגיעים להישגים. מאידך גיסא, נראה כי ישנם שיעורי הצלחה גבוהים בגיל בוגר גם כאשר לא היו הישגים בגיל הצעיר. ניתן למצוא מקרים מסוג זה בענף התעמלות המכשירים.

3. **ענפים שבהם אחוזי TD גבוהים אך אחוזי BU נמוכים:** ענף ה-RSX מהווה דוגמה חלקית למצב שבו שיעור ההצלחה בגיל הבוגר אינו גבוה במיוחד, אך שנרשמה תוצאה הישגית בגיל צעיר (BU). עם זאת, ניתן לראות כי ספורטאים בעלי תוצאות הישגיות בגיל הבוגר מחזיקים באמתחתם תוצאות הישגיות מתקופת צעירותם (TD). כלומר, אכן מדובר באבן דרך משמעותית.

טבלה 1B - אחוזי TD לפי ענפים. N Junior-I N Senior מייצגים את מספר הספורטאים שהשתתפו באליפויות בוגרים ונוער בהתאמה וקבעו תוצאה הישגית לפי הקריטריונים.



איור 1B - אחוזי TD ו-BU לפי ענפים בנשים.

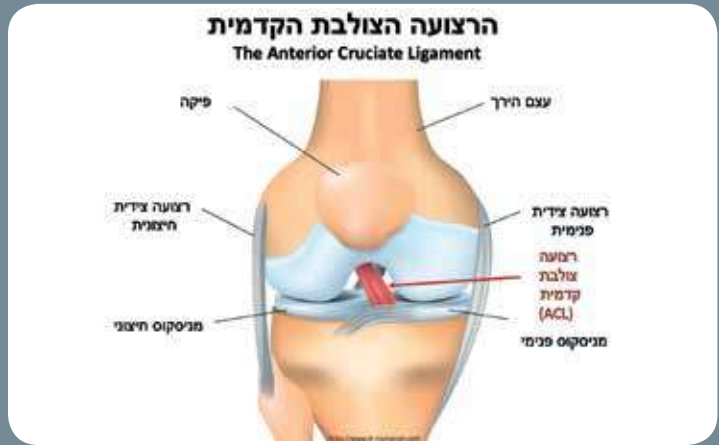


איור 1A - אחוזי TD ו-BU לפי ענפים בגברים.



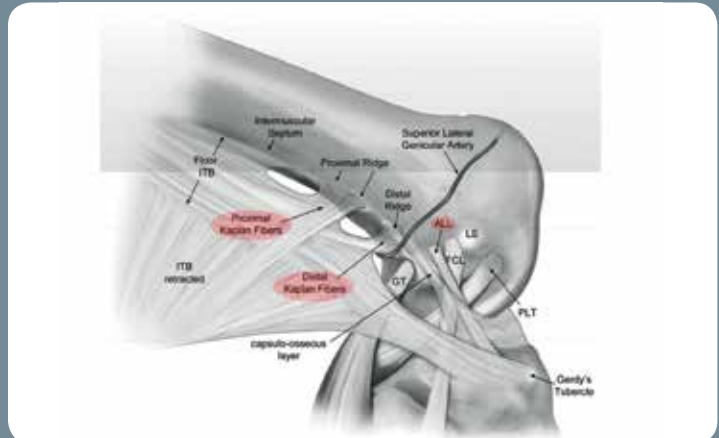
ד"ר ניב מרום

רופא בכיר ביחידה לפציעות ספורט וכירורגיה ארתרוסקופית, המרכז הרפואי מאיר



חידושים באבחון ובטיפול בקרע ברצועה הצולבת הקדמית בברך

קרע של הרצועה הצולבת הקדמית בברך הוא אחת מפציעות הספורט הנפוצות בספורט המקצועני והחובבני, בעיקר בענפים המשלבים שינויי מהירות, שינויי כיוון וניתורים. הטיפול המומלץ בספורטאים הוא שחזור ניתוחי של הרצועה. ממצאים חדשים מאפשרים הבנה טובה יותר של פציעות אלה וטיפול ניתוחי מותאם עם שיעורי הצלחה גבוהים יותר מבעבר.



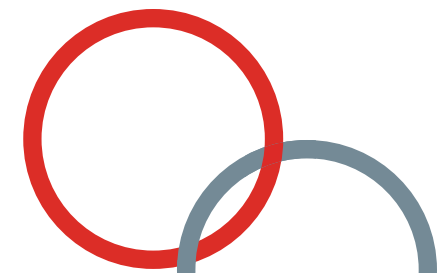
אנטומיה של המבנים החוץ-מפרקיים החיצוניים (לטרליים) שנפגעים בשכיחות גבוהה בפציעות ACL (Godin et al., AJSM, 2017)

זו לא רק הרצועה הצולבת הקדמית שנפגעה... קיימות עוד ועוד עדויות שגם במנגנוני פציעה "פשוטים" לכאורה, שגרמו לקרע של הרצועה הצולבת הקדמית, היא איננה המבנה היחיד שנפגע. רקמות ומבנים נוספים בברך עלולים להיפגע אף הם, מה שהופך את הפגיעה בברך למשמעותית יותר ומחייב התייחסות לכל מרכיבי הפגיעה. להלן כמה דוגמאות לפגיעות שכיחות נוספות:

- פגיעה במבנים חוץ-מפרקיים חיצוניים (לטרליים) בברך (Anterolateral ligament, Kaplan fibers): מבנים אלה תורמים ליציבות הברך, בעיקר יציבות סיבובית. מחקרי הדמיה הוכיחו כי קיימת פגיעה נלווית במבנים אלה בחלק ניכר של פציעות הרצועה הצולבת הקדמית. נוסף לכך, מחקרים ביומכניים הראו שבמקרים שבהם יש פגיעה משמעותית ברקמות אלה, ניתוח לשחזור מבודד של הרצועה הצולבת הקדמית אינו משיב את היציבות המקורית בברך. בדיקה גופנית מקיפה של המטופל, תוך הערכה של כל דפוסי חוסר היציבות ומעבר מדווקדק על ההדמיות של הברך, יאפשרו אבחון מדויק.
- קרע היפרדות של המניסקוס הפנימי (המדיאלי) (Ramp lesion): מדובר בקרע של המניסקוס הפנימי, המאופיין בהיפרדות של המניסקוס מהקופסית

הרצועה הצולבת הקדמית בברך (Anterior cruciate ligament) היא רצועה תוך-מפרקית, בעלת תפקיד-מפתח ביציבות הקדמית והסיבובית של מפרק הברך. בתיאום עם רצועות ומבנים נוספים היא מאפשרת את הייצוב הנדרש למגוון פעולות שמבצעת הברך, החל בתפקוד יום-יומי ועד מאמצים של ספורט אינטנסיבי, בדגש על ספורט הכרוך בהאצה/האטה, בשינויי כיוון, במאמצים סיבוביים ובניתורים. ללא יציבות זו יפגע תפקוד הברך, והיא נידונה לתהליכי שחיקה מואצים.

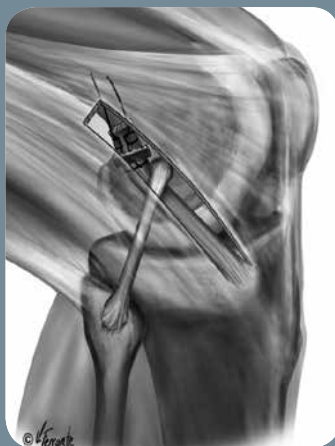
קרע של הרצועה הצולבת הקדמית הוא אחת מפציעות הספורט השכיחות. לספורטאים השואפים לחזור לענפי הספורט בסיכון נמליץ לרוב על ניתוח לשחזור הרצועה. בשנים האחרונות התחדדה ההבנה שלעתים הניתוחים הללו אינם מוצלחים דיים ואחוזי הכישלון גבוהים באוכלוסיות מסוימות. דהיינו, תפקוד לא אופטימלי של הברך למרות שחזור הרצועה (ושיקום ראוי) ואחוזים נמוכים יחסית של חזרה, לאחר הניתוח, לרמת הפעילות הספורטיבית שקדמה לפציעה. תובנה זו עודדה מאמץ מחקרי ניכר, במטרה לשפר את הידע בדבר פציעה זו ואת שיעורי הצלחה של הטיפול הניתוחי. חלק מהתוצרים של מאמץ זה בשנים האחרונות מובאים להלן.



רפואת ספורט



פגיעות מניסקוס המופיעות בשכיחות גבוהה עם קרע של הרצועה הצולבת הקדמית (Chahla et al., AJSM, 2016)



ILIOTIBIAL TENODESIS - אחת הטכניקות לשחזור צידי חוץ-מפרקי העושה שימוש ב- ILIOTIBIAL BAND (Marom et al., AJSM, 2020)

ועל בסיס הידיעה שבחלק ניכר מפגיעות הרצועה הצולבת הקדמית קיימת פגיעה ברקמות חוץ-מפרקיות נוספות בברך, נבחנה האפשרות להוסיף לשחזור התוך-מפרקי הקלאסי של הרצועה הצולבת הקדמית גם שחזור חוץ-מפרקי בצד החיצוני (לטרלי) של הברך. ניתוח משולב זה מאפשר לשפר את היציבות הסיבובית בברך ואף מספק "הגנה" על השתל של הרצועה הצולבת באמצעות רקמה נוספת, חוץ-מפרקית, שנוטלת חלק במתן היציבות.

קיימים עוד ועוד פרסומים שמציגים תוצאות טובות יותר של הניתוח המשולב הזה במגוון אוכלוסיות. למשל: אתלטים צעירים, ספורטאים בענפי ספורט בעלי סיכון גבוה לפגיעות של הרצועה הצולבת הקדמית, מטופלים שבבדיקתם יש ממצאים של חוסר יציבות חמור, במיוחד לאחר הפציעה, בניתוחים חוזרים לשחזור רצועה צולבת קדמית, במקרים של פציעה כרונית שלא טופלה בזמן ועוד.

קיימות כמה טכניקות ניתוחיות לשחזור החוץ-מפרקי הלטרלי. את הצורך בפרוצדורות נוספות אלה יש לבחון בכל מקרה לגופו, בהתאם לסיפור המקרה, לפציעה, לממצאים בבדיקה גופנית, לממצאי ההדמיה וכן למאפייני המטופל ולשאיפותיו לחזור לענף ספורט מסוים ולרמת פעילות מסוימת.

לסיכום, הבנה טובה יותר של פציעת הקרע של הרצועה הצולבת הקדמית בברך מאפשרת אבחון וטיפול מיטביים, עם אחוזי הצלחה גבוהים מבעבר. לא נדיר כיום שניתוח לשחזור רצועה צולבת קדמית יכלול כמה פרוצדורות ניתוחיות נוספות, במטרה לתת מענה כולל לפגיעה ולמנוע כישלון טיפולי.

המפרקית שאליה הוא מחובר בחלקו האחורי. קרעים אלה ידועים כקרעים "נסתרים" בשל מיקומם האחורי, ולכן לא תמיד ניתן לראותם בארתרוסקופיה סטנדרטית וקל להחמיצם. על כן, אם מתעורר חשד קליני ואו הדמייתי, יש לחפש את הפגיעה תוך שימוש בטכניקות ארתרוסקופיות "יעודיות". עוד ועוד עבודות מראות שאם קרעים אלה אינם יציבים בבדיקה במהלך הניתוח, יש לתפור אותם ולקבעם כדי לספק יציבות מיטבית ותוצאות אופטימליות.

● **קרע שורש המניסקוס החיצוני (הלטרלי) (Lateral meniscus posterior root tear):** קרעים אלה מופיעים בכמה דפוסים ומחייבים התייחסות במהלך הניתוח. כאשר מדובר בקרע מלא, המשמעות היא פגיעה מוחלטת בתפקוד המניסקוס החיצוני, וההשלכות של פגיעה זו ללא תיקונה הן הרוח אסון לברך. בפגיעות אלה, בעיקר בצעירים, יש לעשות הכול כדי לשמור על רקמת המניסקוס ותפקודה, ולכן יש לתקן (לתפור/לעגן) את הקרע ולא להסתפק ב"ניקוי" מקומי.

במחקרם הקליני מצאו לאחרונה Magosch ועמיתיו (KSSTA, 2020) כי בשליש מפגיעות הרצועה הצולבת הקדמית קיימת גם פגיעה נלווית של קרע הפרדות של המניסקוס הפנימי ואו קרע שורש של המניסקוס החיצוני. נתונים מדהימים אלה מדגישים את החשיבות של אבחון מדויק וטיפול הנותן מענה לכלל הפגיעות בברך כחלק מניתוח סטנדרטי לשחזור הרצועה.

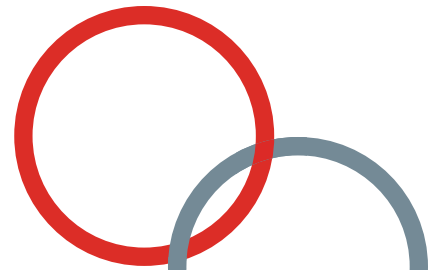
לעתים צריך גם חגורה וגם שלייקס...

עם ההבנה שקיימות אוכלוסיות בסיכון גבוה יותר לכישלון ניתוחי,



פרופ' יפתח חצרוני

מנהל השירות לפציעות ספורט, כירורגיה ארתרוסקופית, מרכז רפואי מאיר; יועץ אורתופדי לסגל הספורטאים האולימפי והוועד האולימפי בישראל

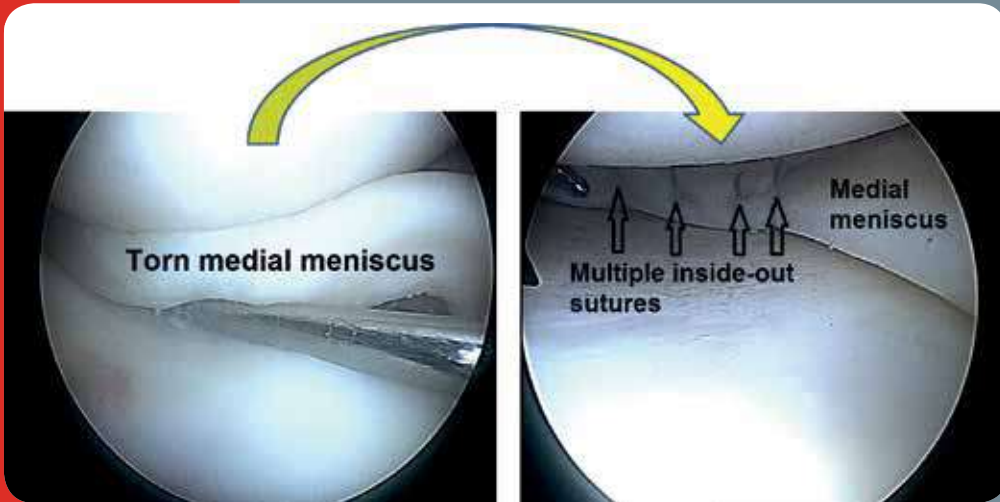


קרעים נרחבים של מניסקוס בספורטאים: לכות או לתפור?

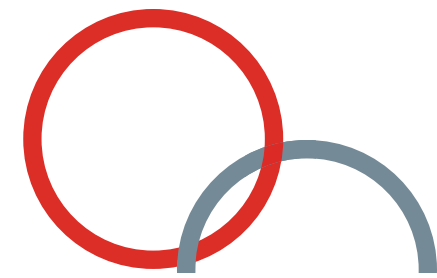
בשנים האחרונות התפתחה בעולם גישה המעודדת תיקון של קרעים במניסקוס ככל שהדבר מתאפשר. גישה זו שונה במידה מסוימת מזו שהייתה נהוגה בעבר, שוויתרה במקרים רבים על ייצוב המניסקוס. בהתאם לכך, במרכז הרפואי מאיר אומצה גישה כירורגית ייחודית, המאפשרת תיקון וייצוב כירורגי של קרעי מניסקוס נרחבים. בימים אלה מבוצע מחקר מעקב, הכולל בדיקות תפקודיות של המנותחים כמה שנים לאחר הניתוח כדי להעריך את תוצאותיו ולזהות גורמים משפיעי-תוצאה.

במספר רב של עבודות מחקר בשנים האחרונות הוכחה מעל לכל ספק חשיבותו של המניסקוס כתורם משמעותי לבלימת זעזועים בברך, ליציבותה ולחלוקת עומסים נכונה על פני סחוסי מפרק הברך וגם - לשימור התיאום העצבי-שרירי בין מרכיבי הברך וסביבתה. ואולם, כאשר ספורטאי נפצע ואנו ניצבים בפני קרע נרחב של המניסקוס, המשתרע על פני כמה סנטימטרים וגורם לאי-יציבות קיצונית של המניסקוס, קיימת מחלוקת בשאלה אילו סוגי קרעים רצוי לכות ואילו רצוי לתפור. הדילמה טמונה בכך שכריתה של הקרע במניסקוס היא ניתוח מהיר מאוד אשר מוביל בדרך כלל לשיקום מהיר ללא כאב ממושך אך בתשלום מחיר שעלול להיות פגיעה עתידית בסחוס הברך בגלל אובדן רקמת מניסקוס. מנגד, תפירת המניסקוס יכולה להביא לשיקום מלא של תפקוד הברך בטווח הארוך ושימור סחוס המפרק, אך מצד שני - תשלום מחיר של הליך שיקומי ארוך של מספר חודשים, ולעיתים אף סיכון של כישלון התפירה (כ- 15% לפי דיווחים שונים) עד כדי צורך בניתוח חוזר לכריתת קרע שלא החלים.

בעשור האחרון דנה ספרות המחקר רבות בסוגיית שימור המניסקוס "כמעט בכל מחיר", והתפתחה הבנה כי מניסקוס בריא ושלם חשוב מאוד לתפקוד מיטבי של הברך. במחלקתנו במרכז הרפואי מאיר אומצה גישה כירורגית, ולפיה מבוצעות תפירות נרחבות של קרעי מניסקוס בטכניקה ייחודית המאפשרת יציבות של המניסקוס, אף שקרעים אלה כרוניים לעתים (עובדה שפוגעת בסיכויי החלמה לאחר תפירה) (תמונה 1). יצוין כי טכניקה ייחודית זו פורסמה לאחרונה במאמר בכתב עת



תמונה 1



רפואת ספורט

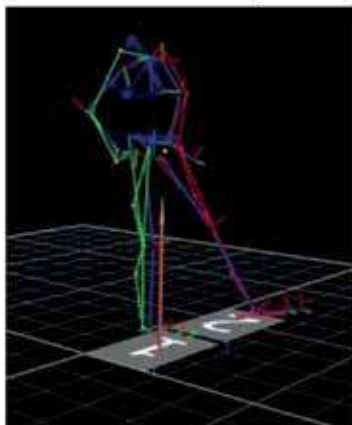
המוביל בעולם לתיאור טכניקות כירורגיות בארתרוסקופיה של הברך (Arthroscopy Techniques). המאמר זמין לקריאה בקישור: <https://authors.elsevier.com/sd/article/S2212628720302619>

אנו מובילים כיום מחקר שנועד לשפר את יכולת קבלת ההחלטות בהקשר זה במהלך ניתוח ארתרוסקופיה של הברך. כאשר המנתח צופה בקרע נרחב של המניסקוס השאלה הניצבת בפניו היא: "האם כדאי ונכון לכרות את קרע המניסקוס או האם כדאי לתפור אותו?". מחקר זה בוחן את התוצאות של ניתוחי תפירות מניסקוס נרחבות בטכניקה שבה אנו עושים שימוש במעקב של עד שמונה שנים ממועד הניתוח בספורטאים מקצוענים וחובבים. אנו לא רק נבצע הערכה של "הצלחה" או "כישלון" של הניתוח אלא גם ננסה לאתר גורמים פרוגנוסטיים (גורמים משפיעי-תוצאה). בין הגורמים הפרוגנוסטיים שנבחן יהיו: צד המניסקוס (מדיאלי או לטרלי), אורך הקרע, מספר התפרים שנעשה בהם שימוש, משך הזמן שהקרע היה סימפטומטי מרגע הפציעה ועד למועד הניתוח, גיל המטופל, פגיעות נוספות בניתוח כגון קרע ברצועות צולבות או בסחוס המפרק, המנח (ציר) של הברך ועוד.

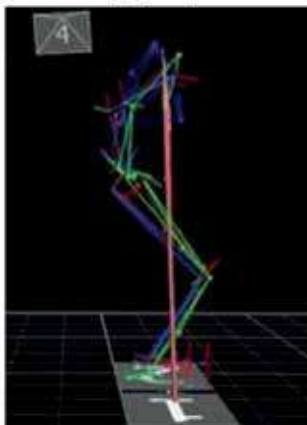
כדי לשרת את מטרת המחקר אנו מבצעים הערכה תפקודית מפורטת של המנותחים. פרט להערכת התוצאה על-ידי שאלונים ספציפיים לפגיעות ברך ובדיקת הברך על ידי אורתופד ספורט, מבוצעת במעבדה לביומכניקה במכללה האקדמית בווינגייט הערכה מפורטת, הכוללת בין היתר מדידת כוח שרירי הגפיים התחתונות (אגוניסטים ואנטגוניסטים של הברכיים), משתני תנועה וכוחות בגפיים התחתונות בנחיתה בעזרת שימוש במצלמות ייחודיות המאפשרות ניתוח תנועה תלת-ממדי ופלטות כוח, מבחני ניתוח ועוד (תמונה 2).

אנו תקווה כי תוצאות מחקר זה יתרמו לשיפור יכולתנו להחליט נכון במהלך ניתוח ארתרוסקופיה של הברך, כאשר ניצבת בפנינו הדילמה הנפוצה: "האם רצוי לכרות או לתפור קרע מניסקוס מורכב?".

Time to stability test



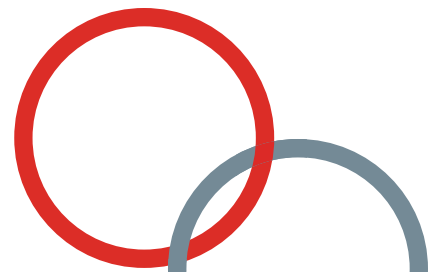
Drop jump test



Muscle strength test



תמונה 2



רותם כסלו-כהן

המרכז לרפואת ספורט ולמחקר במכון וינגייט

מבדק כשירות ועמידות לחום לנבחרת המרתון האולימפית

ב-22 ביוני נערך מבדק לרצי המרתון המתכוננים למשחקים האולימפיים לשם בחינת כשירותם הפיזיולוגית לעמוד בתנאי אקלים חם המצפים להם בסאפורו, יפן. את יכולתם הם נדרשו להוכיח בריצה של 32 ק"מ בקצב קבוע של 3:15 דקות לק"מ. המדידות שנערכו להם הוכיחו שרמת כשירותם האירובית טובה, אך אם תנאי החום יהיו קשים יותר מומלץ לבחון שימוש באסטרטגיות קירור ובשתייה קרה טרם המאמץ ובמהלכו.



Rihardzz, Dreamstime

באמצעות מכשיר ייעודי נייד מסוג קסטרל. המדידות בוצעו בשלב ההכנה לריצה ומדידות חוזרות במהלכה, בתדירות של 20-30 דקות. הנתונים הראו כי כבר בשעות הבוקר המוקדמות שרר עומס-חום קל, ובשעת הזינוק הוא הוגדר כמתון - טמפרטורה של 25 מעלות ולחות של 76.1%. כצפוי, לאורך הריצה גבר עומס החום, ובסיומה נמדדה טמפרטורה של 27.1 מעלות ולחות של 64%. עומס החום הוגדר כבינוני עד כבד. עם זאת, יצוין שהריצה בוצעה בפארק הירקון, וחלק ממנה היה באזורים מוצלים, עובדה שהפחיתה את קרינת השמש הישירה ואת תחושת החום שחוו הרצים במהלך הריצה.

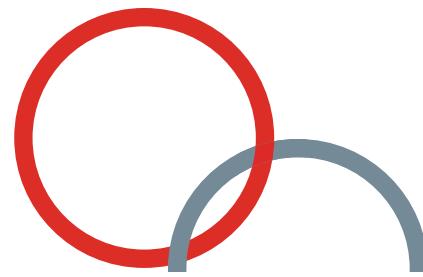
- **תחושות לפני הריצה** (באמצעות שאלון): לפני תחילת הריצה מילאו הרצים שאלון קצר, ובו דיווחו על תחושותיהם טרם היציאה לריצה. לדוגמה: איך ישנו בלילה, האם הם חוו כאבי שרירים או כל כאב אחר, והאם חשו מוכנים לריצה מבחינה פיזית ומנטאלית.
- **הידרציה:** צוות התזונאות של המרכז לרפואת ספורט ולמחקר

כחלק מההכנה לקראת המשחקים האולימפיים בטוקיו בקיץ הקרוב בוצעה ב-22/06/2021, ריצת בקרה למרחק של 32 ק"מ כדי לקבוע סופית את סגל הרצים של הנבחרת הישראלית לריצת המרתון ולבדוק את התמודדותם בתנאי החום הצפויים בסאפורו, יפן. הרצים נדרשו להוכיח את יכולתם וכשירותם בריצה של 32 ק"מ בקצב קבוע של 3:15 דקות לק"מ.

מדידות

ריצת הבקרה נוצלה גם לבחינת התגובות הפיזיולוגיות של הרצים במהלך הריצה באמצעות נטילת דגימות דם להערכת ריכוז הלקטט והערכת תגובת הדופק על-ידי שימוש ברצועות דופק. כמו כן, בוצעו מדידות הידרציה ובקרת נוזלים באמצעות שקילה של הרצים לפני הריצה ואחריה. כל זה במטרה לעזור בתכנון אסטרטגיה של החזרה של כמות נוזלים מדויקת לגוף על-ידי צריכת משקאות איזוטוניים ומים במהלך הריצה. להלן המדידות שבוצעו:

- **תנאי מזג האוויר** (חום, לחות וחשיבוש אינדקס החום) נמדדו



רפואת ספורט

במכון וינגייט ביצע לרצים מדידות שונות טרם הריצה: משקל גוף, מצב ההידרציה (האם הם מגיעים לריצה במצב רווי או מיובשים) וגם שקילה של בקבוקי השתייה והמזון כדי לבצע הערכה של איבוד הנוזלים במהלך הריצה וכן לשפר ולייעל את אסטרטגיית השתייה והתזונה בעת הריצה.

● **ריכוזי לקטט:** צוות הפיזיולוגים של המרכז ביצע מדידות של ריכוזי לקטט בכמה נקודות זמן במהלך המבדק - לאחר ביצוע החימום, בין הק"מ ה-12 ל-27, שבהן נלקחו 2 עד 3 דגימות לקטט לשלושת הרצים המובילים, המיועדים להתחרות במשחקים האולימפיים, וכן מיד בסיום הריצה. נטילת דגימות הדם במהלך הריצה בוצעה על-ידי הפיזיולוגים תוך כדי נסיעה על רכב מסוג קלאב-קאר, בעוד הרצים שומרים על קצב ריצה קבוע שנדרש מהם לצד הרכב (אתגר בפני עצמו). המטרה של מדידת ערכי הלקטט לאורך הריצה הייתה לאפיין את העומס המטבולי שבו נמצאו הרצים ולקבל נתונים אובייקטיביים נוספים המשקפים את רמת העצימות שבה הם רצו מעבר למשך הריצה ולקצבה. נתוני הלקטט, בשילוב עם נתוני הדופק, אפשרו לצוות המקצועי להבין טוב יותר את דרגת המאמץ האישי של כל רץ בזמן הריצה.

● **הערכת הקושי** (באמצעות שאלון): בסיום הריצה ענה כל רץ על שאלון קצר, שבו אפיין את מידת הקושי עבורו, וכיצד הוא מעריך את תנאי החום ששררו בריצה ומידת השפעתם על יכולת הריצה שלו.

ממצאים

בחנית הנתונים הראתה כי **תגובת הדופק** של הרצים אופיינה



Vampy1, Dreamstime

באסטרטגיות קירור מקדימות דוגמת אפודי קירור ואו שרולים וכן ללא שימוש באסטרטגיות ייעודיות לקירור במהלך הריצה.

מסקנה

לאור ממצאי הנתונים הפיזיולוגיים שנמדדו, המסקנה היא שהרצים נמצאים ברמת כשירות אירובית התואמת לציפיות של הצוות המקצועי של איגוד האתלטיקה. עם זאת, ייתכן שתנאי מזג האוויר ביפן יהיו קשים יותר מבחינת עומס החום, ולכן מומלץ לבחון שימוש באסטרטגיות קירור כגון קירור טמפרטורת העור ושימוש בשתייה קרה טרום-המאמץ ובמהלכו, וכיצד זה משפיע על יכולת הריצה והתחושה הסובייקטיבית של הרצים. אסטרטגיות אלו עשויות לעזור להם להתמודד עם עומס החום הצפוי ולאפשר להם להביא לידי ביטוי בצורה טובה את יכולת הריצה שלהם.

בהתייבות מהירה יחסית של הדופק ותגובת Cardiac drift (עלייה בערכי הדופק תוך כדי מאמץ) קטנה יחסית אצל כל הרצים. עובדה זו אינה מובנת מאליה בתנאי החום ששררו במהלך הריצה. בקרב רצים חובבים נצפית לרוב תגובת "זליגה" משמעותית של הדופק, אפילו עד עלייה של כ-20 פעימות, בעוד קצב הריצה נותר קבוע. בניתוח של תגובת הדופק בקרב הרצים שנבדקו אכן ניתן לראות כי ערכי הדופק עלו - אך באופן מתון יחסית. הדבר מעיד על רמת כשירות אירובית גבוהה וכן על אקלום טוב יחסית לתנאי החום.

תגובת הלקטט הייתה יציבה לאורך הריצה והתייצבה על ערכים נמוכים יחסית, המעידים על דומיננטיות של מערכת האנרגיה האירובית בקרב הרצים.

הרצים דיווחו על הרגשה טובה בסך-הכול לאורך הריצה למרות תנאי מזג האוויר החמים. חשוב לציין שהריצה בוצעה ללא שימוש



טוהר בוטבול



גפן פרימו



אירועים והישגים

רשימת ההישגים של ספורטאים ישראלים, נכון ל-14/7/21

שם	ענף הספורט	מקצוע	אירוע	הישג	תאריך	מקום
גפן פרימו	ג'ודו	עד 52 ק"ג	אליפות אירופה	ארד	16/4/21	ליסבון, פורטוגל
טוהר בוטבול	ג'ודו	עד 73 ק"ג	אליפות אירופה	כסף	17/4/21	ליסבון, פורטוגל
שגיא מוקי	ג'ודו	עד 81 ק"ג	אליפות אירופה	ארד	17/4/21	ליסבון, פורטוגל
גפן פרימו	ג'ודו	עד 52 ק"ג	אליפות העולם	ארד	7/6/21	בודפשט, הונגריה
מיטצ'יל פיינסילבר	האבקות חופשית	עד 74 ק"ג	אליפות אירופה	ארד	21/4/21	ורשה, פולין
אנדריי מדבדב	התעמלות מכשירים	קפיצות	אליפות אירופה	כסף	25/4/21	באזל, שוויץ
נבחרת ישראל	התעמלות אמנותית	קר-רב קבוצתי	אליפות אירופה	ארד	12/6/21	ורנה, בולגריה



שגיא מוקי



אנדריי מדבדב



נבחרת ישראל



אירועים והישגים

המשך

שם	ענף הספורט	מקצוע	אירוע	הישג	תאריך	מקום
רבקה באייר	טאקוונדו	עד 46 ק"ג	אליפות אירופה	ארד	8/4/21	סופיה, בולגריה
סרגיי ריכטר	קליעה	רובה אוויר 10 מטר	אליפות אירופה	כסף	24/5/21	אוסייג'ק, קרואטיה
אנסטסיה גורבנקו	שחייה	200 מטר מעורב אישי	אליפות אירופה	זהב	22/5/21	בודפשט, הונגריה
קטי ספיצ'קוב	שייט	RS:X	אליפות אירופה	כסף	27/4/21	קדיס, ספרד
אופק אלימלך	שייט	RS:X	אליפות אירופה	ארד	13/3/21	וילמורה, פורטוגל
גיל כהן	שייט	470 מעורב	אליפות העולם	זהב	13/3/21	וילמורה, פורטוגל
נועם חומרי	שייט	470 מעורב	אליפות העולם	זהב	13/3/21	וילמורה, פורטוגל
נועה לסרי	שייט	470 מעורב	אליפות העולם	כסף	13/3/21	וילמורה, פורטוגל
טל שדה	שייט	470 מעורב	אליפות העולם	כסף	13/3/21	וילמורה, פורטוגל
סער תמיר	שייט	470 מעורב	אליפות אירופה	זהב	7/5/21	הייר, צרפת
ניתאי חסון	שייט	470 מעורב	אליפות אירופה	זהב	7/5/21	הייר, צרפת



רבקה באייר

צילום עצמי



סרגיי ריכטר

צילום: נעמית שסל



אנסטסיה גורבנקו

צילום: נעמית שסל



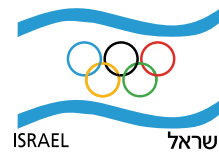
קטי ספיצ'קוב

צילום: נעמית שסל

עורך: מולי אפשטיין
חברי מערכת: יניב אשכנזי, פרופי גל דובנוב-רז, פרופי דני נמט
עריכה לשונית: אלינור טילמן
עיצוב ועריכה גרפית: אל אור בע"מ / קטי כתב ובת חן נחמני



© כל הזכויות שמורות לוועד האולימפי בישראל



רחוב שטרית 6 תל אביב 6948206 • טל': 03-6498385
nocil@nocil.co.il • www.olympicsil.co.il
<https://www.facebook.com/IsraelOlympicCommittee>
<https://www.instagram.com/olympicteamisrael>