
התפתחות התוצאות בשלבים שונים של תחרות השחייה

במשחקים האולימפיים – טוקיו 2020

לאוניד קאופמן, יואב מקל, דניאלה כהן, אילת דונסקי

המרכז האקדמי לוינסקי-וינגייט

תקציר

המשחקים האולימפיים נחשבים לפסגת הקריירה של ספורטאי העילית בכל העולם. לצורך השתתפות במשחקים האולימפיים, שחיינים נדרשים לעמוד בקריטריון המבוסס על זמן מינימום, וכל אחד מהם נכנס עם זמן כניסה (E.T - Entry Time). במחקר הנוכחי נבחנו הישגי השחיינים ב-28 משחים בשלבים השונים של התחרות במשחקי טוקיו 2020. בשלב הראשון נבחנה מידת השיפור של הישגי כלל השחיינים במשחה המוקדמות יחסית ל-T.E. בשלב השני נבחנה מידת השיפור של ההישגים בין שלב המוקדמות לשלב חצי הגמר בקרב 16 השחיינים שעלו לחצי הגמר, ובשלב השלישי נבחנה מידת השיפור בין שלב חצי הגמר לשלב הגמר בקרב שמונת השחיינים שעלו לגמר. ממצאי המחקר מצביעים על דפוסי התקדמות שונים בהישגים בהתאם לדירוג של השחיינים בכל אחד מהשלבים. נמצא שהשחיינים ברמה הגבוהה ביותר שיפרו את הישגיהם בעיקר במעבר משלב חצי הגמר לשלב הגמר, ככל הנראה כדי לזכות במדליה. לעומתם שחיינים ברמות פחות גבוהות שיפרו הישגים בשלב המוקדמות לעומת ה-T.E. כדי לזכות בעלייה לחצי הגמר, ושחיינים ברמת הביניים התמקדו בשלב חצי הגמר ושיפרו את הישגיהם לעומת המוקדמות כדי להתמודד על האפשרות לעלות לגמר. ניתן להניח, שלכל שחין התנהגות שונה בכל שלב בתחרות, המבוססת על דירוגו הכללי ביחס לשאר השחיינים ועל סיכוייו להתברג במקום הגבוה ביותר האפשרי בתחרות.

תאריכים: שחייה, משחקים אולימפיים, זמן הרשמה, שלבי תחרות.

בדומה לכלל הספורטאים, שחיינים מתכוננים למשחקים אולימפיים בתהליך רב-שנתי במטרה להשיג את ההישגים הטובים ביותר שלהם ואף לקבוע שיא אישי. חלק מהשחיינים מסוגלים להשתתף במהלך חייהם ביותר ממחזור משחקים אולימפי אחד. לשם כך הם נדרשים להתאמן בהתאמה למחזוריות המשחקים האולימפיים וכן בהתאמה לתחרויות חשובות אחרות. רמת ההישגים במשחקים האולימפיים נחשבת למדד המקצועי הטוב ביותר, היות שההכנה לאירוע הזה מתרחשת בשיטתיות כמחזור אולימפי לאורך ארבע שנים (Issurin, 2010). מדד

הצלחה אובייקטיבי נקבע באמצעות השוואת ההישגים של השחיינים במשחקים האולימפיים לעומת ההישגים הטובים ביותר שלהם לפני המשחקים האולימפיים. בשל מגפת הקורונה נדחו המשחקים האולימפיים בטוקיו בשנה והתקיימו במהלך החודשים יולי-אוגוסט 2021. הדחייה בשנה אפשרה לשחיינים רבים להתאמן ולשפר את הישגיהם, ולאחרים היא גרמה לירידה בביצועים עקב העלייה בגיל. עבור חלק מהם דחייה זו חייבה אותם להוכיח שהם עדיין מסוגלים לשחזר את הישגיהם לקראת יולי 2020. בהתאם לכך, נמדדו ההצלחות שלהם הן יחסית להישגים קודמים והן יחסית לציפיות מהם ביולי 2020 (Costa et al., 2021; Demarie et al., 2022).

במחקר קודם שנערך ביחס לביצועי השחיינים שלקחו חלק במשחקים האולימפיים בריו 2016, נבחר מדד להערכת הצלחה יחסית לתוצאת השיא האישי של השחיינים (Personal Best - P.B.) (Bacon & Petersen, 2016). ממצאי המחקר הצביעו על כך שמבין 793 שחיינים שהתחרו ב-13 משחים אישיים של גברים ונשים, 339 (31.5%) שחיינים שיפרו את זמן ה-P.B. שלהם במהלך המשחקים. מבין זוכי מדליית זהב נמצא ש-81% שיפרו את ה-P.B. שלהם במהלך המשחקים.

מדד P.B. איננו בהכרח רלוונטי להערכת ההצלחה של השחיין במשחקים האולימפיים, היות שהישג זה כנראה נקבע שנים אחדות לפני המשחקים האולימפיים, כשהיה צעיר יותר. כמו-כן, ייתכן שהשחיין השיג את התוצאה בתנאים נוחים יותר מבחינה פסיכולוגית - ללא החרדה שלעיתים מלווה את מעמד הפסגה המיוחס למשחקים האולימפיים (Issurin et al., 2008).

יש לציין שענף השחייה הוא ענף הספורט המחזורי המדיד היחיד שבו תחרויות אולימפיות מתבצעות בתנאי סביבה קבועים וזהים, לרבות הקפדה על ביצוע תחרויות מבחן (trials) ומשחקים אולימפיים בגובה פני הים. זאת לעומת ענפי הספורט האישיים האחרים (למשל: אתלטיקה קלה, חתירה, אופני כביש או טריאתלון), שבהם תנאי הסביבה משתנים בהתאם למצב מזג האוויר או לאלמנטים טכניים הנוגעים לאיכות הציוד והמתקן. בהתאם לכך, תוצאות השחייה מייצגות יכולות אישיות בלעדיות של הספורטאים בעוד שבענפים אחרים ההישגים עשויים להיות מושפעים מגורמים חיצוניים.

לצורך השתתפות במשחקים האולימפיים בענפי ספורט מדידים (כגון שחייה ואתלטיקה קלה), הספורטאים נדרשים לעמוד בקריטריון שניתן להשיגו בתחרויות מבחן (trials) המתקיימות לאורך תקופה של מספר חודשים לקראת המשחקים (Olympic Qualifying Time). בענף השחייה, ההישג הטוב ביותר שמושג בתקופה זו נחשב לזמן הכניסה לתחרות (Entry Time – E.T.), ועל-פיו מדורגים השחיינים בשלב המוקדמות בכל מקצה. הישג זה מייצג בצורה נאמנה יותר את מצבו הנוכחי של השחיין, לעומת ה-P.B., ולכן יכול לשמש כמדד השוואה טוב יותר להצלחת השחיין במשחקים עצמם.

כפי שהוזכר לעיל, הישגי השחיינים במהלך המשחקים עצמם מושפעים, פרט לרמת הכושר הגופני, גם מגורמים פסיכולוגיים, כגון חרדה עקב השאיפה להישג גבוה במעמד יוקרתי (Issurin et al., 2008). יתרה מזאת, לאור העובדה שבתחרויות קיימים שלבים טרם קביעת המנצחים (ברוב המשחים: מוקדמות, חצי גמר וגמר), ישנם שיקולים טקטיים שהשחיינים נדרשים להתייחס אליהם בבחירת השלב שבו

ישיגו את ההישג הטוב ביותר שלהם (Cuenca-Fernández et al., 2021). ניתן לחלק את כל השחיינים של הצמרת עולמית המשתתפים במשחקים אולימפיים ומשובצים ב-16 המקומות הטובים ביותר, לשתי קבוצות לפי רמת ההישגים: טובים וטובים יותר או טובים ומעולים. המחקר הנוכחי עסק בשאלה אם יש הבדלים בין שתי קבוצות אלו בדפוס השינויים בהישגים בשלבים השונים של התחרות, בהתאם לשתי מטרות שעימן השחיינים מתמודדים: (1) לשפר את זמן ההרשמה לתחרות; (2) להשיג את המקום הגבוה ביותר האפשרי בתחרות.

באופן ספציפי, מטרת מחקר זה היא לעקוב אחר דפוסי ההתקדמות בהישגיהם של 16 השחיינים הטובים ביותר בכל משחה במשחקים האולימפיים שהתקיימו בטוקיו 2020. ההנחה הייתה שההתנהלות של השחיינים בקבוצות השונות הייתה שונה בשלבים השונים של התחרות בהתאם לרמתם ובהתאם למטרה הסופית שאליה הם שואפים בתחרות.

שיטה

הבסיס לניתוח התוצאות התקיים בשלבים שלהלן:

1. ניתוח תוצאות של 16 השחיינים הראשונים בכל משחה בשלבים שונים של התחרות.

2. חלוקת 16 השחיינים לשתי קבוצות על פי מיקומם בכל שלב, בהתאם לזמני ההרשמה לתחרות, כלהלן:

קבוצה א - שחיינים במקומות 1-8 במוקדמות; שחיינים במקומות 1-8 בחצי גמר; שחיינים במקומות 1-4 בגמר (חצי עליון של הרשימה).

קבוצה ב - שחיינים במקומות 9-16 במוקדמות; שחיינים במקומות 9-16 בחצי גמר; שחיינים במקומות 5-8 בגמר (חצי תחתון של הרשימה).

3. ניתוח והשוואה בין שתי הקבוצות האלו התבצעו בשניים או שלושה שלבים של התחרות (שלב שני של חצי גמר קיים רק במרחקים 50, 100 ו-200 מטר), כדלהלן:

מוקדמות - השוואה בין זמן ההרשמה לתחרות - E.T. - לבין תוצאת המוקדמות בתחרות.

חצי גמר - השוואה בין תוצאת המוקדמות לבין תוצאת חצי הגמר.

גמר - השוואה בין תוצאת חצי הגמר לבין תוצאת הגמר.

כפי שצוין לעיל, זמן ההרשמה לתחרות E.T. מייצג את התוצאה הטובה ביותר שהושגה בתקופה של שנתיים וארבעה חודשים האחרונים שקדמו למשחקים האולימפיים (בדרך כלל תקופה זו נמשכת שנה וארבעה חודשים, אך במשחקים בטוקיו התקופה התארכה בשל דחיית המשחקים בשנה עקב מגפת הקורונה).

ניתוח סטטיסטי

הנתונים במחקר הנוכחי מוצגים באופן תיאורי בלבד, היות שהם מתבססים

על מדגם נמוך הדרוש לקבלת ממצאים סטטיסטיים מובהקים.

ממצאים

הנתון הראשון שנבדק בניתוח היה השוואת התוצאה הטובה ביותר שקבע כל שחיין במהלך כל שלבי של התחרות יחסית ל-E.T. אצל 16 השחינים הטובים ביותר בכל משחה (ראו לוח 1).

לוח 1. מספר ואחוז השחינים ששיפרו את התוצאה בשלב כלשהו במשחקים יחסית לזמן ההרשמה, מבין 16 השחינים הראשונים בכל משחה

משחה	מספר השחינים ששיפרו את התוצאה בתחרות יחסית ל-E.T.	אחוז השחינים ששיפרו את התוצאה בתחרות יחסית ל-E.T.
50 מ' חת' נשים	5	31.25
50 מ' חת' גברים	5	31.25
100 מ' חת' נשים	9	56.25
100 מ' חת' גברים	7	43.75
200 מ' חת' נשים	6	37.5
200 מ' חת' גברים *	10	62.5
400 מ' חת' נשים	9	56.25
400 מ' חת' גברים	5	31.25
800 מ' חת' נשים	7	43.75
800 מ' חת' גברים	8	50
1500 מ' חת' נשים	4	25
1500 מ' חת' גברים	4	25
100 מ' גב נשים **	3	18.75
100 מ' גב גברים	5	31.25
200 מ' גב נשים	5	31.25
200 מ' גב גברים **	3	18.75
100 מ' חזה נשים	8	50
100 מ' חזה גברים	6	37.5
200 מ' חזה נשים	5	31.25
200 מ' חזה גברים **	3	18.75
100 מ' פרפר נשים	7	43.75
100 מ' פרפר גברים	7	43.75
200 מ' פרפר נשים	4	25
200 מ' פרפר גברים	7	43.75
200 מ' מ"א נשים	8	50
200 מ' מ"א גברים	7	43.75
400 מ' מ"א נשים	5	31.25
400 מ' מ"א גברים	8	50
ממוצע	6	37.9

הערה: זמן הכניסה E.T. = Entry Time * משחה שבו מספר השחינים הגדול ביותר אשר שיפרו את ה-E.T., ** משחים שבהם מספר שחינים הקטן ביותר אשר שיפרו את ה-E.T.

כפי שניתן לראות בלוח 1, בממוצע רק שישה שחיינים מבין 16 (37.9%) שיפרו את תוצאת ה-E.T. בשלבים השונים של המשחקים האולימפיים. כמו-כן, ניתן לראות כי במשחה 200 מ' חתירה גברים נמצא מספר השחיינים הגבוה ביותר (10 שחיינים) ששיפרו את ה-E.T. שלהם, ומנגד בשלושה משחים נמצא מספר השחיינים הנמוך ביותר (שלושה) ששיפרו את הזמן - 200 מ' גב ו-200 מ' חזה גברים ו-100 מ' גב נשים.

בלוח 2 שלהלן ניתן לראות את התפלגות התוצאות של 16 הראשונים בכל משחה בשלבים שונים של התחרות (מוקדמות, חצי גמר וגמר), תוך בחינת מספר המשתתפים ששיפרו את התוצאה.

לוח 2. מספר ואחוז השחיינים ששיפרו את הישגיהם בשלבים השונים של התחרות מבין 16 (מוקדמות וחצי גמר) או שמונת (גמר) השחיינים הטובים בכל משחה

נשים			גברים			משחה
SEMI TO FIN	PRE TO SEMI	E.T. TO PRE	SEMI TO FIN	PRE TO SEMI	E.T. TO PRE	
**2	*12	**2	3	10	3	50 מ' חת'
7	9	5	3	*11	5	100 מ' חת'
*8	6	5	6	6	*8	200 מ' חת'
3		*8	4		8	400 מ' חת'
**2		7	4		7	800 מ' חת'
5		3	4		3	1500 מ' חת'
4	9	1	*7	9	3	100 מ' גב
*8	9	**2	6	9	**2	200 מ' גב
4	**2	6	5	6	5	100 מ' חזה
5	5	4	5	7	2	200 מ' חזה
6	7	3	*7	8	5	100 מ' פרפר
6	9	0	5	8	5	200 מ' פרפר
5	7	4	4	**3	4	200 מ' מ"א
5		4	**1		*8	400 מ' מ"א
5	7.5	3.85	4.57	7.7	4.85	מספר המשתתפים בממוצע
%62.5	47%	24%	%57	48%	30%	אחוז המשתתפים בממוצע

הערה: זמן הכניסה E.T. = Entry Time
 PRE – מוקדמות, SEMI – חצי גמר, FIN – גמר, מ"א – מעורב אישי, *מספרה השחיינים הגבוה ביותר אשר שיפרו את תוצאתם בשלב זה של התחרות, **מספר השחיינים הנמוך ביותר אשר שיפרו את תוצאתם בשלב זה של התחרות.

שיפור בהישגים בין זמן ההרשמה לתחרות לבין שלב המוקדמות

מטרת השחיינים ששוחים בתחרות בשלב המוקדמות הייתה לעלות לשלב הבא של התחרות. המשמעות היא שבמשחים למרחקים של 50 מ', 100 מ', 200 מ', השלב הבא הוא חצי גמר, ואליו מתקדמים 16 שחיינים. לעומת זאת, במשחים ל-400 מ', 800 מ', 1,500 מ', שבהם יש רק שני שלבי שחייה, רק שמונה הטובים ביותר עולים לשלב הבא (גמר) של התחרות.

כפי שניתן לראות בלוח 2, בנשים רק 24% מהמשתתפות שיפרו את זמן ההרשמה בשלב המוקדמות. ב-50 מ' חתירה וב-200 מ' גב רק שתי שחייניות עשו זאת, לעומת זאת ב-400 מ' חתירה שמונה שחייניות מבין 16 שיפרו את זמן ההרשמה. עוד ניתן לראות בלוח 2, שבגברים 30% מהמשתתפים שיפרו את ה-E.T. בשלב המוקדמות (6% יותר מאשר בנשים). ב-200 מ' גב ו-200 מ' חזה רק שני שחיינים שיפרו את זמן הרשמתם לתחרות. לעומת זאת, ב-200 מ' חתירה וב-400 מ' מעורב אישי שמונה שחיינים שיפרו את תוצאת זמן ההרשמה שלהם.

שיפור בהישגים בשלב חצי הגמר לעומת שלב המוקדמות

כפי שניתן לראות בלוח 2, אצל הנשים בשלב חצי גמר נמצא שיפור תוצאות ב-47% מהמקרים. ב-100 מ' חזה רק שתיים מבין 16 שיפרו תוצאות (המשחה שבו נמצא הערך הנמוך ביותר). לעומת זאת, ב-50 מ' חתירה 12 מבין 16 שיפרו את התוצאה (המשחה שבו נמצא הערך הגבוה ביותר).

אצל הגברים נמצא שיפור תוצאות ב-48% מהמקרים בדומה לנשים, אולם במשחים שונים. ב-200 מ' מעורב אישי רק שלושה שחיינים מבין 16 שיפרו תוצאות מההישג שלהם בשלב המוקדמות (המשחה שבו נמצא ערך השיפור הנמוך ביותר). מנגד, ב-100 מ' חתירה 11 שחיינים מבין 16 שיפרו את התוצאות לעומת שלב המוקדמות (המשחה שבו נמצא הערך הגבוה ביותר).

שיפור בהישגים בשלב הגמר לעומת שלב חצי הגמר (או לעומת המוקדמות במשחים הארוכים)

כפי שניתן לראות בלוח 2, בשלב הגמר אחוז השחיינים ששיפרו את הישגיהם לעומת חצי הגמר היה הגבוה ביותר לעומת השלבים הקודמים. הנשים בשלב זה שיפרו תוצאות בממוצע ב-62.5% מהמקרים. המשחה שבו נמצא מספר המקרים הנמוך ביותר היה 50 מ' חתירה - רק שתי שחייניות שיפרו את התוצאות. מנגד, ב-200 מ' גב וב-200 מ' חתירה כל השחייניות שיפרו את התוצאות שהשיגו בחצי גמר. הגברים בשלב זה שיפרו תוצאות ב-57% מהמקרים. המשחה שבו נמצא מספר המשפרים הנמוך ביותר היה 400 מ' מעורב אישי - רק שחין אחד שיפר תוצאות מהמוקדמות (שלב שהיווה עלייה לגמר). במשחי 100 מ' גב ו-100 מ' פרפר שבעה שחיינים שיפרו את התוצאות.

לצורך זיהוי דרגות שונות של שחיינים שלקחו חלק במשחקים האולימפיים בטוקיו, נערך ניתוח השיפור בהישגים בשלבים השונים בתחרות, תוך חלוקת השחיינים לשתי קבוצות בכל שלב: קבוצה א' (מקומות 1-8) וקבוצה ב' (מקומות 9-16). בלוח 3 ניתן לראות השוואה בין שתי קבוצות אלו במידת השיפור שהתרחש בשלב המוקדמות לעומת ה-E.T.

לוח 3. מספר ואחוז השחיינים ששיפרו את הישגיהם במוקדמות לעומת זמן כניסה E.T., בין קבוצה א' (מקומות 1-8) לבין קבוצה ב' (מקומות 9-16) במוקדמות

משחה	גברים		נשים	
	קבוצה ב'	קבוצה א'	קבוצה ב'	קבוצה א'
50 מ' חת'	3	0	2	0
100 מ' חת'	2	3	2	3
200 מ' חת'	5	3	4	1
400 מ' חת'	3	4	2	6
800 מ' חת'	2	5	5	2
1500 מ' חת'	1	3	0	3
100 מ' גב	0	1	1	0
200 מ' גב	2	0	0	1
100 מ' חזה	4	1	3	3
200 מ' חזה	2	0	2	2
100 מ' פרפר	3	2	1	2
200 מ' פרפר	4	1	0	0
200 מ' מ"א	1	3	2	2
400 מ' מ"א	4	4	0	4
ממוצע מספר המשפרים	2.57	2.14	1.71	2.07
אחוז המשפרים מבין שמונה	32%	27%	21%	26%

כפי שניתן לראות בלוח 3, אצל הנשים בשלב המוקדמות בקבוצה א' (מדורגות מקומות 1-8), שיפרו 26% את התוצאות יחסית ל-E.T. בקבוצה ב' (מדורגות מקומות 9-16) שיפרו רק 21% את התוצאות יחסית ל-E.T. אצל הגברים לעומת הנשים, בעוד שבקבוצה א' נמצא כמעט אותו אחוז משפרים כמו אצל הנשים – 27%, בקבוצה ב' שיפרו 32% מהשחיינים את התוצאות יחסית ל-E.T.

בלוח 4 ניתן לראות השוואה במידת השיפור בשלב חצי הגמר לעומת המוקדמות בין קבוצה א' לבין קבוצה ב' בחצי הגמר. הנתונים המופיעים בלוח מראים שבקבוצות החזקות (מקומות 1-8) שיפרו את ההישגים בשלב זה 66% בנשים ו-61% בגברים, כמעט פי שניים מאשר בקבוצות ב'. בתוך קבוצה ב' ניכר הבדל בין נשים (29%) לבין גברים (37%) באחוזי השחיינים ששיפרו הישגים לעומת שלב המוקדמות.

לוח 4. מספר ואחוז השחיינים ששיפרו את הישגיהם בשלב חצי הגמר לעומת המוקדמות, בין קבוצה א' (מקומות 1-8) לבין קבוצה ב' (מקומות 9-16) בשלב חצי הגמר

משחה	גברים		נשים	
	קבוצה ב'	קבוצה א'	קבוצה ב'	קבוצה א'
50 מ' חת'	4	6	4	7
100 מ' חת'	3	6	3	7
200 מ' חת'	1	4	4	5
100 מ' גב	4	5	1	7
200 מ' גב	3	6	1	7
100 מ' חזה	3	3	1	1
200 מ' חזה	1	5	0	5
100 מ' פרפר	3	5	5	2
200 מ' פרפר	8	6	2	7
200 מ' מ"א	0	3	2	5
ממוצע מספר המשפרים	3	4.9	2.3	5.3
אחוז המשפרים מבין שמונה	37%	61%	29%	66%

הניתוח האחרון עסק בהישגי השחיינים שעלו לגמר – כלומר ניתוח ייחודי לביצועים של שמונת השחיינים הטובים בכל משחה. גם כאן נעשתה חלוקה לשתי קבוצות: שחיינים במקומות 1-4 כקבוצה א' ושחיינים במקומות 5-8 כקבוצה ב'. בלוח 5 שלהלן ניתן לראות את מספר השחיינים ששיפרו הישגים בין שלב חצי הגמר לבין שלב הגמר בשתי הקבוצות אצל הנשים והגברים.

לוח 5. מספר ואחוז השחיינים ששיפרו את הישגיהם בשלב הגמר לעומת חצי הגמר (או מוקדמות במרחקים ארוכים), בין קבוצה א' (מקומות 1-4) לבין קבוצה ב' (מקומות 5-8) בגמר

משחה	גברים		נשים	
	קבוצה ב'	קבוצה א'	קבוצה ב'	קבוצה א'
50 מ' חת'	0	3	0	2
100 מ' חת'	3	4	0	3
200 מ' חת'	2	4	4	4
400 מ' חת'	0	3	0	4
800 מ' חת'	2	2	0	2
1500 מ' חת'	0	4	0	2
100 מ' גב	3	4	1	3
200 מ' גב	2	4	4	4
100 מ' חזה	2	3	2	2
200 מ' חזה	2	4	2	3

משחה	גברים		נשים	
	קבוצה ב'	קבוצה א'	קבוצה ב'	קבוצה א'
100 מ' פרפר	3	4	2	4
200 מ' פרפר	1	4	2	4
200 מ' מ"א	0	4	1	4
400 מ' מ"א	0	1	1	4
ממוצע מספר המשפרים	1.4	3.42	1.35	3.21
אחוז המשפרים מבין ארבעה	35%	85%	34%	80%

בניתוח תוצאות של לוח 5 ניתן לראות שמספר השחינים בקבוצה א' ששיפרו הישגיהם בין משחה חצי גמר לבין הגמר, גבוה כמעט פי שלושה ממספר השחינים בקבוצה ב' במרבית המשחים (עומד בממוצע על 80% בנשים ו- 85% בגברים). למרות זאת, גם בקבוצה ב' נמצא שיפור בחלק מהמקרים (נשים 34% וגברים 35%).

דיון ומסקנות

מטרת המחקר הנוכחי הייתה לעקוב אחר דפוסי ההתקדמות בהישגיהם של 16 השחינים הטובים ביותר בכל משחה במשחקים האולימפיים שהתקיימו בטוקיו 2020. ממצאי המחקר מצביעים על דפוסי התנהגות שונים בשלבים השונים של התחרות, שמשתייכים בין שחינים ברמות שונות. בדיון שלהלן יוצגו התופעות בהתאם לשלבים השונים.

שיפור תוצאת זמן ההרשמה במהלך המשחקים האולימפיים

לאור החשיפה הגדולה וההזדמנות להתחרות ברמה המקצועית הגבוהה ביותר, המשחקים האולימפיים נחשבים לאירוע המשמעותי ביותר בקריירה הספורטיבית של כל משתתף (Bacon & Petersen, 2016). בהתאם לכך, מטרה מרכזית של כל שחין או שחינית המגיעים למשחקים אולימפיים היא שיפור ה-E.T. למרות זאת, על פי הניתוח שהוצג במאמר הנוכחי, נמצא כי בממוצע רק 37.9% מבין 16 השחינים הטובים ביותר בכל משחה שיפרו את תוצאות ה-E.T. שלהם בשלב כלשהו במשחקים (ראו לוח 1). לאור חשיבותו ועוצמתו של האירוע, ניתן להניח שחלק מרכזי מהסיבות לתופעה זו קשורות להיבטים פסיכולוגיים או לנתונים סטטיסטיים והסתברותיים.

מבחינה פסיכולוגית, התנהגות השחינים בשלבים השונים של התחרות קשורה להתרגשות ולעוררות יתר, שכן, כפי שצוין לעיל, תחרות זו נחשבת לפסגת הקריירה הספורטיבית שלהם. רמת העוררות הגופנית נקבעת על פי המבנה האישי של התצורה הרשתית (reticular formation), אזור קדום בגזע המוח שאחראי לעוררות באופן כללי אצל כל אדם. רמת העוררות מושפעת מהסביבה וממצב פיזיולוגי, אשר יכולים להשתנות ולהשפיע על האופן שבו הספורטאי תופס את הגירויים שסביבו. כאשר רמת העוררת היא גבוהה מדי, השחין עלול להתעלם ממידע סביבתי שהוא יכול לנצל לטובתו. מנגד, כאשר רמת העוררות נמוכה מדי, הספורטאי עלול לבטא זאת בעייפות ובאדישות (תגובות טבעיות ללחץ). תופעה זו

הובילה חוקרים למסקנה, כי קיים מודל עוררות של "עקומת U הפוכה". לפי מודל זה, העוררות המיטבית נמצאת בפסגת ה-U ההפוכה והיא שונה אצל כל ספורטאי וספורטאי (Kerr, 1985). מאז שנות השמונים התפתחה תאוריה זו מאוד, וכיום ידוע כי רמת העוררות של ספורטאי אומנם חשובה, אך יש לבחון אותה ברמה האופטימלית של כל ספורטאי. מעבר לכך, היום ברור כי יש להתייחס גם למשתנים נוספים כמו סוג המשימה הנדרשת מהספורטאי וכן לסוג ולרמת החרדה שהיא מייצרת. משתנים אלו עשויים להשפיע באופן מעט שונה מרמת העוררות, ולכן יש להתייחס לכל שלב בתחרות בנפרד. ייתכן שבמקרה של תחרות גדולה, הכוללת שלבי ביניים, בשלב המוקדמות יימצא השחיין בעוררות אופטימלית, אך בחרדה גבוהה שעלולה לפגוע בביצועים, או להפך, הוא יימצא בעוררות נמוכה ובאדישות שיגרעו מהביצוע. ייתכן שבשלבים הבאים ישתנו רמות העוררות או החרדה וישפיעו באופן שונה על הביצועים (Gould et al., 2002). על סמך ההנחות המוזכרות לעיל, במאמר הנוכחי נערך ניתוח נפרד לכל שלב בתחרות.

מבחינה סטטיסטית והסתברותית, יש להתייחס לעובדה שהתוצאה של זמן ההרשמה הושגה באחת מבין התחרויות הרבות שהתקיימו במהלך התקופה שקדמה למשחקים האולימפיים ואפשרה השגת קריטריון להשתתפות במשחקים. בהקשר זה יש להדגיש שהמשחקים בטוקיו היו יוצאי דופן לאור ההחלטה של FINA (איגוד השחייה העולמי) שהכיר בהישגים שהושגו בין מרץ 2019 ועד יולי 2021 – כלומר תקופה של 27 חודשים! לעומת זאת, במהלך תקופת המשחקים קיימות מעט מאוד אפשרויות להשיג את התוצאה (לשחיין שמגיע לגמר יש לכל היותר שלוש הזדמנויות במשחים למרחקים של עד 200 מ', ולשחיין ששוחה במשחים למרחקים מעל 200 מ' יש שתי הזדמנויות). מבחינה סטטיסטית, הסיכוי להצליח בפחות ניסיונות קטן לעומת אפשרות ההצלחה במספר ניסיונות רב. יש לציין שישנן מספר מדינות (למשל: ארצות הברית, אוסטרליה, אנגליה, יפן, רוסיה, צרפת, איטליה, גרמניה), שבהן מתקיימת תחרות מבחן (trial) מיוחדת אחת, שרק בה ניתן להשיג את הקריטריון למשחקים האולימפיים. במדינות אלו השחינים עוברים למעשה התמודדות דומה לזו הקיימת במשחקים האולימפיים לצורך השגת היעד. במקרים אלה הסיכוי שלהם להצליח במשחקים האולימפיים גבוה יותר לאור היתרון שצברו מעצם התמודדות עם תנאים דומים מאוד (הם למעשה התנסו בסימולציה של האירוע).

הבדלים במידת השיפור בהישגי השחינים בשלבים השונים במשחקים האולימפיים

ניתוח הממצאים מגלה כי בשלב הראשון (משחי המוקדמות) של התחרות 30% מהגברים ו-24% מהנשים, מבין 16 השחינים הטובים בשלב המוקדמות (שעלו לשלב הבא בתחרות), שיפרו את זמן ההרשמה האישי שלהם לתחרות (ראו לוח 2). בשלב העלייה מהמוקדמות לשלב חצי גמר נמצאה עלייה באחוזי השחינים ששיפרו את הישגיהם (48% אצל הגברים ו-47% אצל הנשים) (ראו לוח 2). לעובדה שאחוזי השיפור בין המוקדמות לחצי גמר היו גבוהים יותר לעומת השיפור שנמצא במוקדמות לעומת ה-E.T. יש כמה הסברים. הסבר ראשון מתייחס להבדלים בין תקופת הביצוע של ה-E.T. לבין תקופת המשחקים האולימפיים. תוצאות ה-E.T. הושגו במהלך תקופה ארוכה של 27 חודשים, שהקדימה את תקופת המשחקים שבהם ניתנו לשחינים מספר רב של הזדמנויות במספר רב של תחרויות שהתקיימו

בתקופה זו (פרט למספר מדינות, כפי שצוין לעיל). מצבו הגופני של השחיין בשלב המשחקים האולימפיים שונה מזה שהיה בעת ביצוע ה-E.T. אצל חלק מהשחינים הכושר הגופני השתפר, אצל אחרים ייתכן שהדרדר עד לתקופת המשחקים האולימפיים. לעומת זאת, במשחקים האולימפיים, תוצאת המוקדמות הושגה שעות אחדות לפני משחה חצי הגמר. כלומר, השחיין נמצא באותה מסגרת, באותם תנאים ובאותן יכולות גופניות ומנטליות, ולכן סביר להניח שההישג יהיה דומה לזה שהושג במוקדמות. עם זאת, התוצאה הממוצעת של 16 שחינים בכל משחה איננה בהכרח מציגה תמונה אמיתית, ולכן נערך ניתוח נפרד לשתי קבוצות בכל שלב.

ואכן, בבחינת מידת השיפור בהישגים, תוך הפרדת השחינים לשתי רמות, נמצאה התנהגות מעט שונה בכל רמה (ראו לוח 4). ניתן להניח, ששמונת השחינים הטובים בחצי הגמר (מקומות 1-8) שחו בשלב המוקדמות שחייה טקטית מתונה, שאפשרה להם לחסוך במאמץ ועדיין לעלות לשלב הבא. לעומתם, שמונת השחינים הטובים פחות (מקומות 9-16) שחו כבר בשלב המוקדמות ב-100% של המאמץ כדי להשיג את המטרה האישית העיקרית שלהם במשחקים האולימפיים - השתלבות במשחה חצי הגמר.

בקבוצה החזקה, אחוזי השיפור בתוצאות בשלב חצי הגמר לעומת המוקדמות עמדו על 61% אצל הגברים ו-66% אצל הנשים. עבור שחינים אלו זהו שלב משמעותי שיקבע את הצלחתם להשתתף במשחה הגמר, לכן עליהם להשקיע מאמצים גבוהים בשלב זה. לעומת זאת, בקבוצה ב' אחוזי השיפור מהמוקדמות נמוכים יותר (29% אצל הגברים ו-37% אצל הנשים, ראו לוח 4). ככל הנראה השחינים בקבוצה זו השקיעו מאמצים מרביים כבר בשלב המוקדמות, ומאמץ דומה, ככל שיכלו לשחות בחצי גמר, לא הוביל לשיפור כלשהו בתוצאות. נוסף על כך, כפי שצוין לעיל, ייתכן שעצם העלייה משלב המוקדמות לשלב חצי הגמר נתפס אצל השחינים בקבוצה זו כהגשמת חלום והשגת המטרה המרכזית שלשמה הגיעו למשחקים האולימפיים. לפיכך, מבחינה מנטלית ייתכן שהם הסתפקו בהגעה לשלב זה וחשו שאין הכרח להשתפר ולעלות לשלב נוסף בתחרות.

נוסף על ההסברים שהוצגו עד כה, יש לציין שלפי החלטתם של המארגנים, משחי המוקדמות התקיימו בערב ומשחי חצי הגמר והגמר התקיימו בשעות הבוקר (החלטה שכנראה נבעה משיקולי פרסום ומשיקולים כלכליים – כדי להתאים את הזמן לשעות השידור בטלוויזיה האמריקנית, לבקשתן של חברות ששילמו סכומים גבוהים על זכויות השידור). עובדה זו אף היא בעלת השפעה על ההישגים בשלבים השונים של התחרות. במחקרים נמצא כי אימון בשעות הבוקר עוזר לשפר את המעגלים הצירקדיים בגוף האדם ובכך להביא לידי ביצועים טובים יותר (Bali, 2019; Youngstedt et al., 2015). למרות ממצאים אלו, אצל שחינים רבים ניכר שברמת הביוריתמוס היומי הם מצליחים להגיע להישגים גבוהים יותר בשעות אחר הצהריים והערב (17.00-19.00) לעומת תחרויות המתקיימות בשעות הבוקר (11.00-19.00).

בבחינת מידת השיפור בין משחי חצי הגמר למשחי הגמר ניכרת באופן ממוצע עלייה באחוזי השיפור (57% אצל הגברים ו-62.5% אצל הנשים), בעיקר היות שמדובר בשמונה שחינים בלבד (לעומת 16 בשלבים הקודמים) (ראו לוח 2). אולם,

גם בשלב זה ניתן לחלק את השחיינים לשתי קבוצות: קבוצת החזקים (מקומות 4-1), המתמודדים על העלייה לפודיום, אצלם נמצאו בין 80%-85% שיפור בהישגים מההישגים במשחי חצי הגמר; וקבוצת השחיינים במקומות 5-8, שכלל הנראה השיגו את החלום שלהם מעצם העלייה לגמר, אצלם רק 34%-35% מהשחיינים שיפרו את ההישגים לעומת משחי חצי הגמר (ראו לוח 5). ההסברים שניתנו לעיל בנוגע לשתי הקבוצות בשלב חצי הגמר מתאימים גם לשלב זה. אולם בשלב הגמר, לשחיינים בקבוצה ב', לאחר ששחו בעצימות גבוהה במוקדמות ובשלב חצי הגמר, לא נותרו אנרגיות ויכולות מנטליות להתמודד עם המשימה הבאה – שיפור ההישג במשחה הגמר, היות שהשיגו מבחינתם את המטרה בתחרות – עלייה לגמר במשחקים האולימפיים (Bali, 2015). הנחה זו נתמכת בממצאים של מספר מחקרים שהראו כי עייפות מנטלית היא גורם משמעותי לירידה בביצוע ובהישג (Habay et al., 2021; Marcora et al., 2009). לעומת זאת, השחיינים הטובים ביותר בכל משחה (קבוצה א' בגמר) מתמודדים על מיקום בין שלושת המקומות הראשונים, ומשקיעים מאמצים גבוהים ביותר כדי להתמודד עם הטובים ביותר ולזכות במדליה אולימפית. בשלב זה, רק שחיינים בעלי יכולות פיזיות ומנטליות מצוינות, ששחו באופן טקטי בשלבים הקודמים, משיגים בסופו של דבר את פסגת החלומות – עמידה על הפודיום במשחקים האולימפיים. ניתן להניח ששחיינים בקבוצה א' היו יעילים ומאופקים יותר בשלב המוקדמות ובשלב חצי הגמר (למשל שחיינים בודדים שנמצאים ברמה עולמית גבוהה מעל שאר השחיינים בתקופה שלפני התחרות, כדוגמת Dressel Caeleb בגברים ו-McKeon Emma בנשים).

עדות לתופעה זו ניתן למצוא במחקרם של קואנסה-פרננדס ואח' (Cuenca-Fernández et al., 2021), שבחנו את פרופיל ההתקדמות של שמונת השחיינים הטובים ביותר במשחים למרחקים 100 מ' ו-200 מ', באליפות אירופה שנערכה בבודפסט 2021. בהתאם לניתוח שהוצג במאמרם עולה שהשחיינים הטובים ביותר (הזוכים במקומות הראשונים בכל משחה) הראו עלייה הדרגתית בהישגים משלב לשלב. כלומר, במשחי המוקדמות ובחצי הגמר הם שחו באופן טקטי באיפוק, רק כדי לעלות לשלבים הבאים, ובמשחי הגמר הם הגיעו להישגים הגבוהים ביותר. בנוגע להבדלים בדפוס ההתנהגות של הנשים לעומת הגברים, נראה כי ברוב המקרים ההתנהגות הייתה דומה, למעט הבדלים של אחוזים בודדים בשלב המוקדמות, שבו נמצא ש-30% מהגברים שיפרו את הישגיהם לעומת ה-E.T לעומת 24% אצל הנשים (ראו לוח 2). הדיון בנוגע להבדלים בדפוס ההתנהגות של נשים לעומת גברים בתחרויות שחייה ברמות הגבוהות איננו נרחב, והספרות בנושא דלה. בהתאם לכך, מומלץ לבחון סוגיה זו במחקרים נוספים בעתיד.

סיכום

במאמר זה הוצגו ניתוחי הישגי שחיינים במשחקים האולימפיים בטוקיו 2020. הרעיון לניתוח הועלה לראשונה על-ידי הכותב הראשי של המאמר מתוך ניסיון אישי שצבר כמאמן וכחבר משלחת בחמישה משחקים אולימפיים בעבר, ואחרי שמונה משחקים אולימפיים שבהם שחיינים שהתאמנו אצלו נטלו חלק במשחקים. במהלך אירועים אלו הוא הבחין שהשחיינים שלו מתנהלים באופן שונה בכל שלב

בתחרות. חלקם הגיעו לשלבי הגמר ושם הגיעו להישגים פחות טובים לעומת שלבי חצי-הגמר. בהמשך לכך, מצא שהתופעה קיימת גם אצל שחיינים מנבחרות אחרות, ובתוך כך הבחין שההתנהגות של שחיינים ברמות הגבוהות ביותר היא אחרת. עובדה זו עוררה אצלו רצון לנתח את ההתנהגות של השחיינים במשחקים בטוקיו 2020, שהיו משחקים יוצאים דופן לנוכח מגפת הקורונה שליוותה את התקופה והשפיעה על תהליך ההכנה לתחרויות.

למחקר הנוכחי מספר מגבלות, ביניהן העובדה שהניתוח התבסס על תחרויות במשחקים אולימפיים באירוע יחיד. בהתאם לכך, במחקרים עתידיים כדאי לבחון את דפוסי ההתנהגות של השחיינים במספר משחקים אולימפיים. כמו-כן, הניתוח שהוצג במאמר הנוכחי התייחס לכלל השחיינים כקבוצה אחת; לצורך העמקת ההבנה של דפוסי ההתנהגות של שחיינים מארצות שונות מומלץ במחקרים עתידיים לבחון את ההבדלים בדרכי השגת ה-E.T בין שחיינים ממדינות שונות בעולם (תוך התייחסות למספר התחרויות שבהן ניתנת האפשרות להשיג את הקריטריון), ובאופן ספציפי מומלץ לבחון את ההבדלים של התופעה בין רמות שונות של שחיינים ובין המגדרים. כמו כן, מומלץ לבחון אם התופעה קיימת גם בענף אישי אחר כמו האתלטיקה, המזכיר במידה מסוימת את ענף השחייה, וכן לבחון אם תופעה דומה תופיע גם במשחקים האולימפיים בפריז 2024, שבה תקופת ההכנה אמורה להיות שונה מזו שהייתה במשחקי טוקיו.

החידוש באופן הניתוח המוצג במאמר הנוכחי הוא באופן החלוקה לשתים קבוצות שהתקיימה בכל שלב בתחרות. מניתוח זה ניכר כי קיימת התנהלות שונה של השחיינים בהתאם לרמת האיכות שאליה הם משתייכים בכל שלב, ובהתאמה למטרות המוגדרות עבור כל קבוצה: שחיינים שמטרתם לעלות לחצי הגמר, שחיינים שמטרתם לעלות לגמר, ושחיינים שמטרתם לזכות במדליה במשחקים האולימפיים!

מקורות

- Bali, A. (2015). Psychological factors affecting sports performance. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 1(6), 92-95.
- Bacon, C., & Petersen, C. (2016). Analysis of the Personal Best Swim Times: 2016 Rio Olympics. *Journal of Swimming Research*, 24(1).
- Costa, M. J., Garrido, N. D., Marinho, D. A., & Santos, C. C. (2021). How much the swimming performance leading to Tokyo 2020 Olympic Games was impaired due to the Covid-19 lockdown? *Journal of Sports Science & Medicine*, 20(4), 714.
- Cuenca-Fernández, F., Ruiz-Navarro, J. J., Gonzalez-Ponce, A., Lopez-Belmonte, O., Gay, A., & Arellano, R. (2021). Progression and variation of competitive 100 and 200m performance at the 2021 European Swimming Championships. *Sports Biomechanics*, 1-15.
- Demarie, S., Chirico, E., & Galvani, C. (2022). Prediction and analysis of Tokyo Olympic Games swimming results: Impact of the COVID-19 pandemic on swimmers' performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2110.
- Gould, D., Greenleaf, C., & Krane, V. (2002). Arousal-anxiety and sport behavior. In T. S. Horn (Ed.), *Advances in sport psychology* (pp. 207–236). Human Kinetics.
- Habay, J., Proost, M., De Wachter, J., Díaz-García, J., De Pauw, K., Meeusen, R., ... & Roelands, B. (2021). Mental fatigue-associated decrease in table tennis performance: Is there an electrophysiological signature? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 12906.
- Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports medicine*, 40(3), 189-206.
- Issurin, V., Kaufman, L., Lustig, G., & Tenenbaum, G. (2008). Factors affecting peak performance in the swimming competition of the Athens Olympic Games. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 48(1), 1.

- Kerr, J. H. (1985). The experience of arousal: A new basis for studying arousal effects in sport. *Journal of sports sciences*, 3(3), 169-179.
- Marcora, S. M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of applied physiology*, 106, 857-864.
- Youngstedt, S. D., Elliott, J. A., & Kripke, D. F. (2019). Human circadian phase–response curves for exercise. *The Journal of physiology*, 597(8), 2253-2268.