
Psychophysiological response to skydiving in novice and experienced skydivers /
תגובות פסיכופיסיולוגיות לצניחה בקרב צנחנים מנוסים ובקרב צנחנים בלתי מנוסים

Author(s): מיכאל בר-אלי, ברקת פלק, B. Falk and M. Bar-Eli

Source: *Movement: Journal of Physical Education & Sport Sciences* / כתב-עת:
1995, מאי / תשנ"ה, אייר, איר, למדעי החינוך הגופני והספורט, Vol. ג&rm;, No. 1 (,
1995, מאי / תשנ"ה), pp. 23-36

Published by: Academic College at Wingate

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/23633125>

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



JSTOR

is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Movement: Journal of Physical Education & Sport Sciences* / כתב-עת: למדעי החינוך הגופני והספורט

תגובות פסיכופיסיולוגיות לצניחה בקרב צנחנים מנוסים ובקרב צנחנים בלתי מנוסים*

ברקת פלק, מיכאל בר-אלי

שני מדדים מקובלים המשקפים מצבי לחץ הם קצב הלב והחרדה. במחקר זה נבדקה השפעת הלחץ הפיזי והרגשי, הכרוכים בספורט הצניחה, על צנחנים מנוסים ועל צנחנים בלתי מנוסים. קצב הלב נוטר מרגע ההמראה ועד לרגע הנחיתה. רמת החרדה נמדדה לפני ההמראה. קצב הלב נמצא מואץ יותר אצל הצנחנים הבלתי מנוסים מאשר אצל הצנחנים המנוסים, במיוחד בהמראה וביציאה מהמטוס. עם זאת, כאשר חושב הדופק כאחוז מהדופק המרבי לא נמצאו הבדלים בין שתי הקבוצות. לא נמצא גם הבדל מובהק ברמת החרדה בין שתי הקבוצות, אף על פי שהצנחנים הבלתי מנוסים נטו להיות מעט יותר חרדים. נמצא קשר ישיר בין רמת החרדה ובין קצב הלב בנחיתה. לסיכום, נמצאה תגובה של לחץ פסיכופיסיולוגי גבוה בשתי הקבוצות, אם כי התגובה בקבוצה של הבלתי מנוסים הייתה מעט גבוהה יותר. לכן, ייתכן שהצנחנים הבלתי מנוסים נתונים בדרגת סיכון גבוהה יותר לפגיעות.

ספורט הצניחה: תגובות פיסיולוגיות ופסיכולוגיות

בכל מקרה של פציעה או של מוות כתוצאה של צניחה נחקרות הנסיבות, התקלות הטכניות ואופן האימונים שלפני הצניחה. לעומת זאת, הגורם האנושי העלול לגרום לפגיעה במהלך הצניחה נבדק באופן מועט ביותר. השינויים הפיסיולוגיים והפסיכולוגיים המלווים את מצבי הלחץ בעת אימוני הצניחה ובצניחה עצמה, עלולים להיות קשורים לפגיעות ואף לגרום למקרי מוות.

* נוסח מוקדם של המאמר התפרסם בכתב העת *Aviation, Space & Environmental Medicine* (1995), 66

תאריכים: פסיכופיסיולוגיה; צניחה; חרדה; פגיעות; קצב לב.

מצבי לחץ וגורמי סיכון לפגיעות

מצבי לחץ פיסיים או רגשיים מלווים בתגובות פיסיוולוגיות ופסיכולוגיות שונות (Neiss, 1988). שני מדדים מקובלים המשקפים מצבי לחץ הם **קצב הלב והחרדה**. מדדים נוספים כוללים שינויים בלחץ הדם, שינויים בריכוז הסוכר וההורמונים בדם (Raglin, 1992). השפעת הלחץ הפיסי והרגשי על תגובת קצב הלב נבדקה בקרב **נהגי מירוץ** (Bellet et al., 1968), בקרב **שחיניים** (Magel, McArdie & Glasser, 1969), בקרב שחקני **רקט-בול** (Docherty, 1982) ו**בענפי ספורט אחרים** (למשל, Hanne-Paparo & Kellerman, 1981). כן נבדקה השפעה הן של מצבי לחץ על רמת החרדה בענפי ספורט אחרים (השווה Hackfort & Schwenkmetger, 1993).

בענף הצניחה קיימים מספר גורמי סיכון הן לפגיעות אורטופדיות והן לפגיעות בפעילות הלב. למשל מחקרים מספר הראו האצה חדה בקצב הלב בזמן צניחה, עד 180 פעימות בדקה (Shane & Slinde, 1988; Anfilogoff et al., 1987; Powell & Verner, 1982; Deroanne, 1971; Reid et al., 1971; Fenz & Jones, 1972; et al., 1975). בנוסף, מצאו חוקרים אחרים (Anfilogoff et al., 1987) עלייה בריכוזים של הורמוני הדחק (אפינפרין ונוראופינפרין - epinephrine, norepinephrine), ועלייה בריכוז חומצות השומן החופשיות בקרב צנחנים בעת צניחתם הראשונה. המחברים טענו **ששינויים אלה עלולים להוות גורמים לקצב לב בלתי סדיר**, אף על פי שבמחקרם לא מצאו אי סדירות בקצב הלב או שינויים ב-S-T (חלק מתרשים הא.ג.ג.). מצד שני, קיים דיווח בספרות (Tak, Cats & Dunning, 1986) על אי סדירות של הדופק בקרב צנחנים מנוסים.

ביצוע פעולות שיש בהן תנועות עדינות הוא טוב יותר, כאשר רמת החרדה היא נמוכה (Cox, 1985). ספורט הצניחה מצריך בקרה ודיוק רב בכל שלב ושלב של הצניחה, ובתנאי לחץ קשה להשיג את רמת הבקרה ואת רמת הדיוק הרצויות (Johnsgard, 1971; Ogilvie & Meritt). בספורט הצניחה, דווח על קיום קשר הפוך בין רמת החרדה ובין רמת הביצוע בקרב צנחנים חסרי ניסיון (Powell & Verner, 1982). במלים אחרות, **ככל שרמת החרדה גבוהה יותר, כך רמת הביצוע נמוכה יותר**. חוקרים אלו טוענים שעם האימונים ועם הניסיון רמת החרדה פוחתת, ולפיכך הביצוע משתפר. ממצא זה נתמך בממצאי מחקר אחר, שבו נמצא קשר בין יכולת שליטה עצמית ובין רמת הביצוע בקרב טירוניס בקורס צניחה (Gal-Or et al., 1985).

לחץ פיסי ונפשי ופגיעה גופנית

ידוע, בעיקר בתחום הרפואה התעופתית, שתגובות לחץ פיסיולוגי ולחץ פסיכולוגי מתבטאות בהתנהגות, כגון: השמטה, סינון של מידע תשומת לב ירודה וצרה, חוסר יכולת למוזג מידע ממקורות שונים, נסיגה לדפוסי התנהגות מוקדמים ואף רעידות בלתי רצוניות של שרירי השלד (Dhenin, Sharp & Ernstingg, 1978). תגובות אלו עלולות להגביר את הסכנה לטעות, לגרום לתקלה בעיבוד מידע ואף לשבש את ביצוע המטלה.

בצניחה, שיעור הפציעות בקרב צנחנים מנוסים הוא קטן יותר מאשר בקרב צנחנים בלתי מנוסים (Straiton & Sterland, 1986). רוב הפגיעות הן פציעות אורטופדיות והן נגרמות בעת הנחיתה. ייתכן שמצב הלחץ לפני הצניחה ובמהלכה נמוך יותר אצל צנחנים מנוסים מאשר אצל צנחנים בלתי מנוסים, ולכן אלה חשופים לסיכון רב יותר לפגיעה.

המחקרים, שנבדקה בהם התגובה הפסיכולוגית או הפיסיולוגית לצניחה, בדקו אך ורק צנחנים מנוסים או אך ורק צנחנים בלתי מנוסים. כן התמקדו רוב המחקרים אך ורק במדדי לחץ פיסיולוגיים או אך ורק במדדי לחץ פסיכולוגיים, אך לא בשניהם. המחקרים היחידים שנבדקו בהם מדדי לחץ פיסיולוגיים ומדדי לחץ פסיכולוגיים התמקדו בצנחנים מנוסים או בצנחנים בלתי מנוסים, אך לא בהשוואה בין שתי הקבוצות.

מטרת המחקר

מטרת מחקר זה הייתה לבדוק את תגובת קצב הלב ואת תגובת החרדה בקרב צנחנים מנוסים ובקרב צנחנים בלתי מנוסים ולהשוות ביניהן. אנו שיערנו, שהצנחנים הבלתי מנוסים יפגינו קצב לב ורמת חרדה גבוהים יותר מאשר הצנחנים המנוסים.

שיטת המחקר

אוכלוסיית המחקר

במחקר השתתפו שבעה צנחנים ללא ניסיון צניחה או בעלי ניסיון מועט (4 גברים, 3

נשים), ושישה צנחנים מנוסים (5 גברים ואשה אחת). בלוח 1 מתוארים הנתונים הגופניים של שתי הקבוצות.

לוח 1:

אפיונים של צנחנים מנוסים ובלתי מנוסים (ממוצע \pm סטיית תקן)

קבוצה	מספר צניחות	גיל (שנים)	משקל (ק"ג)	גובה (ס"מ)
בלתי מנוסים	1 - 9	22.8 \pm 4.3	58.1 \pm 8.5	168 \pm 9.2
מנוסים	170 - 2000	34.2 \pm 4.0	65.5 \pm 7.7	172 \pm 5.3
	*	*		

* $p < 0.05$ - הבדל מובהק בין הקבוצות.

כל הנבדקים עסקו בפעילויות ספורט שונות אך לא באופן תחרותי. המשתתפים במחקר נבדקו בדיקה גופנית, שכללה א.ק.ג. במנוחה וסקירה אורטופדית. מטרת המחקר הוסברה לנחקרים על פה, וכל נבדק הביע את הסכמתו / הסכמתה להשתתף במחקר.

כלי המחקר

קצב הלב נוטר בעזרת מד דופק (polar sports tester) מרגע הכניסה למטוס ועד הנחיתה. קצב הלב נרשם כל 5 שניות. תגובת קצב הלב הוערכה בשלושה זמנים:

- ★ המראה (קצב הלב הממוצע בהמראה והעלייה לגובה)
- ★ בזמן היציאה או הנפילה החופשית (קצב הלב המהיר ביותר בזמן או מייד לאחר היציאה מהמטוס)
- ★ בעת נחיתה.

קצב הלב המרבי של כל נבדק הוערך על סמך גילו/ה בהתאם לנוהל מחקרי מקובל (Astrand & Rodahl, 1986).

רמת החרדה נמדדה על ידי גרסה משופרת של ה-state-trait anxiety inventory (להלן, STAI) של ספילברגר (Spielberger, 1983). ה-STAI פותח על סמך ההבחנה שבין המרכיבים הקבועים (תכונתיים) ובין המרכיבים המשתנים (מצביים) של החרדה. בשלב מאוחר יותר פותחה גרסה משופרת של ה-STAI, שבאמצעותה ניתן היה למדוד בהצלחה את רמת החרדה ואת רמת הלחץ בקרב ספורטאים לפני תחרויות או לפני ביצוע מטלות שונות (Tenenbaum, Furst & Weingarten, 1985).

איסוף הנתונים

כל הנבדקים צנחו ממתוס קטן, דו-מנועי (Islander) עם חופת מזרן. חופות אלו מקובלות בענף של ספורט הצניחה ונבדלות מהחופות העגולות, המקובלות יותר בצבא, בשתי תכונות. האחת הנהיגה והניווט קלים ונוחים יותר והשנייה היכולת לשלוט במהירות האופקית. הצניחות התנהלו כשורה ללא שום תקלה טכנית. כל הצניחות בוצעו בשעת הבוקר (הצניחה הראשונה של היום), בחודשים יוני-יולי, בטמפרטורה של 22-27°C. מהירות הרוח הייתה בין 5 ל-10 קשר.

שמונה מהנבדקים (4 בלתי מנוסים - 3 גברים, ואשה, ו-4 מנוסים - 3 גברים ואשה) מילאו שאלון חרדה מצבית לפני העלייה למטוס, כאשר הם לבושים ומצוידים. את שאלון החרדה התכונתית מילאו הנבדקים בנפרד.

הניתוח הסטטיסטי

ההבדלים בין הקבוצות במדדים שנמדדו פעם אחת (למשל, חרדה תכונתית) נבדקו בעזרת מבחן t למדגמים בלתי תלויים. תגובת קצב הלב נותחה בעזרת ניתוח שונות למדידות חוזרות (ANOVA for repeated measures), כאשר הזמן היה הגורם התוך-קבוצתי והניסיון היה הגורם הבין-קבוצתי. ניתוחי post hoc נעשו בעזרת מבחני t עם תיקון (Hochberg, 1988). הקשר שבין המשתנים נבדק באמצעות מתאמי פירסון (Pearson). הנתונים מדווחים כממוצעים ± סטיית תקן.

ה מ צ א י ם

תגובות קצב הלב בהמראה, ביציאה מהמטוס ובנחיתה מופיעה בלוח 2.

לוח 2:

רמת החרדה ותגובות קצב הלב לצניחה (ממוצע \pm סטיית תקן)

מנוסים	בלתי מנוסים	
		קצב לב
186 \pm 4	197 \pm 4 *	המראה מרבי משוער
95 \pm 17	125 \pm 11 *	רשום
52.6 \pm 2	63.5 \pm 5.6	% מרבי
		יציאה/נפילה חופשית
164 \pm 17	184 \pm 12 *	רשום
88.4 \pm 7.8	93 \pm 5.5	% מרבי
		נחיתה
146 \pm 20	163 \pm 15	רשום
80.4 \pm 9.5	82.6 \pm 6.3	% מרבי
		חרדה
12.5 \pm 5.7	16 \pm 3.7	מצבית
32.5 \pm 5.4	33.8 \pm 7.1	תכונתית

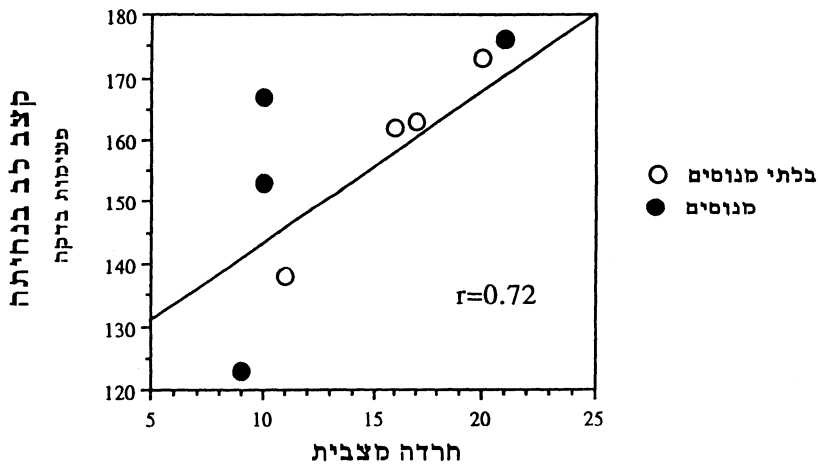
* הבדל מובהק בין הקבוצות $P > 0.05$.

קצב הלב הוא מרגע הכניסה למטוס, והגיע לשיא ביציאה מהמטוס או בנפילה החופשית, (מכיון שקצב הלב נרשם כל 5 שניות, לא היה אפשר להפריד בין שני המצבים הנ"ל). קצב הלב שב והואט בעת הירידה תחת החופה הפתוחה. קצב הלב הוא פעם נוספת בעת הנחיתה.

נמצאה השפעה מובהקת של גורם הקבוצה ($F=10.7$, $P<0.01$) ושל גורם הזמן ($F=97.5$, $P<0.001$) על קצב הלב, ללא אינטראקציה בין הגורמים ($F=1.4$, M.S.). במלים

אחרות, קצב הלב היה מהיר יותר באופן משמעותי בקבוצת הצנחנים הבלתי מנוסים בהשוואה לצנחנים המנוסים בהמראה וביציאה מהמטוס או בנפילה החופשית (ראה לוח 2). כאשר קצב הלב חושב כאחוז מקצב הלב המרבי המשוער, נמצא רק גורם הזמן מובהק ($F=101.7, P<0.001$). גורם הקבוצה התקרב, אך לא הגיע לרמת המובהקות המקובלת ($F=4.8; P<0.06$); ואולם, לא נמצאה אינטראקציה בין הגורמים ($F=2.0, N.S.$).

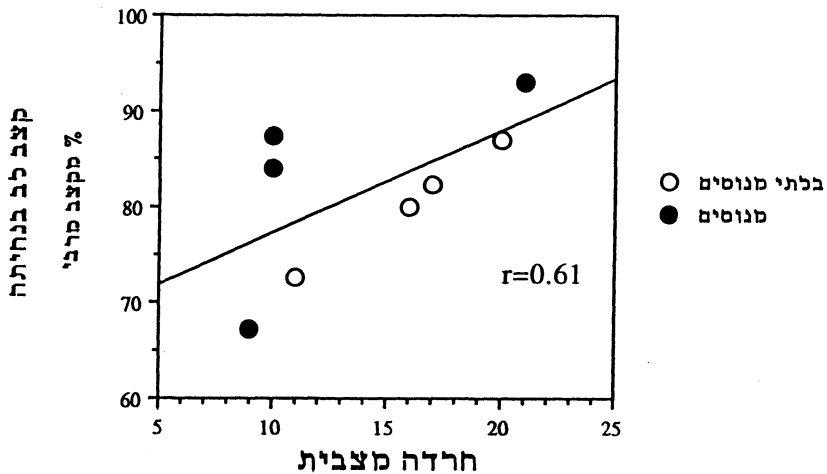
רמות החרדה התכונתית והחרדה המצבית היו גבוהות במקצת בקרב הצנחנים הבלתי מנוסים, אף על פי שההבדל לא היה מובהק מבחינה סטטיסטית (לוח 2). לא נמצא קשר בין רמת החרדה התכונתית ובין רמת החרדה המצבית. נמצא קשר מובהק בין רמת החרדה המצבית לבין קצב הלב בנחיתה ($r=0.72, P<0.04$). קשר זה מתואר באיור 1.



איור 1:

הקשר שבין רמת החרדה המצבית לבין קצב הלב בנחיתה בקרב צנחנים מנוסים ובקרב צנחנים בלתי מנוסים

הקשר שבין החרדה המצבית לבין קצב הלב כאחוז מקצב הלב המרבי היה דומה ($r=0.61$), אך לא מובהק ($P<0.10$). איור 2 מתאר את הקשר שבין רמת החרדה המצבית לבין קצב הלב כאחוז מקצב הלב המרבי.



איור 2:

הקשר שבין רמת החרדה המצבית לבין קצב הלב בנחיתה כאחוז מקצב הלב המרבי בקרב צנחנים מנוסים ובקרב צנחנים בלתי מנוסים

דיון

במחקר זה נבדקה התגובה הפסיכופיסיולוגית לצניחה בקרב צנחנים מנוסים ובקרב צנחנים בלתי מנוסים. שני המדדים, המשקפים לחץ קצב לב שהוא מדד פיסיולוגי וחרדה מצבית שהיא מדד פסיכולוגי, נמצאו גבוהים בקרב שתי הקבוצות. ממצאים אלו עולים בקנה אחד עם הממצאים במחקרים אחרים שדווח בהם על קצב לב מואץ, ועל רמות חרדה גבוהות בקרב צנחנים. מן הממצאים נראה, כי קצב הלב היה מהיר יותר בקרב הצנחנים הבלתי מנוסים מאשר בקרב הצנחנים המנוסים. לעומת זאת, כאשר קצב הלב חושב יחסית לקצב הלב המרבי, לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות.

חשוב לציין, שקצב הלב המרבי לא נמדד, אלא הוערך על פי הגיל. מכיון שזו הערכה ולא מדידה ישירה, ייתכן שהתוצאה איננה מדויקת ויש לקבלה בזהירות. עם זאת, הסכנה לטעות קיימת באופן שווה בשתי הקבוצות. בנוסף, נמצא הבדל קטן, אך לא מובהק, בין הקבוצות ברמות החרדה.

האצה בקצב הלב קשורה באופן ישיר בהאצה של קצב העבודה (Astrand & Rodhal, 1986). אך ידוע כי **קצב הלב עולה גם בשל לחץ פסיכולוגי או בגלל גירוי של מערכת העצבים הסימפטטית** (Neiss, 1988). הקצב המטבולי שנמדד בעת צניחה חופשית גרם לעלייה קטנה מאוד בצריכת האנרגיה המטבולית (Dal Monte et al., 1989). לכן, יש להניח **שההאצה בקצב הלב שנצפתה במחקר זה היא בעיקר בשל הלחץ הפסיכולוגי, ולא כתוצאה מהדרישות הפיזיות של הצניחה**. אחרים (Tak, Cats & Dunning, 1986) דיווחו על אי סדירות בקצב הלב בעת צניחה בקרב שבעה צנחנים מנוסים. חוקרים מספר (Anfilogoff et al., 1987) טוענים, שבצניחה קיימים מספר גורמי סיכון לפגיעה בתפקוד התקין של הלב, הכוללים עלייה בריכוז של הורמוני דחק ובריכוז חומצות שומן חופשיות, האצה בקצב הלב ויצירת מצב של חוסר חמצן (hypoxia). במחקר הזה הצנחנים לא הגביהו מעל גובה של 3,000 מ', ולכן לא הייתה חשיפה משמעותית לחוסר חמצן (hypoxia). ריכוזים של הורמוני הדחק ושל חומצות השומן החופשיות לא נבדקו במחקר זה. אך כאשר קצב הלב חושב יחסית לקצב הלב מרבי, לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות בעלות הניסיון השונה. לכן לא ברור עדיין, אם שתי הקבוצות הן ברמת סיכון דומה לשינויים בתפקוד הלב.

מרבית הפגיעות בענף הצניחה הן פגיעות אורטופדיות, המתרחשות על פי רוב בעת הנחיתה (Amamilo et al., 1987; Ellitsgaard, 1987). שיעור הפציעות (injury rate) בצניחות צבאיות ובצניחות ספורטיביות נע בין 0.14% (Ellitsgaard, 1987) לבין 0.22% (Lowdon & Wetherill, 1989).

במחקר שנערך במועדון צניחה מקומי, נבדק השיעור של הפציעות בצניחה הראשונה, דווח על אחוז גבוה יותר (1.1%) יחסית לשיעור הפציעות הכללי (0.2%) (Straiton & Sterland, 1986). יש הטוענים (Powell & Verner, 1982) שרמת חרדה נמוכה יותר קשורה בביצוע טוב יותר, וכך הסכנה פחותה לפגיעה גופנית. במחקר הזה, קצב הלב הואץ בעת הנחיתה, ומאזור 1 ו-2 נראה, כי **קיים קשר מובהק בין קצב הלב לבין רמת החרדה המצבית**, כפי שנמדדה לפני הצניחה (איור 1, 2).

מכיון שרמת חרדה גבוהה עלולה לגרום לירידה באיכות הביצוע (Powell & Verner, 1982). קיימת אפשרות שהצנחנים הנפגעים בנחיתה (בדרך כלל בגלל ביצוע בלתי תקין של הנחיתה), **נמצאים ברמת חרדה גבוהה וקצב ליבם גבוה**. ואולם, כדי לאמת את הסברה הזאת יש צורך בבדיקה נוספת.

הדיעה הרווחת היא שצנחנים בלתי מנוסים הם בסיכון גבוה יותר לפגיעה גופנית ושתגובתם הפסיכופיסיולוגית לצניחה הינה חזקה יותר מאשר תגובתם של צנחנים מנוסים. במחקר זה, קצב הלב היה נמוך יותר ורמת החרדה המצבית נטתה להיות נמוכה יותר בקרב הצנחנים המנוסים מאשר בקרב הצנחנים הבלתי מנוסים. ייתכן, שההבדל ברמת החרדה המצבית לא הגיע למובהקות בגלל המספר המועט של הנבדקים, ולכן, העצמה של המבחנים הסטטיסטיים הייתה נמוכה. עם זאת, **לא נמצא כל הבדל ברמת החרדה התכונתית בין הקבוצות ולא נמצא הבדל בתגובת קצב הלב כאחוז מקצב הלב המרבי** (ראה לוח 2). מבחינה זו, התגובה למצב הלחץ הייתה דומה בשתי הקבוצות ואף **ייתכן ששתי הקבוצות היו בדרגת סיכון דומה לפגיעות**. אך יש לציין שהשערות אלו מבוססות על מדגם קטן. מדגם גדול יותר של צנחנים מנוסים ושל צנחנים בלתי מנוסים יגביר את עצמת המבחנים הסטטיסטיים ויבהיר בצורה חדה יותר את הקשר שבין הניסיון בצניחה ובין התגובה הפסיכופיסיולוגית לצניחה.

סיכום

ספורט הצניחה גורם ללחץ פסיכופיסיולוגי הבא לידי ביטוי בחרדה גבוהה ובקצב לב מואץ. מטרת מחקר זה הייתה לבדוק את קצב הלב בעת הצניחה ואת רמת החרדה לפני הצניחה בקרב צנחנים מנוסים ובקרב צנחנים בלתי מנוסים. שבעה צנחנים בלתי מנוסים ושישה צנחנים מנוסים השתתפו במחקר. קצב הלב נוטר מרגע ההמראה ועד לנחיתה. רמת החרדה המצבית נמדדה לפני העלייה למטוס. קצב לב מואץ וכן רמת חרדה גבוהה נצפו בשתי הקבוצות. קצב הלב היה מהיר יותר בקרב הצנחנים הבלתי מנוסים, אך יש לציין כי קבוצה זו הייתה גם צעירה יותר מקבוצת הצנחנים המנוסים. לכן, כאשר קצב הלב חושב כאחוז מקצב הלב המרבי לא נמצא הבדל בין שתי הקבוצות. קצב לב מואץ עלול להיות גורם סיכון לפגיעה בשריר הלב. כמו כן, רמת

חרדה גבוהה עלולה להשפיע לרעה על טכניקת הנחיתה, ובכך להיות גורם סיכון לפגיעות אורטופדיות. לכן, יש צורך במחקר המבוסס על מדגם רחב יותר של צנחנים ברמות ניסיון שונות כדי לבדוק, אם דרגת הסיכון לפגיעות אורטופדיות או אחרות משתנה עם הניסיון.

רשימת המקורות

- בליד, א., גרינשפון, א., סולומון, ז., מיקולינפר, מ., אייזקס, ג., קוטלר, מ. (1991). אפיון מצבי דחק צבאי הקשורים בצניחה, על ידי בדיקת שומני הדם. **הרפואה** 120: 317-313, 1991.
- Amamilo, S.C., Samuel, A.W., Hesketh, K.T. & Moynihan, F.J. (1987). A prospective study of parachute injuries in civilians. **Journal of Bone & Joint Surgery**, 69-B(1), 17-19.
- Anfilogoff, R., Hale, P.J., Nattrass, M., Hammond, V.A. & Carter, J.C. (1987). Physiological response to parachute jumping. **British Medical Journal**, 295, 415.
- Astrand, P.O. & Rodahl, K. (Eds.), (1986). **Textbook of work physiology**. New York: McGraw Hill.
- Bellet, S.C., Roman, L., Kostis, L. & Slater, A. (1968). Continuous electrocardiographic monitoring during automobile driving. **American Journal of Cardiology**, 22, 856-862.
- Cox, R.H. (1985). **Sports psychology: Concepts and applications**. Dubuque, Iowa: Brown.
- Dal Monte, A., Gallozzi, C., Faina, M., Tranquilli, C., Biffi, A., Menchinelli, C. & Fianccarini, L. (1989). Fisiologia degli sport aviatory [פיסיולוגיה של ספורט תעופתי] **Revista de Cultura Sportiva**, 8, 39-44.
- Deroanne, R., Cession-Fossion, A., Juchmes, J., Servais, J.L. & Petit, J.M. (1975). Telemetric control of heart adaptation during automatic and free-fall parachute jumping. **Aviation Space & Environmental Medicine**, 46, 128-131.
- Dhenin, G., Sharp, G.R., Ernsting, J. (1978). **Aviation Medicine: Physiology and Human Factors**. London: Tri-Med Books.
- Docherty, D. (1982). A comparison of heart rate responses in racquet games. **British Journal of Sports Medicine**, 16(2), 96-100.
- Ellitsgaard, N. (1987). Parachuting injuries: A study of 110,000 sports jumps. **British Journal of Sports Medicine**, 21(1), 13-17.

- Fenz, W. & Jones, G. (1972). Individual differences in psychological arousal and performance in sport parachutists. *Psychosomatic Medicine*, **34**, 1-8.
- Gal-Or, Y., Tenenbaum, G., Furst, D. & Shertzer, M. (1985). Effect of self-control and anxiety on training performance in young and novice parachuters. *Perceptual and Motor Skills*, **60**, 743-746.
- Hackfort, D. & Schwenkmetger, P. (1993). Anxiety. In R.N. Singer, M. Murphy & Tennet, L.K. (Eds.), *Handbook of research on sport psychology*. New York: Macmillan (pp. 328-364).
- Johnsgard, K., Ogilvie, B., Merrit K. (1971). A psychological study of sports parachutists, racing drivers and football players. *Journal of Sports Medicine* **15**, 158-169.
- Hanne-Paparo, N., Kellerman, J.J. (1981). Long term Holter ECG monitoring of athletes. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, **13**, 294-299.
- Hochberg, Y. (1988). A sharper Bonferoni procedure for multiple tests of significance. *Biometrika*, **75**, 800-802.
- Lowdon, I.M. & Wetherill, M.A. (1989). Parachuting injuries during training descents. *Injury*, **20**, 257-258.
- Magel, J.R., McArchie, W.D. & Glaser, R.M. (1969). Telemetered heart rate response to selected competitive swimming events. *Journal of Applied Physiology*, **26**, 764-770.
- Neiss, R. (1988). Reconceptualizing arousal: Psychological states in motor performance. *Psychological Bulletin*, **103**, 345-366.
- Powell, F.M. & Verner, J.P. (1982). Anxiety and performance relationships in first time parachutists. *Journal of Sport Psychology*, **4**, 184-188.
- Raglin, J.S. (1992). Anxiety and sport performance. In J.O. Holoszy (Ed.), *Exercise and sport sciences review*. Baltimore: Williams & Wilkins, (Vol. 20, pp. 243-274).
- Reid, D.H., Doerr, J.E., Dosheir, H.D. & Ellerson, D.G. (1971). Heart rate and respiration rate response to parachuting: Physiological studies of military parachutists via AM-FM telemetry. *Aerospace Medicine*, **42**, 1200-1207.
- Shane, W.P. & Slinde, K.E. (1968). Continuous ECG recording during free-fall parachuting. *Aerospace Medicine*, **39**, 597-603.

- Spielberger, C.D. (1983). **Manual for the State-Trait Anxiety Inventory**, (revised). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists.
- Straiton, N. & Sterland, J. (1986). Sponsored parachute jumps - can they cause prolonged pain? **British Journal of Sports Medicine**, 20 (2), 60-61.
- Tak, T., Cats, M.V. & Dunning A.G. (1986). Ambulatory ECG recording during competitive parachute jumping in apparently healthy young men: More evidence for intermittent vagal dominance during enhanced sympathetic activity. **European Heart Journal**, 7, 110-114.
- Tenenbaum, G., Furst, D. & Weingarten, G. (1985). A statistical reevaluation of the STAI anxiety questionnaire. **Journal of Clinical Psychology**, 41, 239-244.