

## היד על הדופק

קבוצת תלמידים (בנים ובנות) בני 15 שעסקה בספורט תחרותי קיבלה במקביל לאימונים, סדרת הרצאות על ספורט ובריאות. כדי להדגים לתלמידים איך משתנה קצב זרימת הדם לחלקי הגוף השונים בעת מאמץ גופני, הציג המרצה את הטבלה הבאה:

**טבלה: אספקת דם לחלקי גוף ברמות שונות של פעילות**

נפח הדם המוזרם (במ"ל), בכל דקה			רמת פעילות איבר בגוף
פעילות נמרצת	פעילות קלה	מנוחה	
750	750	750	מוח
750	350	250	לב
12500	4500	1200	שרירים
1900	1500	600	עור
600	900	1100	כליות
600	1100	1400	מעיים ואברים פנימיים
400	400	500	אברים אחרים
17500	9500	5800	סה"כ

### שאלה 1

לפניכם היגדים המתייחסים לטבלה.

סמנו 1 – אם ההיגד הוא מסקנה מהמידע שבטבלה

סמנו 2 – אם אין מידע בטבלה

סמנו 3 – אם ההיגד סותר את המידע שבטבלה

- המוח מקבל כמות זהה של דם בכל דקה במאמץ ובמנוחה \_\_\_\_\_
- בעת מנוחה יש בגוף פחות דם מאשר בעת מאמץ גופני \_\_\_\_\_
- אל העצמות לא מוזרם דם כלל \_\_\_\_\_
- כמות הדם המגיעה לריאות בכל דקה נשארת קבועה במנוחה ובמאמץ \_\_\_\_\_
- אספקת דם מוגברת לכל הגוף מלווה בעלייה בדופק \_\_\_\_\_
- השרירים מגדילים מאוד את נפחם בעת מאמץ גופני \_\_\_\_\_
- בעת מאמץ מוזרם לשרירים יותר דם מאשר בעת מנוחה \_\_\_\_\_
- כמות הדם המוזרמת לכליות בעת מאמץ דומה לכמות המוזרמת לכליות בעת מנוחה \_\_\_\_\_

### שאלה 2

לפניכם רשימה של המלצות לאנשים המבצעים פעילות הכרוכה במאמץ גופני, למשל פעילות בחדר כושר. כתבו ליד כל המלצה נימוק קצר המבוסס על המידע שבטבלה.

א. לא כדאי לאכול ארוחה דשנה זמן קצר לפני הפעילות.

ב. כדאי להביא מגבת כי בעת הפעילות הגוף יתחמם וההזעה תגבר.

ג. לניצול טוב של הזמן בעת הפעילות ניתן לקרוא או לפתור תשבצים.

### שאלה 3

כל אחד מתלמידי כיתת הספורטאים בדק את מספר פעימות הדופק שלו ביחידת זמן (קצב דופק) במצב מנוחה, ולאחר דקה של ריצה מהירה. התלמידים חישבו את הממוצע הכיתתי של פעימות הדופק בכל אחד מהמצבים.

ספירת פעימות הדופק נעשית בדרך כלל בעורק העובר בשורש כף היד באמצעות חיישנים או במגע יד. אפשר למדוד את הדופק במקומות נוספים בגוף כגון בצוואר או ברקה (עורק הראש).  
להלן התוצאות:

קצב דופק ממוצע של תלמידי הכיתה במצב מנוחה: 85 פעימות לדקה  
קצב דופק ממוצע של תלמידי הכיתה לאחר מאמץ: 145.5 פעימות לדקה.

א. מדוע עולה קצב הדופק בשעת מאמץ?

ב. מה ההסבר לכך שקצב הדופק שנמדד במקומות שונים בגוף הוא זהה?

#### שאלה 4

המורה שראה את תוצאות חישוב המספר הממוצע של פעימות הדופק במנוחה ולאחר מאמץ טען שאי אפשר ללמוד מהתוצאות על השפעת המאמץ על הדופק של כלל תלמידי הכיתה. סמנו את כל הסיבות האפשריות לטענת המורה:

- א. הממוצע כולל תוצאות של בנים ובנות יחד.
- ב. לא נכללו בחישוב הממוצע תוצאות של חמשת המצטיינים בספורט, שהשתתפו באותו יום בתחרויות אתלטיקה.
- ג. כל תלמיד מדד את קצב הדופק רק פעם אחת במנוחה ופעם במאמץ.
- ד. דופק מחשבים בפעימות שלימות, אין דופק של חצי פעימה.
- ה. לא ניתן לסמוך על מדידות דופק של תלמידים שאינם מומחים ברפואה.

#### שאלה 5

חוקרים העוסקים ברפואת ספורט מעוניינים לחקור את הקשר בין פעילות גופנית מאומצת בגברים, כגון ריצה למרחק של 10 ק"מ, לבין פעילות הלב. אחד מהם הציע לבצע את הניסוי הבא:  
שני גברים בעלי לב תקין וללא היסטוריה של מחלות לב במשפחה, ייצאו לריצה של 10 ק"מ. בתחילת הריצה ומדי חצי שעה במהלכה ייבדק ויירשם הדופק שלהם.  
ציינו שני ליקויים בתכנון הניסוי, והסבירו אותם.

## מחווה למשימה – היד על הדופק

הנושא בתכנית הלימודים: גוף האדם

הקשר: בריאות בהיבט אישי

הנתונים נלקחו מתוך "פרקים בפזיולוגיה של בע"ח", המרכז להוראת המדעים.

מקורות מידע נוספים: <http://science.cet.ac.il/science/transportation>

ביולוגיה של האדם (עמודים 86-89), המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית בירושלים.

### שאלה 1

מטרת השאלה: יכולות – הסקת מסקנות מטבלה

ניקוד מלא (100%): סמנו נכון את האפשרויות: א – 1, ב – 2, ג – 2, ד – 2, ה – 2, ו – 2, ז – 1, ח – 3

ניקוד חלקי: 12% – לכל משפט שסומן נכון.

ללא ניקוד: לא סומנו משפטים נכון או לא ענו.

### שאלה 2

מטרת השאלה: ידע של מדע – הקשר בין מערכת ההובלה למערכות אחרות בגוף

יכולות – הפקת מידע מטבלה

ניקוד מלא (100%): ענו על המשפטים לפי הדוגמה:

א. בעת מאמץ מצטמצמת אספקת הדם למעייים ולאיברים פנימיים. כתוצאה מכך תתעכב

פעילות שרירי המעייים ועיכול הארוחה יואט.

ב. בעת מאמץ הגוף מתחמם (עולה הטמפרטורה), אספקת הדם לעור עולה, דם בטמפרטורה

גבוהה יחסית מגיע לעור ומתקרר באמצעות נידוף זיעה וכך נשמרת טמפרטורת הגוף.

ג. המוח מקבל אותה כמות דם במאמץ כמו במנוחה ולכן ניתן להתרכז בפעילות מוחית בעת

מאמץ.

ניקוד חלקי: 33% – לכל המלצה שנומקה נכון.

ללא ניקוד: תשובות לא נכונות, או לא ענו.

### שאלה 3

מטרת השאלה: ידע של מדע – מערכת הובלת הדם, צריכת חמצן בשרירים

ניקוד מלא (100%): א. בעת מאמץ יש צורך באספקת חמצן רבה יותר לשרירים. אספקת החמצן

מתבצעת באמצעות הדם. הגברת קצב התכווצויות הלב גורמת לאספקת דם רבה יותר.

ב. הדופק הוא גל התכווצויות העובר בעורקים בעקבות התכווצויות שריר הלב. ולכן קצב הדופק

שניתן לחוש בו בעורקים שווה לקצב ההתכווצויות של הלב.

ניקוד חלקי (50%): ענו נכון רק על אחד מסעיפי השאלה.

ללא ניקוד: כל תשובה אחרת או לא ענו.

#### שאלה 4

מטרת השאלה: ידע על מדע – ממוצע וחזרות

יכולות – זיהוי נימוק לטענה

ניקוד מלא (100%): סומנו משפטים ב, ג.

ניקוד חלקי (50%): סומן אחד מבין שני המשפטים.

ללא ניקוד: סומנו משפטים אחרים או לא ענו.

#### שאלה 5

מטרת השאלה: ידע על מדע – תכנון ניסוי – חזרות וגודל מדגם

ניקוד מלא (100%): ציינו שניים מבין הליקויים הבאים:

\* קבוצת הניסוי אינה גדולה דייה – לא ניתן להסיק מסקנות משני אנשים.

\* חזרות – יש לחזור על הניסוי מספר פעמים.

\* פעילות הלב במאמץ מושפעת, מגורמים נוספים מלבד תקינות הלב. לא צוין אם הגברים היו

דומים במאפיינים נוספים, כגון: גיל, מסה ומידת הפעילות הספורטיבית לה הם רגילים.

ניקוד חלקי (50%): ציינו רק ליקוי אחד בניסוי.

ללא ניקוד: התשובות אינן נכונות, או לא ענו.