



שם הפרויקט		מס' פרויקט
אופטימיזציית מיקום תיקי פרמדיקים מסביב למטופל בתרחיש דום לב		P-2019-042
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
ד"ר רזיאל רימר, ד"ר אורן וקט	ד"ר יובל ביתן, מר יער הררי	
חברי הצוות		
	מיכאל צ'רניאק	שקד יזרעאלי
	Cherniak17@gmail.com	shakedyiz@gmail.com

## תקציר

רפואת חירום הינה ענף במדעי הבריאות העוסק בטיפול במצבי חירום רפואיים שלא במסגרת בית חולים. צוות רפואת החירום מורכב מחובשים ופרמדיקים. פרמדיק הוא הדמות הבכירה ביותר בצוות רפואת החירום. מטרת צוות רפואת החירום הינה ייצוב מצב המטופל באירועי קיצון רפואיים, כגון דום לב, תוך מניעת הידרדרות במצב המטופל. פרמדיקים כיום חשופים לפציעות גופניות בעקבות סביבת עבודה מאומצת. לרשות צוות רפואת החירום ארבעה תיקי עבודה, לתיקים כיום אין סידור מוגדר. ממחקר קודם ניתן לראות כי סידורי תיקים שונים משפיעים על איכות החייאה ויעילותה וכמו כן, משפיעים על העומסים השונים המופעלים על הפרמדיקים. בפרויקט זה, ביצענו ניסויים בהם בחנו ארבעה סידורי תיקים שונים במטרה למצוא סידור אופטימאלי המשפר את איכות החייאה ומפחית את המאמץ הפיזיולוגי המופעל על הפרמדיקים.

במחקר ביצענו ניסוי המדמה תרחיש החייאה בעת דום לב בארבעה סידורי תיקים שונים: שני סידורים לפי המלצות פרמדיקים בכירים ושני סידורים שנמצאו מתוך מחקר מקדים. אחד המתמקד במצב הארגונומי ואחר אשר מתמקד באיכות החייאה. בניסויים השתתפו 17 זוגות פרמדיקים מוסמכים במדגם של 51 תצפיות נפרדות, כל זוג ביצע שלושה סבבים, כאשר בכל סבב הוגדר סידור תיקים שונה מתוך ארבעה סידורים. הסידורים חולקו לפי Incomplete Block Design. לניסוי הוגדרו 11 מדדי איכות החייאה, 50 מדדי יעילות עבודה. מדדי החייאה נותחו מפלט בובת החייאה חכמה בתוכנת ה-ZOLL. מדדי היעילות הופקו בעזרת קידוד ידני של צילומי הניסוי משלוש זוויות צילום שונות על ידי תוכנת ה-OBSERVER. כל תנוחת עבודה עם התיקים נותחה באמצעות תוכנת ה-JACK לקבלת העומסים הגופניים על הפרמדיקים. בנוסף כל נסיין ענד שעון דופק ומילא שאלון מאמץ נתפס BORG.

ניתוח הנתונים בוצע באופן חלקי עבור עשרה מדדים עיקריים שבחרנו להתמקד בהם מתוך 61 מדדים. לכל מדד בוצע מבחן ANOVA לניתוח השונות בין הסידורים כאשר נצפתה מובהקות, המבחן הוזן כקלט למבחן TUKEY במטרה לבחון את הקשר בין הסידורים השונים לבין המדדים שנבחנו. עבור מדד איכות החייאה, Pre Shock pause, נמצא סידור עדיף ברמת ביטחון של 90% לטובת סידור A שהומלץ ע"י פרמדיק בכיר. בשאר מדדי איכות החייאה בוצע ניתוח לפי Boxplot ולא נמצא סידור מועדף, אך גם לא נמצא סידור שפגע באיכות החייאה באופן מובהק. עבור מדדי יעילות העבודה נמצא כי גם כאן, סידור A ממזער את מדד מספר הצעדים המבוצעים על ידי הפרמדיקים ברמת ביטחון של 90%, 95% ו-99% לכל אחד מן הסידורים האחרים B, C ו-D בהתאמה.

מתוך הממצאים עולה כי לא נמצא סידור אופטימלי יחיד המשפר את כלל המדדים שנבדקו על ידנו, אולם כן נמצא סידור המשפר מספר מדדים מתוך המדדים שנבדקו. נמליץ לקיים מחקר המשך ובו לבצע ניתוח מעמיק לכלל 61 המדדים שנצפו, לבחון אילו מן המדדים הם המשפיעים ביותר על איכות החייאה ועל יעילות העבודה. בעזרת מדדים אלו, יש לנסח פונקציית מטרה כדי לקבוע מהו הסידור האופטימלי. כמו כן, שמנו לב כי ב-95% מזמן הטיפול הפרמדיקים שוהים במצב כריעה, גורם המגביר את המאמץ הפיזיולוגי עליהם. לכן נמליץ לשלב בירכיות במדי הפרמדיקים להפחתת עומס זה.

**מילות מפתח:** רפואת חירום, פרמדיקים, החייאה, דום לב

Project No.	Project Title	
P-2019-042	Optimizing the placement of paramedic bags around the patient in a cardiac arrest scenario	
Academic Advisor		Co-Advisor
Dr Yuval Bitan, Mr. Yaar Harari		Dr Oren Wacht, Dr Raziel Rimer
Team Members		
Shaked Yizraeli	Michael Cherniak	
Shakedyiz@gmail.com	Cherniak17@gmail.com	

## Abstract

The emergency medicine team, EMT, is composed of medics and paramedics. A paramedic is the most senior figure in the EMT. The aim of the EMT is to stabilize the patient's condition in medical events, such as cardiac arrest. Today, paramedics are exposed to physical injuries due to a strenuous work environment. The EMT has four work bags, the bags currently do not have a specific layout. Previous research shows that different bags layouts affect the quality and effectiveness of CPR and affects the loads applied on the EMT. In this study, we conducted experiments in which we examined four different bags layouts in order to find an optimal arrangement.

In the study we performed experiments that simulates a CPR scenario during cardiac arrest in four different bags layouts: two layouts according to the recommendations of senior paramedics and two layouts found in preliminary research. In the experiments, 17 pairs of certified paramedics conduct three layouts each. The experiment tracked 11 quality CPR indices and 50 labor efficiency indices. The CPR indices were taken from a smart CPR. The efficiency indices were obtained by manually coding the experiments footage using the OBSERVER software. Each working position with the bags was analyzed using the JACK software to obtain the physical loads on EMT.

The analysis of the data was carried out in part for ten main indices that we chose to focus on out of 61 indicators. For each indicator, an ANOVA test was conducted to analyze the variances between the layouts. when significance was observed the test was entered as an input to the TUKEY test in order to examine the relationship between the various layouts and the indices examined. For the quality of CPR index, pre-shock pause, a better arrangement was found at a 90% confidence level in favor of the A order recommended by a senior paramedic, in the other CPR quality measures, Boxplot was analyzed, and no preferred arrangement was found. For work efficiency indices, it was also found here that Order A minimizes the number of steps performed by paramedics at a confidence level of 90%, 95%, and 99% for each of the other layouts C, B and D respectively.

From the data we examined, no single optimal arrangement was found to improve all the indices examined by us. Although an arrangement was found that improved more indices than the others. We recommend conducting a follow-up study, in which to conduct an in-depth analysis of all the indicators that were observed, to examine which indices are most influential in quality of CPR and work efficiency. Using these measures, a goal function should be developed that improves the quality of CPR and reduces the existing waste due to a lack of a defined work environment.

**Keywords:** EMT, paramedics, CPR, cardiac arrest