



קהילות למענה רפואי בחירום - מתיאוריה לפרקטיקה

פרופ' דיויד שוורץ

ביה"ס למינהל עסקים

אוניברסיטת בר-אילן

david.schwartz@biu.ac.il

ד"ר מיכאל חלמסקי

ביה"ס למינהל עסקים

אוניברסיטת בר-אילן

michael.khalemsky@biu.ac.il

תקציר

אנשים רבים יחוו במהלך חייהם אירוע חירום רפואי המסכן את חייהם או את בריאותם לטווח ארוך. עזרה ראשונה מהירה עשויה לשפר את סיכויי ההישרדות ואת הפרוגנוזה לטווח הארוך ורשויות הבריאות ברחבי העולם נוקטות בשיטות מגוונות לקיצור זמן מתן הסיוע הראשוני ובכלל זה מפזרות דיפוזרילטורים אוטומטיים במקומות ציבוריים ומקומות רשתות מתנדבים לתגובה מיידית.

ה-ERC – Emergency Response Community הינה קהילה לעזרה הדדית המיועדת לחולים שאמורים לשאת עימם בכל עת תרופת חירום מצילת חיים, כגון מזרק אפינפרין (אפינפן EpiPen - epinephrine autoinjector) עבור אנשים בסיכון לאנפילקסיס. חברי הקהילה מצוידים באפליקציה אשר מאפשרת הן להזעיק עזרה והן להיענות לקריאות של חברי קהילה אחרים בסביבתם.

שני ניסויי שטח שנערכו בשנים האחרונות (אפימד"א בישראל ו-UnityPhilly בארה"ב) הראו ישימות של שיטת ה-ERC, הן בהיבט הנכונות להצטרף לקהילה והן בהיבט הנכונות להגיב לאירוע חירום. גישת ה-ERC הופכת מתיאוריה למציאות ומאפשרת כמעט לכל אדם להיות שותף להצלת חיים. במאמר מוצגים ממצאי הניסויים, נדונה התשתית הטכנולוגית הנדרשת ומוצעים מחקרי המשך.

מבוא

באירופה בין 1.5 ל- 7.9 מקרים בשנה ל- 100,000 איש (Panesar et al., 2013), אם כי אירועים אלה מסתיימים במוות במקרים נדירים בלבד (Turner et al., 2017).

עזרה ראשונה מהירה במצבי חירום רפואי עשויה לשפר את סיכויי ההישרדות ואת הפרוגנוזה לטווח הארוך, במיוחד במקרים של דום לב מחוץ לבית חולים (Hansen et al., 2015; Hasselqvist-Ax et al., 2015; Sulovic et al., 2018). אין חולק על כך שהאחריות למתן עזרה רפואית במצבי חירום מוטלת על שירותי חירום רפואיים (Hanfling et al., 2012; Razzak & Kellermann, 2002), אך זמן התגובה שלהם עלול להיות ארוך מדי במצבים כמו דום לב כאשר סיכויי ההישרדות יורדים ב-

מצב חירום רפואי הוא פציעה או מחלה שעלולים לסכן את חייו או לפגוע בבריאותו של אדם לטווח ארוך (Ramanayake et al., 2014). אנשים רבים יחוו אירוע חירום רפואי במהלך חייהם: דום לב מחוץ לבית חולים (Out-of-hospital cardiac arrest - OHCA) הינו סיבת המוות המובילה במדינות המפותחות עם שכיחות של 95.9 מקרים לשנה ל- 100,000 מבוגרים ושיעור הישרדות של 5.6% בלבד (Berdowski et al., 2010). פציעות חמורות נמצאות במקום השישי מבין סיבות המוות הנפוצות בעולם ובמקום הראשון מבין סיבות המוות והגורמים לנכות בקרב בני 35 ומטה (Alberdi et al., 2014). שכיחות התקפי אלרגיה חריפים הכוללים הלם אנפילקטי נעה

10% כל דקה (Rivera et al., 2016). כמו כן, קיימת שונות גבוהה בזמני התגובה של שירותי חירום רפואיים בין מדינות שונות ובאיזורים גיאוגרפיים שונים (Chanta et al., 2014; Roudsari et al., 2007).

רשויות הבריאות ברחבי העולם נוקטות בשיטות מגוונות לקיצור זמן מתן הסיוע הראשוני ובכלל זה מפזרות דיפיברילטורים אוטומטיים במקומות ציבוריים (Kitamura et al., 2016; Kiyohara et al., 2016; Murakami et al., 2014; Nakahara et al., 2015) ומקימות רשתות מתנדבים שונות לתגובה מיידית (Berglund et al., 2018; Elsner et al., 2013; Folke et al., 2009; Marshall et al., 2006; Pijls et al., 2016; Rea et al., 2011; Sakai et al., 2011; Smith et al., 2017; Takei et al., 2016). למרות כל המאמצים הנ"ל, במקרים רבים הנפגע יצטרך להסתמך על סיוע ראשוני ע"י מי שנמצא בקרבתו – קרובי משפחה, קולגות לעבודה או אנשים זרים באמצע הרחוב.

אנשים נוטים לעזור אחד לשני ותופעת העזרה לזולת נחקרת כבר עשרות שנים (Bennett et al., 2014; Darley & Latane, 1968; Latane & Darley, 1970; Latane & Rodin, 1969; Wissenberg, 2013). בהקשר זה ראוי לציין את תופעת פיזור האחריות (diffused responsibility) - נטיה של אנשים לסמוך על כך שאנשים אחרים יגיבו ולא להגיב בעצמם (Latane & Darley, 1970; J. A. Piliavin, 2009). שיעור הפגוע לקבל עזרה ומנגד תופעת הזהות המשותפת (shared identity) לפיה אנשים נוטים לעזור לאנשים שדומים להם (Levine et al., 2002; I. M. Piliavin et al., 1969; Shostak & Fox, 2012). להעלות את ההסתברות לתגובה במקרים הרלוונטיים. במדינות רבות, עזרה לאדם שנקלע למצוקה מהווה חובה אזרחית, כגון בחוק הגרמני ובחוק הצרפתי (Jaeck et al., 2009) ובחוק הישראלי (Stand not idly by the neighbour's blood Law, 1998).

עד לא מכבר, על מנת להעניק סיוע לזולת, היה צריך לראותו או לשמוע את זעקתו לעזרה. רופא או פרמדיק או

כל אדם אחר שמסוגל לעזור יכלו לשבת להנאתם בבית קפה וכלל לא להיות מודעים לעובדה שאדם גוסס וזקוק לעזרתם מעבר לפינת הרחוב. תמורות טכנולוגיות וחברתיות שחלו בשני העשורים האחרונים שינוי את האופן בו אנו מתקשרים זה עם זה, עובדים, מבצעים רכישות וגם את האופן בו אנו עוזרים זה לזה. רשתות חברתיות של חולים ומתנדבים החלו להופיע ברחבי העולם, כגון (<http://www.pulsepoint.org>) PulsePoint לסיוע במצבי חירום לבביים או HelpAround (<https://helparound.co>) לחולי סוכרת.

בעקבות התמורות הטכנולוגיות והחברתיות הנ"ל, Schwartz et al. הגו ב- 2014 את גישת

ה- ERC – Emergency Response Community – קהילה לעזרה הדדית המיועדת לחולים שאמורים לשאת עימם בכל עת תרופת חירום מצילת חיים, כגון מזרק אפינפרין (אפינן EpiPen - epinephrine autoinjector) עבור אנשים בסיכון לאנפילקסיס. חברי הקהילה אמורים להיות מצוידים באפליקציה ייעודית לטלפון חכם אשר מאפשרת הן להזעיק עזרה והן להיענות לקריאות של חברי קהילה אחרים. מערכת בענן מנטרת את מיקום חברי הקהילה ושולח התרעות לחברי הקהילה הנמצאים בקרבתו של חולה הזקוק לסיוע מידי. קהילה מסוג זה יכולה להיות מתווכת (mediated) ע"י ארגון החירום הרפואי הרלוונטי אשר יכול לבדוק את הזהויות של חברי הקהילה, לשלב אותם בתהליכים העסקיים שלו ולהזעיק אותם לאירועי חירום רפואיים בהתחשב בנתונים שונים, כגון זמן ההגעה הצפוי של אמבולנס. לחילופין, קהילת ERC יכול להיות בלתי-מתווכת (unmediated) ולפעול בצורה אוטונומית באמצעות אלגוריתם הזנקה מוגדר.

במאמר זה נתמקד ביישום גישת ה-ERC, נסקור שני ניסויי שטח שנערכו בשנים האחרונות ונעמוד על הגורמים להצלחה ביישום גישת ה-ERC.

גורמים להצלחת קהילה למענה רפואי

בחירות

הצעדים הראשונים שלנו בתכנון ופיתוח ERC התמקדו במודל לאמידת יעילות קהילה מבוססת טלפונית חכמים למענה רפואי בחירות (ERCEM – Emergency Response Community Effectiveness Modeler) (Khalemsky & Schwartz, 2017). ה-ERCEM מבוסס על סימולציות Monte-Carlo ומנבא את היעילות הצפויה של קהילת ERC עבור אזור גיאוגרפי מסוים ומצב רפואי מסוים, על בסיס מגוון פרמטרים דמוגרפיים, רפואיים, טכנולוגיים וסוציולוגיים. המודל מתייחס ליעילות במונחי זמן תגובה בלבד, קרי אחוז האירועים בהם תגובת הקהילה צפויה להיות מהירה יותר מתגובת שירותי החירום הרפואיים או אחוז האירועים בהם צפוי שהקהילה תיתן מענה תוך פרק זמן מוגדר. לפי המודל, קיימים מספר גורמים ליעילות קהילת ERC:

- צפיפות המגיבים הפוטנציאליים, קרי כמה מגיבים פוטנציאליים צפויים להימצא בתא שטח מסוים. צפיפות המגיבים הפוטנציאליים מושפעת מגורמים אקסוגניים כגון צפיפות האוכלוסייה הכללית, אחוז החולים באוכלוסייה שאמורים לשאת את תרופת החירום הרלוונטית ומידת ההקפדה שלהם על נשיאת התרופה (בהתאמה, פרמטר a, פרמטר b ופרמטר c במודל ERCEM), ומגורם אנדוגני - נכונות החולים להצטרף לקהילה (willingness to join), (פרמטר d במודל ERCEM). לאור העובדה שאיתור המתנדבים להקפצה מתבצע בתא שטח מצומצם ברדיוס חיפוש של קילומטרים בודדים

ממקום האירוע, חישוב זה נדרש ברזולוציה המתאימה, כגון מרכז העיר לעומת פרוריה.

- ההסתברות שמגיב פוטנציאלי המקבל התרעה על אירוע, יגיב בפועל. גם במקרה זה יש גורם אקסוגני - זמינות באפליקציה בעת התרעה על אירוע חירום (פרמטר e ב-ERCEM) וגורם אנדוגני - נכונות להגיב לאירוע חירום (willingness to respond) (פרמטר f ב-ERCEM).

- סיכויי ההצלחה של התגובה (פרמטר g ב-ERCEM) - גורם זה מתייחס הן לסיכויי ההצלחה של המגיב להגיע לזירת האירוע שמושפעים מגורמים אקסוגניים ברובם (פקקים, בעיות התמצאות, מניעת גישה לזירה ועוד) והן להסתברות שהמגיב יצליח להעניק את הטיפול הנדרש לנפגע שמושפעת מרמת המורכבות של הטיפול הנדרש, כגון שימוש במזרק אוטומטי כמו במקרה של אנפילקסיס (Song et al., 2014) לעומת תרופה שדורשת הכנה, כמו במקרה של היפוגליקמיה (Kedia, 2011), ומהדרכה שמקבלים המצטרפים לקהילה.

הפעלנו את המודל על נתוני אמת של עשרות אלפי קריאות אמבולנסים בארה"ב לאירועי אנפילקסיס, היפוגליקמיה ומנת יתר של סמים אל מול תרחישים שונים של תגובת קהילת ה-ERC וזיהו את הגורמים המשפיעים ביותר על יעילות קהילת ה-ERC. בטבלה מס' 1 מוצגים אומדני המודל לגבי שלושת המצבים הרפואיים עבור אזורים גיאוגרפיים שונים ששוונו לפי קודי Rural RUCA (Health Research Center, 2016).

טבלה מס' 1 (מתוך Khalemsky & Schwartz, 2017) - ההסתברות שתגובת ה-ERC תהיה מהירה יותר מהגעת שירותי החירום (אמבולנס):

קוד Rural-Urban Commuting Area - RUCA	אנפילקסיס	היפוגליקמיה	מנת יתר של אופיאודים
1 - Metropolitan area core	16.536%	1.49%	30.61%
2 - Metropolitan area high commuting	1.066%	0.26%	5.98%
3 - Metropolitan area low commuting	0.608%	0.11%	2.28%
4 - Micropolitan area core	0.891%	0.12%	4.01%
5 - Micropolitan high commuting	0.347%	0.07%	2.48%
6 - Micropolitan low commuting	0.374%	0.07%	2.45%
7 - Small town core	0.340%	0.05%	1.31%
8 - Small town high commuting	0.188%	0.06%	1.41%
9 - Small town low commuting	0.455%	0.09%	2.73%
10 - Rural areas	0.201%	0.05%	1.23%
No RUCA code is available	14.320%	0.14%	8.23%
Total	12.964%	1.15%	23.77%

הפערים בין האזורים העירוניים לאזורים הכפריים נובעים מההבדלים בצפיפות האוכלוסיה וכתוצאה מזה הבדלים בצפיפות המגיבים הפוטנציאליים. ההבדלים בין המצבים הרפואיים השונים נובעים הן מההבדלים בשכיחות המצב הרפואי המדובר באוכלוסיה שמשיפעה גם היא על צפיפות המגיבים הפוטנציאליים והן מההבדלים בסיכויי ההצלחה של הטיפול, בפרט במקרה של היפוגליקמיה אשר מטופלת באמצעות גלוקגון שמחייב הכנה לשימוש (Kedia, 2011) לעומת שני המצבים האחרים בהם לא נדרשת הכנה וקיימים מזרקים אוטומטיים של אפינפרין (Song et al., 2014) ונלוקסון שקיים גם בצורה של תרחיף לאף (Chou et al., 2017).

ניסויי השטח וממצאיהם

בשנים האחרונות נערכו שני ניסויי שטח של גישת ה-ERC אשר במסגרתם הוקמו קהילות ERC ונחקרו מגוון תופעות הקשורות ליישום הגישה ומשפיעות על יעילותה.

קהילת אפימד"א

קהילת אפימד"א הוקמה במסגרת שיתוף הפעולה בין מד"א, צוות חוקרים מאוניברסיטת בר-אילן ועמותת יה"ל. הקהילה נועדה להורים לילדים הסובלים מאלרגיות מזון ונמצאים בסיכון לאנפילקסיס אשר נדרשים לשאת עמם בכל עת מזרק אפיפן (EpiPen). במסגרת הקמת הקהילה, נחקר נושא הנכונות להצטרף לקהילה (willingness to join) הן מצד ההורים והן מצד הילדים (החל מגיל 8), נכונות ההורים לצרף את ילדיהם לקהילה וכן דעות ההורים והילדים באשר לגיל המינימום להצטרפות לקהילה. במהלך המחקר זוהו מספר תופעות שעשויות להיות רלוונטיות ליישום גישת ה-ERC בתחום האלרגיה ובכלל (Khalemsky et al., 2019):

- הנכונות להצטרף לקהילה הייתה גבוהה מאוד בקרב ההורים (98%) ובקרב הילדים (78%). נמצא מתאם שלילי בין הנכונות ההורים להצטרף לבין גיל ההורים, גיל הילדים ומידת ההקפדה על נשיאת אפיפן. החוקרים סברו שממצא זה נובע מאפקט הטרמפיסט (free-rider effect) - הורים שאמורים לשאת אפיפן עבור ילדיהם הצעירים, אך אינם

מקפידים על כך, מעוניינים להצטרף לקהילה, כדי ליצור לעצמם רשת ביטחון. נכונות הילדים להצטרף לקהילה עלתה עם הגיל וירדה עם העלייה באוטונומיה רגשית.

- כמחצית (49%) מההורים הביעו נכונות לצרף את ילדיהם כחברים בקהילה. לנתון זה מתאם חיובי עם גיל הילד ומתאם שלילי עם הקפדת ההורים על נשיאת אפיפן כשהאחרון זוהה ע"י החוקרים כביטוי נוסף לתופעת הטרמפיסט.
- הדעות לגבי גיל המינימום להצטרפות לקהילה נעו בין 12.27 שנים בקרב ההורים ל-13.15 שנים בקרב הילדים. נמצא מתאם בין נתון לזה לבין הסגנון ההורי (parenting style).

קהילת אפימד"א הוקמה בגרסה המתווכת של ERC והחוקרים ציינו שתצורת הפעלה זו עשויה לפתור או לצמצם את החששות שהועלה במחקרים קודמים' כגון ע"י (Shaker, 2018) - האמבולנס שמגיע לזירה יכול לספק לחבר הקהילה מזרק אפיפן חלופי ובכך לצמצם את חשש מהשארות המגיב ללא תרופת החירום, והדרכה טלפונית ע"י מוקדן מד"א עשויה לצמצם את החשש מפני שימוש לא נכון בתרופה ופגיעה במטופל כתוצאה מזה. תמונה מס' 1 מציגה את הלוגו של מיזם אפימד"א.



תמונה מס' 1 - הלוגו של מיזם אפימד"א

מחקר נוסף בשיתוף פעולה עם ביה"ח האוניברסיטאי Charité-Universitätsmedizin Berlin התמקד בנכונות חברי ה-ERC להגיב (willingness to respond). נערך סקר מבוסס תרחישים בקרב 126 חברי אפימד"א ו-121 חולים בגרמניה הסיכון גבוה לאנפילקסיס שנושאים עמם אפיפן. במחקר זה נמצא מתאם חיובי בין תופעת הזהות

המשותפת (shared identity) לבין הנכונות להגיב, אך גם אפקט הצופה מהצד (bystander effect) שהיה מובהק (Gaziel Yablowitz et al., 2019)

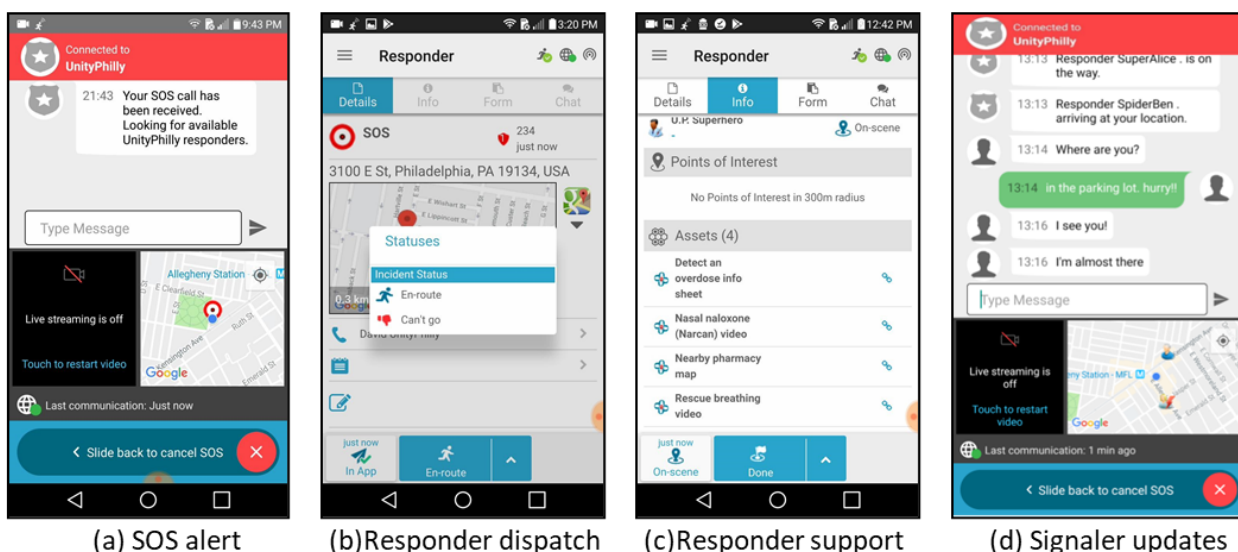
קהילת UnityPhilly

קהילת UnityPhilly הוקמה במסגרת שיתוף פעולה בינלאומי של חוקרים מאוניברסיטת בר-אילן וחוקרים מאוניברסיטת Drexel בפילדלפיה, ארה"ב. במסגרת מחקר זה גויסו 112 מתנדבים, מתוכם 57 משתמשים באופיאואידים (PWUO - People Who Use Opioids) ו-55 חברי קהילה אשר צוידו באפליקציה ייעודית ובשתי מנות נלוקסון לטיפול במקרים של מנת יתר של אופיאואידים, ועברו הדרכה מתאימה. הקהילה הופעלה במשך שנה (מרץ 2019 - פברואר 2020) אשר במהלכה חברי הקהילה התריעו על 291 מקרים של חשד למנת יתר של אופיאואידים. ממצאים ראשוניים של מחקר פורסמו לאחרונה ע"י Schwartz et al. (2020) וממצאים נוספים צפויים להתפרסם בהמשך. להלן עיקרי הממצאים הראשוניים:

- כ-70% מההתרעות התבררו כאירועי אמת וכ-30% היו אזעקות שווא.
- מתנדבי הקהילה סיפקו נלוקסון בכ-36.6% מאירועי האמת, אשר מתוך זה בכ-70% מהמקרים נלוקסון סופק ע"י יוזם ההתרעה ובכ-30% מהמקרים ע"י חברי הקהילה שנענו להתרעה והגיעו לזירת האירוע.
- בקרוב ל-60% מהמקרים בהם חברי הקהילה סיפקו נלוקסון לנפגעי מנת יתר, הם עשו זאת 5 דקות או יותר לפני הגעת שירותי החירום.

- ב-52.7% מהמקרים, התערבות חברי הקהילה הביאה להתאוששות הנפגעים, כך שהם לא נזקקו לפינוי לבית חולים.

קהילת UnityPhilly הופעלה בגרסה הבלתי-מתווכת של ERC כאשר כל אחד מהמתנדבים יכל לשמש בשני תפקידים: ליצור במערכת אירועים שהוא עד להם ולהגיב לאירועים שיצרו מתנדבים אחרים. למרות שב-70% מהמקרים מנת הנלוקסון הראשונה סופקה ע"י יוצר ההתרעה, קיימת חשיבות רבה לתגובת יתר המתנדבים, הן עבור המקרים בהם ליוצר האירוע אין נלוקסון זמין והן עבור המקרים בהם נדרשת יותר ממנה אחת כדי להעניק טיפול יעיל. בהיעדר מחקרים קודמים בתחום אספקת נלוקסון ע"י מתנדבים, החוקרים לא יכלו לשוות את יעילות קהילת UnityPhilly לקהילות דומות ולכן בוצעה השוואה ליעילות תגובת מתנדבים לאירועי דום לב (OHCA) ונמצא שיעילות קהילת UnityPhilly הייתה גבוהה או דומה לזו שדווחה במחקרים קודמים (Berglund et al., 2018; Brooks et al., 2016). סקרים שנערכו בקרב חברי ה-UnityPhilly העלו שהסיבה העיקרית להחלטה לא להגיב לאירוע הייתה מרחק מזירת האירוע או הערכה שמתנדב אחר או אמבולנס יגיעו לזירה מהר יותר. כמו כן, החוקרים דיווחו שבכ-23% מהמקרים האירועים התרחשו בתוך בתייהם של אנשים, כך שגישת ה-ERC רלוונטית גם באירועים מסוג זה. תמונה מס' 2 מציגה מספר מסכים מאפליקציית UnityPhilly.



(a) SOS alert

(b) Responder dispatch

(c) Responder support

(d) Signaler updates

תמונה מס' 2 - דוגמאות למסכי אפליקציית UnityPhilly

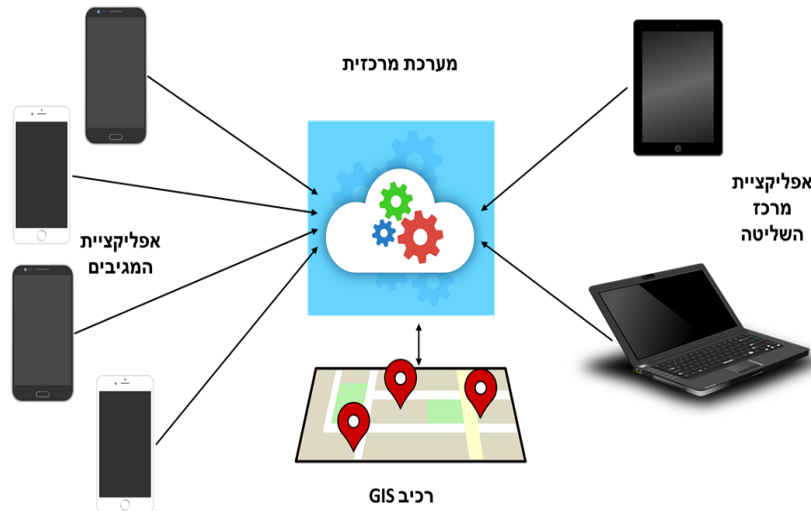
התשתית הטכנולוגית

הקמתה והפעלתה של קהילת ERC מחייבת תשתית טכנולוגית מתאימה אשר כוללת לכל הפחות 3 רכיבים עיקריים:

- אפליקציה למתנדבים אשר מדווחת באופן שוטף את מיקום המתנדב למערכת, מאפשרת למתנדב ליצור אירועים חדשים, מציגה למתנדב התרעות על אירועים בסביבתו שהוא נמצא כמתאים להגיב עליהם, ומאפשרת לו לעדכן את המערכת לגבי יכולתו להגיב לאירוע מסוים. בנוסף, האפליקציה אמורה לאפשר למתנדב לקבוע את רמת זמינותו לקבלת התרעות, כהעדפות קבועות לפי ימים בשבוע ושעות ביממה או אד-הוק. שליטת המתנדב בזמינותו נמצאה במחקרים קודמים כגורם חשוב לנכונות להתנדב (Haug & Gaskins, 2012; Timmons & Vernon-Evans, 2013). פונקציונליות נוספת עשויה לכלול ציאט פנימי, אפשרות למלא טפסים במהלך האירוע או אחריו, אינטגרציה עם תוכנת ניווט וכיו"ב.
- מערכת אשר מנהל את פרטי המתנדבים ואת מיקומם העדכני (בהתאם לדיווחי האפליקציות), מנהל אירועים ומאתר את המתנדבים הרלוונטיים להקפצה לאירוע מסוים

בין אם בתצורה של מערכת תמיכה בקבלת החלטות עבור מוקדן (בגרסה המתווכת של ה-ERC) ובין אם בתצורה של הקפצה אוטונומית (בתצורה הבלתי-מתווכת של ה-ERC). מנגנון האיתור וההקפצה נדרש להיות איטרטיבי, קרי אם הקפצת המתנדבים הקרובים ביותר לאירוע לא הניבה תגובה (המתנדבים התעלמו מההתראה או דיווחו שאינם יכולים להגיב), על המנגנון לאתר מתנדבים פוטנציאליים נוספים בהתאם ללוגיקה העסקית הרלוונטית. המערכת זקוקה ליכולות גיאוגרפיות בסיסיות, כגון לצורך חישוב זמן הגעה משוער. במהלך האירוע, על המערכת לתעד את מהלך האירוע לצורך תחקור עתידי.

- אפליקציית מוקד/מנהל קהילה אשר תפקידה משתנים בהתאם לאופן הפעלת ה-ERC (הגרסה המתווכת לעומת הגרסה הבלתי-מתווכת) ויכולים לכלול יצירת אירועים, בחירת מתנדבים להקפצה, ניהול שוטף של האירוע, הפקת דוחות וניהול שוטף של המתנדבים. בנוסף, עשויה להידרש אינטגרציה עם שירותי החירום הרפואיים הרלוונטיים, כפי שלדוגמא בקהילת UnityPhilly בוצעה אינטגרציה עם מוקד 911 באמצעות שיחה קולית ע"י רובוט שדיווח על האירוע על סמך הנתונים שדווחו במערכת (Schwartz et al., 2020).



תרשים מס' 1 מציג את הרכיבים השונים של מערכת מידע להפעלת ERC:

דיון ומסקנות

יכולה לתפקד גם בגרסה הבלתי-מתווכת ולטפל, ללא מוקד מרכזי מאויש, באירועים רבים ולאורך זמן.

על אף שהגרסה הבלתי-מתווכת נמצאה ישימה ויעילה ולעיתים זו האפשרות היחידה, כגון במקרים כמו UnityPhilly בהם מעורבות הרשויות הייתה גורמת לרבים מהמשתתפים להדיר את רגליהם מהקהילה, נראה שיש להעדיף את הגרסה המתווכת, ככל שהדבר אפשרי וזאת מהטעמים להלן:

- הורדת הסיכונים הכרוכים בהפעלת ה-ERC, כגון השארות המגיב ללא תרופת החירום שלו, לאחר שהשתמש בה במהלך מתן הסיוע, או הסיכון לגרום נזק לנפגע במהלך מתן העזרה.
- שילוב קהילת ה-ERC לתוך התהליכים העסקיים של ארגון החירום הרפואי והפיכת הקהילה לשכבה נוספת במערך התגובה של הארגון וכן האפשרות לשגר את חברי הקהילה לאירועים שלא נוצרו ע"י חברי הקהילה, אלא הגיעו למוקד החירום בדרך אחרת, כגון באמצעות שיחת טלפון למספר החירום הלאומי.
- עלייה בנכונות החולים להצטרף לקהילה ועלייה בנכונות הרופאים לעודד את הצטרפות החולים לקהילה ובכך הגדלת מספר המגיבים הפוטנציאליים ועלייה ליעילות הקהילה.

כמו בתחומי חיים רבים, התפתחויות טכנולוגיות ותמורות חברתיות משנות את האופן בו פועלים ארגונים שונים ואת הדרכים בהן הקהילה מגיבה. במסגרת המאמצים להעניק עזרה ראשונה מהר יותר ולהציל חיים, גישת ה-ERC הינה בעלת פוטנציאל להפוך לנדבך חשוב במערך התגובה לאירועי חירום רפואיים. קהילות ERC לא מחליפות את המענה של ארגוני רפואת חירום ולא מתחרות בארגונים אלה, אלא משלימות אותו ומשתלבות בו. גישה דומה יכולה להיות רלוונטית בתחומי חיים נוספים, כגון כיבוי אש, חילוץ ואולי אף אכיפת החוק.

שני ניסויי השטח שתוארו לעיל, מצביעים על ישימות גישת ה-ERC הן בגרסה המתווכת (mediated) והן בגרסה הבלתי-מתווכת (unmediated). קהילה אפימדי"א זכתה לתמיכה הן בקרב ההורים וילדיהם הסובלים מאלרגיה והן בקרב רופאים. נכונות גבוהה של ההורים להצטרף לקהילה בעצמם ולצרף את ילדיהם המתבגרים צפויה להעלות את יעילות הקהילה במונחי זמן תגובה. דעות ההורים, הילדים והרופאים בעניין גיל המינימום להצטרפות לקהילה מצביעות על כך שהשתתפות המתבגרים בקהילות ERC הינה בהחלט לגיטימית. השתתפותם של מעל 100 מתנדבים בקהילת UnityPhilly ויצאתם למאות אירועי חירום מראה שקהילת ERC

חשיבותו הרבה של תחום קהילות ה-ERC הוליד לתהודה גדולה של המחקר, הן בעיתונות האקדמית והן בעיתונות היומית.

כאמור, מחקר קהילות ה-ERC עשה כברת דרך בשנים האחרונות, אך ברור שנדרש המשך מחקר תיאורטי ויישומי בתחום זה:

- יעילות קהילות ה-ERC לא רק במונחי זמן תגובה למתן טיפול ראשוני, אלא גם במונחי צמצום התמותה ושיפור הפרוגנוזה לטווח ארוך וכן השפעה מערכתית על ארגוני חירום רפואיים המשלבים את ה-ERC בתהליכים העסקיים שלהם.
- ניתוח הגורמים המשפיעים על הנכונות להגיב לאירועי חירום רפואיים ובכלל זה מאפייני המגיב, כגון נתונים דמוגרפיים, רמת ההכשרה, ניסיון קודם, וכן מאפייני האירוע, כגון מרחק מהמגיב, זמן האירוע (יום בשבוע ושעה ביום), מיקום האירוע וכיו"ב.
- השפעת החברות בקהילת ERC על מידת ההקפדה על נביאת תרופת החירום. מחד

החברות ב-ERC עשויה להעלות את ההקפדה מתוך אחריות אישית והרצון להיות מוכן להגיב לקריאה ומאידך, אפקט הטרמפיסט עלול דווקא להוריד את מידת ההקפדה על נשיאת התרופה.

- הרחבת סקר הרופאים לרופאי משפחה ומומחי אלרגולוגיה ואימונולוגיה קלינית, מאחר והם פוגשים את מטופליהם בצורה שוטפת ולא בשעת חירום ועשויים לעודד את הצטרפותם לקהילה.
- הרחבת ניסויי השטח למדינות וקהילות שונות, על מנת לבחון את השפעת ההבדלים התרבותיים על הנכונות להצטרף לקהילה ועל הנכונות להגיב לאירועי חירום.

במשנה, מסכת סנהדרין, פרק ד', משנה ה' נאמר: "לפיכך נברא אדם יחידי בעולם, ללמד שכל המאבד נפש אחת, מעלים עליו כאילו איבד עולם מלא; וכל המקיים נפש אחת, מעלים עליו כאילו קיים עולם מלא". אלפיים שנה אחרי שנכתבו דברים אלה, גישת ה-ERC הופכת מתיאוריה למציאות ומאפשרת כמעט לכל אדם להיות שותף להצלת חיים.

ביבליוגרפיה

- Alberdi, F., García, I., Atutxa, L., & Zabarte, M. (2014). Epidemiología del trauma grave. *Medicina Intensiva*, 38(9), 580–588. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.06.012>
- Bennett, S., Banyard, V. L., & Garnhart, L. (2014). To act or not to act, that is the question? Barriers and facilitators of bystander intervention. *Journal of Interpersonal Violence*, 29(3), 476–496.
- Berdowski, J., Berg, R. A., Tijssen, J. G. P., & Koster, R. W. (2010). Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*, 81(11), 1479–1487. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.006>
- Berglund, E., Claesson, A., Nordberg, P., Djärv, T., Lundgren, P., Folke, F., Forsberg, S., Riva, G., & Ringh, M. (2018). A smartphone application for dispatch of lay responders to out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.01.039>
- Brooks, S. C., Simmons, G., Worthington, H., Bobrow, B. J., & Morrison, L. J. (2016). The PulsePoint Respond mobile device application to crowdsource basic life support for patients with out-of-hospital cardiac arrest: Challenges for optimal implementation. *Resuscitation*, 98, 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.09.392>
- Chanta, S., Mayorga, M. E., & McLay, L. A. (2014). Improving emergency service in rural areas: A bi-objective covering location model for EMS systems. *Annals of Operations Research*, 221(1), 133–159.
- Chou, R., Korthuis, P. T., McCarty, D., Coffin, P. O., Griffin, J. C., Davis-O'Reilly, C., Grusing, S., & Daya, M. (2017). Management of suspected opioid overdose with naloxone in out-of-hospital settings: A systematic review. *Annals of Internal Medicine*, 167(12), 867–875.
- Darley, J. M., & Latane, B. (1968). Bystander intervention in emergencies: Diffusion of responsibility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 8(4p1), 377.
- Elsner, J., Meisen, P., Thelen, S., Schilberg, D., & Jeschke, S. (2013). EMuRgency—A Basic Concept for an AI Driven Volunteer Notification System for Integrating Laypersons into Emergency Medical Services. *International Journal On Advances in Life Sciences*, 5(3 and 4), 223–236.
- Folke, F., Lippert, F. K., Nielsen, S. L., Gislason, G. H., Hansen, M. L., Schramm, T. K., Sørensen, R., Fosbøl, E. L., Andersen, S. S., Rasmussen, S., & others. (2009). Location of cardiac arrest in a city

- center strategic placement of automated external defibrillators in public locations. *Circulation*, 120(6), 510–517.
- Gaziel Yablowitz, M., Dölle, S., Schwartz, D. G., & Worm, M. (2019). Proximity-based Emergency Response Communities for allergy patients at risk of anaphylaxis: Behavioral decision factors and design considerations for patients' participation. *JMIR Mhealth Uhealth*, *Forthcoming*. <https://doi.org/10.2196/13414>
- Hanfling, D., Altevogt, B. M., Viswanathan, K., & Gostin, L. O. (2012). *Crisis standards of care: A systems framework for catastrophic disaster response*. National Academies Press.
- Hansen, C. M., Kragholm, K., Pearson, D. A., Tyson, C., Monk, L., Myers, B., Nelson, D., Dupre, M. E., Fosbøl, E. L., Jollis, J. G., & others. (2015). Association of bystander and first-responder intervention with survival after out-of-hospital cardiac arrest in North Carolina, 2010-2013. *Jama*, 314(3), 255–264.
- Hasselqvist-Ax, I., Riva, G., Herlitz, J., Rosenqvist, M., arten, Hollenberg, J., Nordberg, P., Ringh, M., Jonsson, M., Axelsson, C., Lindqvist, J., & others. (2015). Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *New England Journal of Medicine*, 372(24), 2307–2315.
- Haug, J. C., & Gaskins, J. N. (2012). Recruiting and retaining volunteer EMTs: From motivation to practical solutions. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 32(3/4), 197–213.
- Jaeck, F., Cooke, P., Verstrepen, W., Henriksson, T., Schetter, P., Teixeira De Matos, J., Massielo, M., & Beades Martin, I. (2009). *The Good Samaritan Law Across Europe*. THE DAN LEGAL NETWORK. https://www.daneurope.org/c/document_library/get_file?uuid=c09228f3-a745-480b-9549-d9fc8bbbd535&groupId=10103
- Kedia, N. (2011). Treatment of severe diabetic hypoglycemia with glucagon: An underutilized therapeutic approach. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 337–346. <http://dx.doi.org/10.2147/DMSO.S20633>
- Khalemsky, M., & Schwartz, D. G. (2017). Emergency Response Community Effectiveness: A simulation modeler for comparing Emergency Medical Services with smartphone-based Samaritan response. *Decision Support Systems*, 102, 57–68.
- Khalemsky, M., Schwartz, D. G., Silberg, T., Khalemsky, A., Jaffe, E., & Herbst, R. (2019). Willingness to Join a Smartphone-based Emergency Response Community: Evidence from a Field Study. *JMIR*

- Kitamura, T., Kiyohara, K., Sakai, T., Matsuyama, T., Hatakeyama, T., Shimamoto, T., Izawa, J., Fujii, T., Nishiyama, C., Kawamura, T., & others. (2016). Public-access defibrillation and out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *New England Journal of Medicine*, 375(17), 1649–1659.
- Kiyohara, K., Kitamura, T., Sakai, T., Nishiyama, C., Nishiuchi, T., Hayashi, Y., Sakamoto, T., Marukawa, S., & Iwami, T. (2016). Public-access AED pad application and outcomes for out-of-hospital cardiac arrests in Osaka, Japan. *Resuscitation*, 106, 70–75.
- Latane, B., & Darley, J. M. (1970). *The unresponsive bystander: Why doesn't he help?* Prentice Hall.
- Latane, B., & Rodin, J. (1969). A lady in distress: Inhibiting effects of friends and strangers on bystander intervention. *Journal of Experimental Social Psychology*, 5(2), 189–202.
- Levine, M., Cassidy, C., Brazier, G., & Reicher, S. (2002). Self-Categorization and Bystander Non-intervention: Two Experimental Studies1. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(7), 1452–1463.
- Marshall, A. H., Cairns, K. J., Kee, F., Moore, M. J., Hamilton, A. J., & Adgey, A. A. J. (2006). A Monte Carlo Simulation Model to Assess Volunteer Response Times in a Public Access Defibrillation Scheme in Northern Ireland. *19th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems, 2006. CBMS 2006*, 783–788. <https://doi.org/10.1109/CBMS.2006.19>
- Murakami, Y., Iwami, T., Kitamura, T., Nishiyama, C., Nishiuchi, T., Hayashi, Y., Kawamura, T., & others. (2014). Outcomes of out-of-hospital cardiac arrest by public location in the public-access defibrillation era. *Journal of the American Heart Association*, 3(2), e000533.
- Nakahara, S., Tomio, J., Ichikawa, M., Nakamura, F., Nishida, M., Takahashi, H., Morimura, N., & Sakamoto, T. (2015). Association of bystander interventions with neurologically intact survival among patients with bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *Jama*, 314(3), 247–254.
- Panesar, S. S., Javad, S., Silva, D. de, Nwaru, B. I., Hickstein, L., Muraro, A., Roberts, G., Worm, M., Bilò, M. B., Cardona, V., Dubois, A. E. J., Galvin, A. D., Eigenmann, P., Fernandez-Rivas, M., Halken, S., Lack, G., Niggemann, B., Santos, A. F., Vlieg-Boerstra, B. J., ... Sheikh, A. (2013). The epidemiology of anaphylaxis in Europe: A systematic review. *Allergy*, 68(11), 1353–1361. <https://doi.org/10.1111/all.12272>

- Pijls, R. W. M., Nelemans, P. J., Rahel, B. M., & Gorgels, A. P. M. (2016). A text message alert system for trained volunteers improves out-of-hospital cardiac arrest survival. *Resuscitation*, 105, 182–187. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.006>
- Piliavin, I. M., Rodin, J., & Allyn Piliavin, J. (1969). Good samaritanism: An underground phenomenon? *Journal of Personality and Social Psychology*, 13, 289–299.
- Piliavin, J. A. (2009). Altruism and helping: The evolution of a field: The 2008 Cooley-Mead Presentation. *Social Psychology Quarterly*, 72(3). <https://doi.org/10.1177/019027250907200305>
- Ramanayake, R. P. J. C., Ranasingha, S., & Lakmini, S. (2014). Management of Emergencies in General Practice: Role of General Practitioners. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 3(4), 305–308. <https://doi.org/10.4103/2249-4863.148089>
- Razzak, J. A., & Kellermann, A. L. (2002). Emergency medical care in developing countries: Is it worthwhile? *Bulletin of the World Health Organization*, 80, 900–905.
- Rea, T., Blackwood, J., Damon, S., Phelps, R., & Eisenberg, M. (2011). A link between emergency dispatch and public access AEDs: Potential implications for early defibrillation. *Resuscitation*, 82(8), 995–998.
- Rivera, N. T., Kumar, S. L., Bhandari, R. K., & Kumar, S. D. (2016). Disparities in survival with bystander CPR following cardiopulmonary arrest based on neighborhood characteristics. *Emergency Medicine International*, 2016.
- Roudsari, B. S., Nathens, A. B., Arreola-Risa, C., Cameron, P., Civil, I., Grigoriou, G., Gruen, R. L., Koepsell, T. D., Lecky, F. E., Lefering, R. L., Liberman, M., Mock, C. N., Oestern, H.-J., Petridou, E., Schildhauer, T. A., Waydhas, C., Zargar, M., & Rivara, F. P. (2007). Emergency Medical Service (EMS) systems in developed and developing countries. *Injury*, 38(9), 1001–1013. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2007.04.008>
- Rural Health Research Center. (2016). *Rural-Urban Commuting Area Codes (RUCAs)*. <http://depts.washington.edu/uwruca/index.php>
- Sakai, T., Iwami, T., Kitamura, T., Nishiyama, C., Kawamura, T., Kajino, K., Tanaka, H., Marukawa, S., Tasaki, O., Shiozaki, T., & others. (2011). Effectiveness of the new ‘Mobile AED Map’ to find and retrieve an AED: A randomised controlled trial. *Resuscitation*, 82(1), 69–73.

- Schwartz, D. G., Ataiants, J., Roth, A., Marcu, G., Yahav, I., Cocchiaro, B., Khalemsky, M., & Lankenau, S. (2020). Layperson reversal of opioid overdose supported by smartphone alert: A prospective observational cohort study. *EClinicalMedicine*, 100474.
<https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100474>
- Schwartz, David. G., Bellou, A., Garcia-Castrillo, L., Muraro, A., & Papadopoulos, N. G. (2014). Towards Chronic Emergency Response Communities for Anaphylaxis. *Information Reuse and Integration*. IEEE 15th International Conference, Redwood City, CA.
- Shaker, M., Shaker, M., & Corbin, D. (2018). Bystander Epinephrine in Community Anaphylaxis. *Journal of Emergency Medical Services*. <https://www.jems.com/articles/print/volume-43/issue-4/departments-columns/case-of-the-month/bystander-epinephrine-in-community-anaphylaxis.html>
- Shostak, S., & Fox, N. S. (2012). Forgetting and remembering epilepsy: Collective memory and the experience of illness. *Sociology of Health & Illness*, 34(3), 362–378.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2011.01373.x>
- Smith, C. M., Wilson, M. H., Ghorbangholi, A., Hartley-Sharpe, C., Gwinnutt, C., Dicker, B., & Perkins, G. D. (2017). The use of trained volunteers in the response to out-of-hospital cardiac arrest – the GoodSAM experience. *Resuscitation*, 121, 123–126.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.10.020>
- Song, T. T., Worm, M., & Lieberman, P. (2014). Anaphylaxis treatment: Current barriers to adrenaline auto-injector use. *Allergy*, 69(8), 983–991.
- Stand not idly by thy neighbour's blood Law, (1998).
https://www.nevo.co.il/law_html/Law01/193_001.htm
- Sulovic, L. S., Pavlovic, A. P., Zivkovic, J. B., Zivkovic, Z. N., Filipovic-Danic, S. S., & Trpkovic, S. V. (2018). *Accidental Drowning: The Importance of Early Measures of Resuscitation for a Successful Outcome* [Research article]. *Case Reports in Emergency Medicine*.
<https://doi.org/10.1155/2018/7525313>
- Takei, Y., Kamikura, T., Nishi, T., Maeda, T., Sakagami, S., Kubo, M., & Inaba, H. (2016). Recruitments of trained citizen volunteering for conventional cardiopulmonary resuscitation are necessary to improve the outcome after out-of-hospital cardiac arrests in remote time-distance area: A nationwide population-based study. *Resuscitation*, 105, 100–108.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.05.021>

- Timmons, S., & Vernon-Evans, A. (2013). Why do people volunteer for community first responder groups? *Emergency Medicine Journal*, 30(e13). <https://doi.org/10.1136/emmermed-2011-200990>
- Turner, P. J., Jerschow, E., Umasunthar, T., Lin, R., Campbell, D. E., & Boyle, R. J. (2017). Fatal Anaphylaxis: Mortality Rate and Risk Factors. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology. in Practice*, 5(5), 1169–1178. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2017.06.031>
- Wissenberg, M. (2013). Association of National Initiatives to Improve Cardiac Arrest Management With Rates of Bystander Intervention and Patient Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA*, 310(13), 1377. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.278483>