בחינת השפעת ההיענות של רופאים בקהילה לטיפול בנוגדי קרישה בפרפור פרוזדורים על תוצאים קליניים

ברוריה בן שחר[1], איילת גולדשטיין[2], ארז שלום[1], רונן ארבל[3], טליש רז[3], רוסלן סרגיינקו[4], לואיז הנריקס[5], מיכל שני[3], יוחאי שיינמן[3], יוסף עזורי[6], גיא כלתי[1], אלכס שבצקו[1], נועם כהן[1], מאי לוי[1], יובל שחר[1]

[1]הפקולטה למדעי המחשב והמידע, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב · [2]החוג למדעי המחשב, המרכז האקדמי הרב תחומי, ירושלים · [3]שירותי בריאות כללית · [4]המחלקה למדיניות וניהול מערכות בריאות, הפקולטה למדעי הבריאות, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב · [5]המרכז הרפואי תל אביב ע"ש סוראסקי, הפקולטה למדעי הרפואה והבריאות ע"ש גריי, אוניברסיטת תל אביב · [6]מכבי שירותי בריאות

6,820,978 הערכות ברמת ביקור · **~60,000** מטופלים · שירותי בריאות כללית **2015 עד 2022** · DOAC: Apixaban, Rivaroxaban, Edoxaban, Dabigatran

שיטה

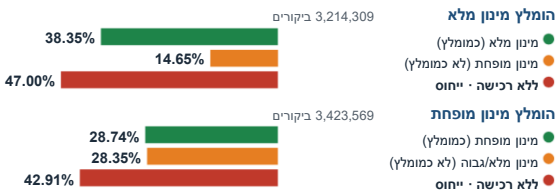
1. **רכישת הקו המנחה**
2. **מידול ממוחשב** — 314 רכיבי ידע
3. **בקרת איכות רטרוספקטיבית** — המלצה מול רכישת DOAC בפועל

חלון היענות וחלון תוצאים



משקל שווה לכל מטופל (1 חלקי מספר ביקוריו) · חלוקה לאימון/מבחן לפי מטופל (Group K-Fold)

שיעורי היענות בפועל



% מהביקורים עם אותה המלצה, חלון ימים 0 עד 60

שכיחות מצטברת של תוצאים



קיבלו את המינון המומלץ · קיבלו את המינון הנגדי · ללא רכישה

ציר X: ימים מסוף יום 60 (עד 300) · ציר Y: % מצטבר עם התוצא · בשתי הקבוצות – ללא רכישה (אדום) בסיכון הגבוה ביותר

רכישה קשורה בסיכון נמוך יותר מאשר ללא רכישה

קשר סטטיסטי



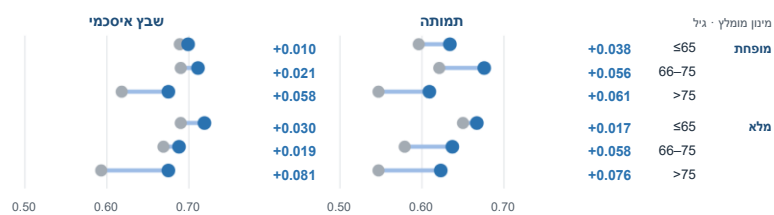
aHR · סולם לוגריתמי · משמאל ל 1 = סיכון נמוך יותר מאשר ללא רכישה

בכל 6 מודלי Cox, שתי קטגוריות הרכישה דורגו #1 ו-#2 – מעל כל משתנה קליני · מתוקנן לגיל, מין, Hb, HAS-BLED, CHA_2DS_2-VASc ו-eGFR

ההיענות משפרת ניבוי

קשר ניבוי

12/12	12/12	+0.044	0.010–0.081
שיפור ROC-AUC	שיפור PR-AUC	שיפור ממוצע ROC-AUC	טווח השיפור



קליני בלבד · קליני + היענות · ROC-AUC · Random forest על מטופלי מבחן

SHAP: חשיבות ההיענות עולה עם הגיל

מודל	≤65	66–75	>75
מופחת · תמותה	#4	#2	#1
מופחת · שבץ	#2	#2	#1
מלא · תמותה	#3	#1	#1
מלא · שבץ	#3	#2	#1

= דירוג ההיענות מבין 6 משתני המודל · mean |SHAP| · מעל 75: המשתנה החשוב ביותר בכל 4 המודלים

התווית-נגד מוחלטת: המודל מקשר רכישה למרות התווית-נגד לסיכון חזוי נמוך יותר מאשר אי-רכישה (הטיפול המומלץ במצב זה). סביר שמשקף בחירת מטופלים בריאים יותר לטיפול – השערה, לא מסקנה.

פער ברכישה

ב־**47%–43%** מהביקורים שבהם הומלץ DOAC לא תועדה רכישה בתוך 60 יום.

קשר לתוצאים קליניים

רכישת DOAC במינון המומלץ או הנגדי נקשרה לסיכון רגעי מותאם **נמוך ב־79%–40%** לעומת אי־רכישה, בהתאם לתוצא ולקבוצת ההמלצה.

תוספת מידע לניבוי

הוספת קטגוריית הרכישה ביחס להמלצה שיפרה את ROC-AUC ואת PR-AUC **בכל 12 ההשוואות**. מעל גיל 75 דורג המשתנה ראשון לפי mean |SHAP| בכל ארבעת המודלים.

מחקר אסוציאטיבי – הממצאים מעידים על קשר ולא על סיבתיות; רכישה אינה מעידה על נטילה · נתונים: שירותי בריאות כללית, מידע מותמם