

עתיד הבינה המלאכותית ברפואה: מעבר לרפואה מרחוק או: מערכות תומכות החלטה לצוות הרפואי ולחולים

The Future of Artificial Intelligence in Healthcare: Beyond Telemedicine Or: Medical Decision Support Systems for Care Providers and Patients

פרופ' יובל שחר
מרכז המחקר למערכות מידע רפואיות
המחלקה להנדסת מערכות תוכנה ומידע
אוניברסיטת בן גוריון

עלויות הטיפול הרפואי במאה העשרים ואחת מגיעות לטריליוני דולרים במדינות המתקדמות (למעלה מארבעה טריליון דולר לשנה רק בארה"ב). כ-80% מהעלויות הן עקב כ-25% מהחולים, שהם החולים הכרוניים. בד בבד, קיימת בעיה ניכרת בהשגת איכות אחידה בטיפול הרפואי.

הרפואה המודרנית מתבססת, מצד אחד, על ידע רב שנצבר במחקרים קליניים מדעיים ואשר מביא לשנוי מתמיד בהנחיות (קווים מנחים קליניים) לטיפול אופטימאלי בסוגים שונים של מחלות; ומצד שני, על כמויות גדולות של נתונים קליניים שנאספים לאורך זמן לגבי החולים. הידע והנתונים קיימים, אך הקווים המנחים הרפואיים מפורסמים בעיקר בטקסט חפשי, שאינו זמין ליישום ממוחשב; ויכולת הצוות הרפואי להתמודד עם כמויות הנתונים הרבים המצטברים ממקורות שונים לאורך זמן היא מוגבלת.

קיים לכן צורך דחוף למחשב הן את ייצוג הידע הרפואי והן את הפעלתו האוטומטית לאורך זמן על כמויות הנתונים הרבות המצטברות לגבי החולים, במיוחד הכרוניים. המטרות העיקריות למחשוב זה הן הצורך בשיפור הטיפול הרפואי והקטנת עלותו ושונותו והצורך בייעול תהליך גילוי ידע רפואי חדש.

בהרצאה אסקור בקצרה את השיטות והכלים השונים שפותחו במרכז המחקר למערכות מידע רפואיות באוניברסיטת בן גוריון, אשר מתמחה בפיתוח ויישום מערכות תומכות החלטה רפואיות מבוססות מחשב, הן לאנשי הצוות הרפואי והן לחולים.

חלק משיטות וכלים אילו הוערכו בפרוטרוט ע"י סימולציה ריאליסטית של ששה תרחישים קליניים שונים במסגרת טפול ברעלת הריון לאורך זמן, שנערכה בחטיבה למיילדות וגינקולוגיה של המרכז הרפואי "סורוקה" בעזרת 36 רופאים. שימוש במחשב לתמיכת החלטה העלה את היעילות הרופאים להמלצות המקובלות על ידי האגודה האמריקאית למיילדות וגינקולוגיה, ACOG, מ 49% ל 93% של הפעולות המומלצות, והוריד את היקף הפעולות המיותרות מ 68% ל 3%. תמיכת החלטה ממוחשבת הורידה במידה משמעותית את השונות במידת ההיענות ל-60 סוגי ההחלטות השונות, ללא תלות בסוג התרחיש, סוג ההחלטה, או הרופא.

ישירות המערכת הוכחה במסגרת פרויקט MOBIGUIDE, פרויקט רב היקף של הקהילה הארופית [13 שותפים מחמש מדינות] לניטור וטיפול מרחוק בסוכרת הריונית בחולות בספרד, ובפרפור פרודורים בחולים באיטליה, אשר טופלו מרחוק בסביבתם הטבעית, בזמן אמת, תוך שימוש בחיישנים (לחץ דם, רמת סוכר, אק"ג ועוד), טלפון נייד, ורשת מחשבים תומכי החלטה באב"ג.

Shalom, E., Shahar, Y., Parmet, Y., and Lunenfeld, E. (2015). A multiple-scenario assessment of the effect of a continuous-care, guideline-based decision support system on clinicians' compliance to clinical guidelines. *The International Journal of Medical Informatics* **84** (4):248-262.

Shalom, E., Shahar, Y., and Lunenfeld, E. (2016). An architecture for continuous, user-driven, and data-driven application of clinical guidelines: addressing the realistic aspects of clinical decision support. *The Journal of Biomedical Informatics* **59**: 130-148.

Peleg, M., Shahar, Y., Quaglini, S., Fux, A., Garcia-Sanchez, G., Goldstein, A., González-Ferrer, A., Hernando, Jones, V., Klebanov, G., M.H., Klimov, D., Broens, T., Knoppel, D., Larburu, N., Marcos, C., Martinez-Sarriegui, I., Napolitano, C., Pallas, A., Palomares, A., Parimbelli, E., Rigla, M., Sacchi, L., Shalom, E., Soffer, P., and van Schooten, B. (2017). Assessment of a personalized and distributed patient guidance system. *The International Journal of Medical Informatics* **101**:108-130.

Peleg, M., Shahar, Y., Quaglini, S., Fux, A., Garcia-Sanchez, G., Goldstein, A., Hernando, M.H., Klimov, D., Martinez-Sarriegui, I., Napolitano, C., Rigla, M., Sacchi, L., Shalom, E., and Soffer, P. (2017). MobiGuide: a personalized and patient-centric decision-support system and its evaluation in the atrial fibrillation and gestational diabetes domains. *User Modeling and User Adapted Interaction* **27** (2):159-213.

Peleg, M., Shahar, Y., and Quaglini, S. (2022). MobiGuide: Guiding chronic patients and their clinicians anytime, anywhere. *Communications of the Association for Computing Machinery (CACM)* **65**(4):74-79.