



פרויקט גמר – דו"ח ביניים
סמסטר ב' תשפ"ה

אוניברסיטת בן גוריון בנגב
הפקולטה להנדסה
המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

חקר מאפיינים וגורמים המשפיעים על תהליכי עבודה וטיפול
בחולי סרטן באשפוז יום אונקולוגי

Research into characteristics and factors that
influence work processes and treatment of cancer
patients in oncology day care

דוח סופי

מגישים:

איימן ח'ליל

דני מירקין

הנחיה אקדמית:

פרופ' טל אורון גלעד

דר' אסנת בשקין

תאריך הגשה:

19/06/2025

תוכן עניינים

3.....	תקציר לפרויקט
4.....	1. מבוא
5.....	2. סקירת ספרות
5.....	מחלת סרטן
5.....	טיפול בחולי סרטן
6.....	מחלקה אונקולוגית בבתי חולים
6.....	מחלקת אשפוז
6.....	אשפוז יום
7.....	מיפוי מסע מטופל
7.....	השפעת הטיפול על החולה
8.....	דאטה במדעי הרפואה וניהול שירותי בריאות
8.....	שימוש בטכנולוגיית מידע ברפואה: אתגרים והזדמנויות
8.....	שיפור תהליכים בקרב מחלקות בתי חולים
9.....	מדדי איכות ותפקידם בשיפור תהליכים במחלקות בתי חולים
10.....	3. שיטת המחקר
10.....	מערך/סוג המחקר
10.....	מהלך העבודה על קובץ הנתונים
11.....	משתנים תלויים ובלתי תלויים
14.....	ניתוחים סטטיסטיים
14.....	היבטים אתיים
15.....	4. פרק ממצאים
15.....	חקר של הגעות מטופלים לאורך היום
16.....	ניתוח שלבי תהליך הטיפול
20.....	ניתוח שכיחות וזמני הכנה של תרופות
21.....	ניתוח בדיקות דם
24.....	ניתוח סוגי בדיקות
25.....	5. דיון וסיכום ממצאים
26.....	6. רשימת מקורות References
29.....	7. נספחים

תקציר

נושא ומטרה:

הפרויקט עוסק בניתוח תהליכי העבודה במחלקת אשפוז יום אונקולוגי של המרכז הרפואי שערי צדק, מתוך מטרה לשפר את היעילות התפעולית ולשפר את חוויית המטופל. זוהתה בעיה מערכתית של עיכובים וחוסר רציפות במסע המטופל, הנובעת מהיעדר בקרה על זמני הגעת המטופלים והצטברות עומסים בשעות הבוקר. מטרת הפרויקט הייתה לזהות את הגורמים המרכזיים לאי-יעילות בתהליך, לאפיין שלבים בעייתיים ולגבש המלצות לשיפור כולל של רצף הטיפול.

שיטה:

לצורך ביצוע הניתוח נאספו נתונים תפעוליים ממערכות המידע של בית החולים ונבנה בסיס נתונים המתאר את מהלך מסע המטופל לאורך כל שלבי הטיפול – החל מהגעתו לבדיקה, דרך אישור רפואי והכנת התרופה, ועד למסירתה בפועל. הניתוח בוצע באמצעות כלי עיבוד נתונים בשפת Python וכלל חישוב זמני שהות, סינון חריגים, זיהוי שלבים ארוכים במיוחד ובחינת דפוסי הגעה והשפעתם על זמני ההמתנה והתהליך הכולל.

תוצרים:

הממצאים המרכזיים שהתקבלו מצביעים על עומסים מרוכזים בשעות הבוקר כתוצאה מהיעדר מערכת זימון תורים, דבר שמשפיע לרעה על כלל שלבי התהליך. בנוסף, זוהו שלבים מסוימים במסע המטופל – ובפרט השלב האחרון הכולל את הכנת התרופה ומסירתה – ככאלה המאופיינים בזמני ביצוע ארוכים במיוחד. גם שלב בדיקות הדם נמצא בעייתי, עם שונות גבוהה בזמני הביצוע וקבלת התוצאות, מה שפוגע ברציפות התהליך. תוצרי העבודה כוללים ניתוח סטטיסטי של זמני טיפול, הצגת צווארי בקבוק מרכזיים, והפקת מדדים תפעוליים להשוואה.

סיכום:

הפרויקט הוביל לזיהוי של מגבלות תפעוליות עיקריות בתהליך הטיפול במחלקה, עם המלצות ממוקדות לשיפור. ההמלצות כוללות הטמעת מערכת זימון תורים לניהול מבוקר של זמני ההגעה, שיפור התהליך של הכנת ומסירת התרופות, וייעול התנהלות בדיקות הדם. ממצאים אלו מספקים תובנות אופרטיביות שיכולות לשמש בסיס לשיפור השירות, קיצור זמני המתנה, ושיפור ההתנהלות היומיומית במחלקה.

1. מבוא

בית החולים שערי צדק הוא אחד מבתי החולים המובילים בישראל, המספק טיפול רפואי מתקדם במגוון תחומים, כולל אונקולוגיה. המחלקה האונקולוגית בבית החולים מטפלת בחולי סרטן במסגרת אשפוז יום, שבה מטופלים עוברים טיפולים כימותרפיים, הקרנות וטיפולים נוספים. עם זאת, המחלקה מתמודדת עם אתגרים משמעותיים בתהליכי העבודה, הכוללים זמני המתנה ארוכים וחוסר יעילות בשלבי מסע המטופל. הפרויקט הנוכחי מתמקד בחקר המאפיינים והגורמים המשפיעים על תהליכי העבודה והטיפול במחלקה זו, במטרה לשפר את חווית המטופל ולייעל את התהליכים הרפואיים. המחלקה מתמודדת עם עומסים גבוהים הפוגעים בחוויית המטופל ובזרימת העבודה. מטופלים רבים מדווחים על זמני המתנה ממושכים, חוסר תיאום בין התחנות השונות במסע הטיפול, וקושי בהתנהלות מול הצוות הרפואי. מצב זה יוצר תסכול הן בקרב המטופלים והן בקרב הצוות הרפואי ומצריך פתרונות שישפרו את יעילות התהליכים ויפחיתו את העומס על המערכת. הפרויקט מתבסס על ניתוח נתונים קיימים ממחלקת האשפוז יום האונקולוגית במרכז הרפואי שערי צדק. הנתונים כוללים זמני הגעה של מטופלים, זמני העברה בין מחלקות, וכן מידע נוסף על שלבי הטיפול לאורך מסלול המטופל. מטרת הניתוח היא לזהות דפוסים, צווארי בקבוק ותופעות חוזרות במסע המטופל, ולהציג ממצאים שיאפשרו לצוות המקצועי להבין בעיות תפעוליות פוטנציאליות שלא היו נראות לעין ללא הסתכלות נתונית כוללת. הכלי המרכזי שבו נעשה שימוש לניתוח הוא סביבת PyCharm באמצעותה ניתן לבצע ויזואליזציה וניתוחים סטטיסטיים מתקדמים בשפת Python. מטרת הפרויקט כוללת שיפור חווית המטופל באמצעות הפחתת זמני המתנה ושיפור התיאום בין התחנות השונות, מטרתנו היא להציג תמונה ברורה של המצב הקיים, על ידי המחשה גרפית וסטטיסטית של התהליכים, ובכך לאפשר לצוות המחלקה לזהות נקודות תורפה פוטנציאליות שלא היו ברורות ללא הסתכלות מערכתית ונתונית.

המתודולוגיה של הפרויקט התבססה על תהליך בן ארבעה שלבים עיקריים. בשלב הראשון בוצע איסוף וניקוי של הנתונים שנמסרו ממערכות המידע של המחלקה, תוך הסרה של פריטים לא רלוונטיים לניתוח – כגון תוצאות בדיקות דם – ותיקון של ערכים שגויים או חסרים. לאחר מכן, נבנה בסיס נתונים מאוחד שבו רוכזו כלל הנתונים בצורה מסודרת, כולל זמני הגעה, מעבר בין תחנות, וזמני ביצוע של שלבים שונים בתהליך הטיפול. בשלב השלישי בוצע ניתוח סטטיסטי מקיף של בסיס הנתונים, בשילוב הדמיות וגרפים. הניתוח כלל בין היתר חישוב זמני המתנה ממוצעים, סטיות תקן, התפלגויות זמנים וזיהוי ערכים קיצוניים. לבסוף, הממצאים הוצגו בצורה חזותית המאפשרת לזהות תבניות חוזרות ונקודות תורפה במסלול הטיפול, במטרה לאפשר לצוות המחלקה תובנות חדשות על תפקוד המערכת ונקודות פוטנציאליות לשיפור.

2. סקירת ספרות

מחלת סרטן

מחלת הסרטן מהווה את אחד האתגרים הבריאותיים הגדולים ביותר בעולם ובישראל. שיעורי התחלואה והתמותה מסרטן ממשיכים לעלות, אך במקביל ישנה התקדמות משמעותית בטיפולים ובשיטות האבחון.

בשנת 2020 אובחנו ברחבי העולם כ-19.3 מיליון מקרים חדשים של סרטן, וכמעט 10 מיליון מקרי מוות נגרמו מהמחלה. הסוגים הנפוצים ביותר של סרטן היו סרטן השד (11.7% מכלל המקרים החדשים), סרטן הריאה (11.4%), סרטן המעי הגס (10.0%), סרטן הערמונית (7.3%) וסרטן הקיבה (5.6%). סרטן הריאה נותר הגורם המוביל לתמותה מסרטן, עם כ-1.8 מיליון מקרי מוות (18% מכלל מקרי המוות מסרטן), ואחריו סרטן המעי הגס (9.4%), סרטן הכבד (8.3%), סרטן הקיבה (7.7%) וסרטן השד (6.9%). התחזיות מצביעות על עלייה משמעותית בעומס הסרטן העולמי, עם צפי לכ-28.4 מיליון מקרים חדשים בשנת 2040, עלייה של 47% בהשוואה לשנת 2020. (Sung et al., 2021)

בשנת 2023 אובחנו בישראל כ-31,000 מקרים חדשים של סרטן, וכ-11,000 איש נפטרו מהמחלה. בהשוואה בין-לאומית, שיעור ההיארעות (מספר מקרים לכל 100,000 תושבים) של סרטן בישראל גבוה מהממוצע העולמי; ישראל מדורגת במקום ה-45 מבין 50 המדינות עם השיעורים הגבוהים ביותר. עם זאת, שיעור התמותה מסרטן בישראל נמוך יחסית, וממקם את המדינה במקום ה-89 בעולם. נתונים אלו משקפים את ההיענות הגבוהה לבדיקות לגילוי מוקדם ואת הנגישות לטיפולים מתקדמים במסגרת סל הבריאות. האגודה מדגישה כי ניתן להפחית את הסיכון לחלות בסרטן בכ-50% באמצעות אימוץ אורח חיים בריא, הכולל הימנעות מעישון, שמירה על תזונה מאוזנת, פעילות גופנית סדירה והפחתת צריכת אלכוהול. בנוסף, היא ממליצה על ביצוע בדיקות לגילוי מוקדם, הניתנות בחינם בקופות החולים במסגרת סל הבריאות, במיוחד עבור סוגי סרטן כמו סרטן השד והמעי הגס. (האגודה למלחמה בסרטן, 2024)

טיפול בחולי סרטן

מהלך הטיפול בחולי סרטן כולל מספר שלבים עיקריים, שמטרתם לספק טיפול מותאם לסוג הסרטן ולמצב הבריאותי של החולה:

אבחון מוקדם והערכה רפואית: אבחון מוקדם והערכה רפואית מדויקת הם מרכיבים חיוניים בטיפול בחולי סרטן, המשפיעים באופן משמעותי על סיכויי ההחלמה והישרדות המטופלים. תהליך האבחון כולל בדיקות סקר לאיתור מוקדם של סוגי סרטן שונים, כגון ממוגרפיה לסרטן השד, בדיקת PAP לסרטן צוואר הרחם, ובדיקת דם סמוי בצואה לסרטן המעי הגס. בנוסף, בדיקות הדמיה כמו CT, MRI ו-PET-CT משמשות להערכת היקף המחלה והתפשטותה בגוף. ביופסיות מאפשרות אבחון היסטולוגי מדויק של סוג הגידול. הערכה רפואית כוללת גם בדיקות דם לאיתור סמנים סרטניים, כמו PSA בסרטן הערמונית. שילוב של שיטות אבחון אלו מאפשר לצוות הרפואי לקבוע את שלב המחלה ולבנות תוכנית טיפול מותאמת אישית, המשפרת את יעילות הטיפול ומעלה את סיכויי ההחלמה. (Walter et al., 2019; Malik et al., 2024; Walter et al., 2019)

תכנון טיפולי ודין רב-תחומי: לאחר האבחון מתכנס צוות רפואי רב-תחומי, הכולל אונקולוגים, כירורגים, ורדיולוגים, כדי לקבוע את תוכנית הטיפול המתאימה. בשלב זה

נשקלות אפשרויות הטיפול השונות והשלכותיהן על בריאות החולה ועל איכות חייו. (By Jo Cavallo
(August 10, 2023

טיפול ראשוני (כמו ניתוח, כימותרפיה או הקרנות) : הטיפול הראשוני בסרטן נועד להסיר את הגידול או להפחית את גודלו. במקרים בהם ניתן להסיר את הגידול, מבוצע ניתוח. כאשר ניתוח אינו מספיק או אינו אפשרי, נעשה שימוש בכימותרפיה או הקרנות להקטנת הגידול כהכנה לטיפולים נוספים. (By The ASCO Post ,December 1,2022)
(Staff

טיפול משלים (אדג'ובנטי) : לאחר הטיפול הראשוני, ניתנים טיפולים משלימים כמו כימותרפיה, הקרנות או טיפול ביולוגי, כדי למנוע הישנות של הסרטן ולחסל תאים סרטניים שנותרו בגוף. טיפולים אלו עשויים להימשך מספר חודשים ולהוביל לתופעות לוואי כמו עייפות, בחילות ושינויים במצב הרוח. (By Jo Cavallo)
(October 10, 2015

טיפול תומך ושיקום : בשלב הטיפול התומך והשיקום, המטרה היא לשפר את איכות החיים ולנהל תופעות לוואי. טיפול זה כולל תמיכה פסיכולוגית, פיזיותרפיה ושירותי סיוע נוספים. במקרים מתקדמים, עשויים להינתן טיפולים בשביל הקלה לכאבים ולשיפור איכות החיים. (By Jo Cavallo)
(October 10, 2015

מחלקה אונקולוגית בבתי חולים

מחלקת אשפוז

המחלקה האונקולוגית מיועדת לאשפוז של חולים אונקולוגיים בשלבים שונים של מחלתם, ועוסקת במתן טיפולים כימיים, טיפול בסיבוכים הנובעים מטיפולים כימיים או קרינתיים, מתן טיפול תומך, מתן טיפול ביו רדיואקטיבי ומתן טיפול קרינתי לחולים שאינם ניידים. מטופל במחלקה האונקולוגית, יכול לקבל מגוון רחב של תרופות כימותרפיות. האשפוז רובו ככולו אלקטיבי, כלומר - עלפי זימון - ורק במידת האפשר מתאשפדים חולים דחופים דרך חדר המיון של בית החולים, או בהעברה ממחלקות אחרות בבית החולים.

אשפוז יום

אשפוז יום אונקולוגי הוא חלק מהמערך האונקולוגי. באשפוז יום ניתן טיפול כימותרפי, ביולוגי או אימונולוגי לחולי סרטן אשר אינם זקוקים לאשפוז. המטופל עובר תהליך הכולל קבלה ורישום, בדיקות מדדים חיוניים, פגישה עם הצוות הרפואי לסקירת תוכנית הטיפול, מתן הטיפול עצמו, מעקב אחר תגובתו, ובסיום, קבלת הנחיות להמשך בבית ותיאום תורים לטיפולים או בדיקות נוספות. משך השהות תלוי בסוג ובמשך הטיפול הניתן, ולאחר השלמת כל השלבים, המטופל משתחרר לביתו. בנוסף לטיפולים אלו, ניתן טיפול תומך למטופלים הזקוקים לכך, בין מחזורי הטיפול, כגון עירוי דם, עירוי תרופות, ניקורי נוזלים, איזון כאב ועוד. זאת ועוד, אשפוז יום משמש כמיון אונקולוגי בשעות הבוקר. באשפוז יום עשרות עמדות טיפול, ומתקבלים בו מדי יום מאות מטופלים.

מיפוי מסע מטופל

מיפוי מסע המטופל הוא כלי חיוני בתחום הבריאות, המציג את המסלולים המורכבים שהמטופלים עוברים במהלך הטיפול, במיוחד במקרים כמו טיפול בסרטן. שיטה זו מאפשרת לאנשי מקצוע לזהות פערים וחוסר יעילות בתהליך הטיפול, במטרה לשפר את תוצאות המטופל. באמצעות מיפוי מסע המטופל, ניתן לאתר אזורים קריטיים הדורשים שיפור, כגון שיתוף מידע בין מחלקות, גישה למומחים ושילוב מערכות מידע בריאותיות. במחקר שפורסם לפני כמה שנים החוקרים מדגימים כיצד מיפוי זה יכול לפשט חוויות בריאות מורכבות, ולהקל על זיהוי אתגרים ועיכובים בטיפול. בסך הכול, מיפוי מסע המטופל מציע פוטנציאל משמעותי לייעול תהליכי הבריאות ולקידום גישה ממוקדת מטופל יותר בטיפול. (Kushniruk et al., 2020)

מחקר נוסף זיהה ארבעה נושאים מרכזיים המשפיעים על חוויית המטופל: פערי מידע, יחסי מטופל-צוות, השפעת נוכחות המשפחה, ושילוב השירותים בבית החולים. הבנת מסע המטופל מאפשרת זיהוי אתגרים בתהליך הטיפול, כמו חוסר בתיאום בין מחלקות, ומסייעת בפיתוח אסטרטגיות לשיפור איכות השירות הרפואי. (Gualandi et al., 2019)

מחקר אחר בחן את חווייתיהם של מטופלים מבוגרים שחזרו למיון בתוך 30 ימים משחרורם, תוך שימוש במיפוי מסע מטופל ככלי מרכזי להבנת התהליכים והחסמים שהם חווים. מטרת המחקר הייתה להבין את הגורמים המובילים לחזרה מיותרת למיון ולשפר את הטיפול הממוקד במטופל, במיוחד בקרב אוכלוסיות פגיעות כמו חולים מבוגרים. באמצעות מיפוי מסע המטופל, החוקרים תיעדו את כל השלבים במסע הטיפול, מהכניסה למיון ועד לחזרה לאחר השחרור, תוך שילוב קולם של המטופלים בתהליך.

המחקר זיהה שני חסמים מרכזיים שתרמו לחוויה שלילית ולחזרה מיותרת למיון: זמני המתנה ממושכים ותקשורת לא אופטימלית במהלך השחרור. מטופלים רבים דיווחו על תסכול רב מהזמן הארוך שחיכו במיון, וכן על חוסר בהירות לגבי הוראות השחרור ותוכניות המעקב. מיפוי מסע המטופל אפשר לחוקרים להבין את נקודת המבט של המטופלים ולזהות את השלבים שבהם התהליך נכשל. כלי זה היה קריטי ליעילות המחקר, מכיוון שהוא חשף פערים בתקשורת ובתאום בין הצוותים הרפואיים, אשר לא היו מתגלים ללא התבוננות מעמיקה במסע המטופל.

כפתרונות לשיפור התהליך, המחקר המליץ על מספר אסטרטגיות, כולל הגבלת זמן ההמתנה במיון ל-2 שעות ושימוש ברשימות בדיקה לשחרור מטופלים. רשימות בדיקה הן כלי פשוט אך יעיל שמבטיח שכל השלבים החשובים בתהליך השחרור מבוצעים בצורה מסודרת ומלאה. לדוגמה, רשימת בדיקה לשחרור יכולה לכלול וידוא שהמטופל קיבל הוראות ברורות לגבי תרופות, תוכנית מעקב עם רופא המשפחה, והעברת מידע רפואי מלא לרופא המטפל. שימוש ברשימות בדיקה מסייע במניעת טעויות אנוש, משפר את התקשורת עם המטופל ומבטיח תיאום טוב יותר בין הצוותים הרפואיים. (Schouten et al., 2021)

השפעת הטיפול על החולה

הטיפולים במחלת הסרטן, כגון כימותרפיה, הקרנות ואימונותרפיה, עלולים לגרום לתופעות לוואי פיזיות ונפשיות המשפיעות על חיי היומיום של החולים. תופעות לוואי פיזיות נפוצות כוללות עייפות מתמשכת, פגיעה במערכת החיסון, נשירת שיער, פצעים בפה, בחילות והקאות, וכן פגיעה בתאי הרבייה. תופעות אלו עלולות להוביל להגבלות בפעילות

היומיומית, ירידה בכושר העבודה והשפעה על האינטראקציות החברתיות של החולים. בנוסף, חולים רבים מתמודדים עם אתגרים נפשיים כמו דיכאון וחרדה, הנובעים מהמאבק המתמשך במחלה וחוסר הוודאות לגבי העתיד. השינויים הפיזיים, כגון נשירת שיער ושינויים בעור, עלולים להוביל לירידה בביטחון העצמי ולהשפיע על הדימוי העצמי של החולים.

תמיכה רגשית מותאמת, לצד טיפולים פסיכולוגיים ושירותי רווחה, יכולים להקל על תופעות הלואי ולעזור לחולים לשמור על תחושת תקווה ולהתמודד טוב יותר עם המחלה. בנוסף, פיתוחים חדשים, כמו משחות ייעודיות לטיפול בתופעות לוואי עוריות, עשויים לשפר את איכות חייהם של המטופלים במהלך הטיפול (Walter et al., 2019).

דאטה במדעי הרפואה וניהול שירותי בריאות

שימוש בטכנולוגיית מידע ברפואה: אתגרים והזדמנויות

השימוש בטכנולוגיית מידע ברפואה מציג הזדמנויות אדירות לשיפור איכות הטיפול והמחקר הרפואי. עם זאת, יש צורך להתגבר על אתגרים משמעותיים, כגון פיצול נתונים וחוסר סטנדרטיזציה, כדי לממש את הפוטנציאל הגלום בטכנולוגיה זו. שימוש בטכנולוגיית מידע בתחום הרפואה הפך לחיוני לניהול מטופלים ותקשורת בין נותני שירותי בריאות. עם זאת, המערכת הנוכחית סובלת מחסמים משמעותיים, כגון שימוש בטכנולוגיות מוגבלות ולא סטנדרטיות, הגורם לחוסר יעילות ותקשורת לקויה. פיצול הנתונים בין מערכות שונות יוצר לא מעט בעיות, מקשה על גישה למידע קריטי ומעכב את פיתוח מערכות מומחים.

הצורך בגישה גלובלית לניהול נתוני מטופלים, תוך שמירה על פרטיותם, הינו קריטי למחקר ולטיפול. מסגרת ה"ביג דאטה" ברפואה מציעה פתרון פוטנציאלי, הכולל איסוף, אחסון ושילוב נתונים ממקורות שונים, כולל רשתות חברתיות ומפעילי סלולר. תהליכי ETL (Extract Transform, Load) מאפשרים עיבוד נתונים למסדי נתונים אנליטיים, התומכים בניתוחים ודיווחים מגוונים.

הפוטנציאל ליישומים חדשים בניהול וניתוח נתונים הוא עצום, עם הבטחה לשיפור איכות הטיפול ותמיכה באבחנות מדויקות יותר. עם זאת, מימוש הפוטנציאל הזה דורש התגברות על אתגרים כגון סטנדרטיזציה, אבטחת מידע ואינטרסים ארגוניים. (Langkafel, 2016)

שיפור תהליכים בקרב מחלקות בתי חולים

הספרות מדגישה מספר היבטים קריטיים של שיפור תהליכים בבתי חולים, במיוחד במחלקות החירום, שניתן ליישם על מחלקות אחרות. ניהול תפעולי יעיל חיוני לשיפור איכות השירות ולהבטחת טיפול בזמן בחולים, כפי שהודגש בדיונים על ניהול טיפול איכותי. צוות ניהול תפעולי מנוסה, מיומן בשיפור איכות, סימולציה והנדסה מחדש של תהליכים, הוא חיוני לפיקוח על פעולות בית החולים ושיפור תוצאות המטופלים. השימוש בתוכנת סימולציה מצוין ככלי בעל ערך לטיפול בבעיות זרימת מטופלים וניטור, המסייע בזיהוי צווארי בקבוק ושיפור תהליכים במסגרות בית חולים שונות. בנוסף, השילוב של רשומות מטופלים אלקטרוניות והתקדמות טכנולוגית מודגש כמגמה שיכולה לשפר את סיווג ואבחון המטופלים, ובסופו של דבר להועיל לאיכות השירות הן ב-מחלקות החירום והן במחלקות בית חולים אחרות. יתר על כן, תפקידן של יוזמות בריאות קהילתיות מוכר כחיוני לשיפור הגישה לטיפול ולשיפור מתן השירות הכולל, מה שיכול להוביל לתוצאות בריאותיות טובות יותר עבור חולים. תובנות אלה מדגישות באופן קולקטיבי את חשיבותן של גישות שיטתיות לשיפור תהליכים בסביבות בתי חולים, ומדגימות כי אסטרטגיות יעילות במחלקות חירום יכולות לשמש מודלים לתחומים אחרים במתקני הבריאות. (System Reengineering in Healthcare)

גורמים ארגוניים משפיעים על יעילות התהליכים. מבנה ארגוני, תרבות ארגונית, והקצאת משאבים הם בין הגורמים המשפיעים על היעילות התפעולית. מחקרים מצביעים על כך שמבנה ארגוני ברור ותהליכי עבודה מוגדרים היטב יכולים להפחית כשלים תפעוליים ולשפר את איכות הטיפול. לדוגמה, כשלי תפעול כמו מחסור בציד או מידע צורכים כ-10% מזמן העבודה של האחיות, מה שמוביל לירידה ביעילות ולפגיעה בטיפול במטופלים. (Malik et al., 2024; Tucker et al., 2013)

מחקר שפורסם ב-Frontiers in Oncology בחן את השפעת התקשורת בין צוותים רפואיים על הטיפול בילדים חולי סרטן. המחקר מצא כי תקשורת יעילה בין הצוותים הרפואיים, כולל רופאים, אחיות ומומחים אחרים, משפרת את ההתמודדות עם הדרדרות במצבם של הילדים ומובילה לתוצאות טיפוליות טובות יותר. הנתונים הראו כי במחלקות שבהן התקיימה תקשורת בין-צוותית סדירה ומובנית, חלה ירידה משמעותית בזמן התגובה למצבי חירום ושיפור בשביעות רצון המטופלים ובני משפחותיהם. לדוגמה, במחלקות עם תקשורת יעילה, זמן התגובה להידרדרות במצב המטופל היה קצר ב-30% בהשוואה למחלקות עם תקשורת לקויה. ממצאים אלו מדגישים את החשיבות של תקשורת בין-צוותית לשיפור איכות הטיפול בילדים חולי סרטן. (Rivera et al., 2023)

מדדי איכות ותפקידם בשיפור תהליכים במחלקות בתי חולים

מדדי איכות ברפואה מהווים כלים מרכזיים להערכת ולשיפור ביצועי מערכות הבריאות, ומאפשרים לזהות צווארי בקבוק ולייעל תהליכים ארגוניים. המחקר של (Bashkin et al., 2015) הצביע על כך שמשך השהייה (LOS) מהווה מדד תפעולי מרכזי, המושפע מגורמים ארגוניים כמו שינויים במשמרות הצוות, זמינות מיטות במחלקות אחרות, ושימוש לא יעיל במשאבים. המחקר הראה כי ניטור וניתוח של משך השהייה יכולים לחשוף את הסיבות לעיכובים בתהליכים ולתרום לאופטימיזציה של משאבי המערכת. שימוש בדיאגרמת אישיקאווא אפשר זיהוי קטגוריות של גורמים המשפיעים על איכות התהליכים, כולל גורמים מנהליים, תפעוליים, ומשאבי אנוש.

שילוב מדדי איכות תפעוליים, כגון משך השהייה וזמני המתנה, יחד עם המלצות מערכתיות כמו שיפור תקשורת בין צוותים רפואיים ויישום מערכות ניהול נתונים, מהווה אסטרטגיה מרכזית לשיפור ביצועים במחלקות בתי חולים. שינויים אלו יכולים להוביל להפחתת צווארי בקבוק, לשיפור זרימת העבודה, ולהבטחת איכות טיפול גבוהה תוך מיקסום ניצול המשאבים. (Bashkin et al., 2015).

גורם מרכזי נוסף למדדי איכות תפעוליים הוא זמני המתנה לטיפול, שמודדים את משך הזמן שעובר מהגעת המטופל למחלקה ועד להתחלת הטיפול. מדד זה משפיע ישירות על שביעות הרצון של המטופלים ועל עומס העבודה של הצוות הרפואי. בנוסף, מדדים כמו ניצול מיטות ושיעורי קריאה חוזרת לאשפוז (Readmission Rates) משמשים להערכת היעילות של תהליכי שחרור והמשכיות הטיפול (Granda-Cameron et al., 2019). לדוגמה, פיתוח תוכניות שחרור מותאמות אישית ושימוש בכלים לניהול זרימת העבודה יכולים לצמצם את שיעורי האשפוזים החוזרים ולשפר את שביעות הרצון של המטופלים.

3. שיטת המחקר

מערך/סוג המחקר

המחקר הנוכחי הוא מחקר כמותי מסוג רטרופקטיבי, המתבסס על ניתוח נתונים קיימים שנאספו ממערכות המידע של מחלקת אשפוז יום אונקולוגי בבית החולים שערי צדק. הנתונים מתייחסים לתקופה בין יוני 2022 לבין יוני 2025, וכוללים מידע תפעולי ותהליכי ממספר גיליונות, Excel שכל אחד מהם מתעד תחום פעילות אחר לאורך מסלול הטיפול של המטופל.

לדוגמה, אחד הגיליונות המרכזיים שנבחנו במסגרת המחקר הוא גיליון התרופות, אשר מכיל כ-73,000 רשומות הנוגעות להכנות תרופות עבור מטופלים בבית המרקחת האונקולוגי. גיליונות נוספים כוללים נתונים על זמני הגעת מטופלים, מעברים בין תחנות שונות, תורים לבדיקה רפואית, טיפולים כימותרפיים, זמני קבלה ושחרור, ועוד. היקף הנתונים וריבוי מקורות המידע אפשרו ניתוח מעמיק של תהליך הטיפול באשפוז יום מתוך מטרה לזהות דפוסים, עומסים ואי-התאמות תפעוליות.

אוכלוסיית המחקר

אוכלוסיית המחקר כוללת את המטופלים העוברים טיפול במחלקת אשפוז יום האונקולוגית בבית החולים שערי צדק. מחלקה זו מהווה תחנת טיפול מרכזית עבור חולי סרטן המגיעים לצורך טיפולים אמבולטוריים, הכוללים כימותרפיה, טיפולים ביולוגיים, ובדיקות רפואיות שוטפות. בממוצע, כ-60 מטופלים פוקדים את המחלקה מדי יום, אם כי בשל מגבלות בתיעוד, בסיס הנתונים שנבנה לצורך המחקר כולל עד 7 מטופלים מתועדים בלבד עבור כל יום נתון.

הצוות המטפל כולל אחים ואחיות, רופאות ורופאים, וכן צוות רוקחות מהמרכז הרוקחי האונקולוגי, הפועלים בתיאום לניהול רצף הטיפול. מהלך הטיפול כולל מספר תחנות עיקריות: קבלה, ביצוע בדיקות דם, מפגש עם רופא, הכנת התרופות בבית המרקחת, ולבסוף קבלת הטיפול עצמו.

לצד המטופלים הקבועים של המרכז הרפואי, המחלקה מעניקה מענה גם למטופלים המגיעים מגופים רפואיים חיצוניים, ואשר מקבלים את עיקר הטיפולים שלהם בבתי חולים אחרים. עובדה זו מוסיפה מורכבות לתהליכי התיאום והתזמון במחלקה. מטעמי אתיקה ודיסקרטיות, לא נמסר מידע אישי או קליני על המטופלים, וכל הנתונים שהועברו לצוות המחקר עברו התאמות והסתרת מזחים באופן יזום ומלא עוד בטרם מסירתם. מסיבה זו, אין ביכולתנו לתאר פרטים דמוגרפיים של האוכלוסייה, אך הנתונים התפעוליים מאפשרים ניתוח מעמיק של מהלך הטיפול ותפקוד המערכת.

מהלך העבודה על קובץ הנתונים

לצורך ביצוע הניתוח, עבדנו עם שני מקורות נתונים עיקריים. הקובץ הראשון כלל גיליונות המתעדים את כלל הביקורים במכון, לרבות זמני הגעה, ובפרט את גיליון בדיקות הדם. בקובץ זה התמקדנו בחישוב שני מדדים מרכזיים: משך הזמן שעובר מרגע הגעת המטופל ועד להתחלת קבלת השירות מהאחות, לרבות התחלת הבדיקה עצמה; וכן משך הזמן בין ביצוע בדיקת הדם לבין קבלת תוצאותיה. ממצאים אלו שימשו אותנו לזיהוי עיכובים פוטנציאליים ולבחינת יעילות שלבי הקליטה והבדיקה הראשוניים. הקובץ השני כלל מספר גיליונות, ביניהם: ייעוציים, תרופות, החייאה, וגיליון מרכזי של בית המרקחת, אשר היווה את מוקד הניתוח העיקרי. גיליון זה כלל תיעוד של חמישה שלבים עוקבים בתהליך הכנת תרופות: אישור אחות להכנת התרופה, הכנסת התרופה להכנה בבית

המרקחת, תאריך ושעת הכנת התרופה, זמן הדפסת דף השינוע, ולבסוף – תאריך אישור מתן התרופה בפועל למטופל.

במסגרת העבודה בוצע ניקוי נתונים מקיף, אשר כלל הסרה של רשומות עם ערכים חסרים או לא סבירים (למשל – שלב מאוחר שמופיע לפני שלב מוקדם), מתוך הבנה שמדובר בשגיאות תיעוד או בהקלדות שגויות. בנוסף, על מנת לאפשר ניתוח מדויק של רצף השלבים, הוספו שדות מחושבים חדשים המייצגים את הפערים בין השלבים השונים בדקות. שדות אלו אפשרו לנו להעריך בצורה מספרית את זמני ההמתנה בין כל שלב ושלב, לזהות עיכובים חריגים ולבחון מגמות לאורך הזמן.

מבחינת הניתוחים, התמקדנו במספר כיוונים משלימים: בחנו את התפלגות זמני ההגעה של מטופלים לאורך שעות היום כדי לזהות עומסים נקודתיים ולבדוק את פריסת המטופלים על ציר הזמן; ניתחנו את משך הזמן שנדרש לביצוע כל אחד מחמשת שלבי תהליך הכנת התרופה, תוך הפקת סטטיסטיקות תיאוריות כמו ממוצעים, חציון וסטיית תקן; ולבסוף, זיהינו את התרופות הנפוצות ביותר במחלקה ובדקנו מהו משך ההכנה הממוצע של כל אחת מהן – כדי להבין אילו תרופות דורשות משאבים מיוחדים או עשויות להוות צוואר בקבוק תפעולי.

משתנים תלויים ובלתי תלויים

במסגרת המחקר בחנו מספר שאלות מרכזיות הקשורות לפעילות וליעילות התהליכים במחלקת אשפוז יום האונקולוגית. כל שאלה נחקרה באמצעות נתונים כמותיים שנאספו מהמערכות הממוחשבות של בית החולים, כאשר עבור כל שאלה זוהו משתנים רלוונטיים, תלויים ובלתי תלויים, בהתאם להקשר המחקרי. להלן פירוט של כל שאלה, בצירוף המשתנים ששימשו לניתוח הנתונים והאופן שבו נמדדו או חושבו.

שאלה 1: מהם דפוסי ההגעה של המטופלים לאורך שעות פעילות היחידה, והאם ניתן לזהות עומסי פעילות בשעות מסוימות ביום?

מטרת ניתוח זה הייתה לזהות את התפלגות הגעת המטופלים במהלך שעות הפעילות, במטרה לאתר זמני שיא ועומסים פוטנציאליים. הנחת העבודה הייתה כי ריבוי הגעות בפרקי זמן מסוימים עלול להשפיע על העומס התפעולי במחלקה. לצורך כך נעשה שימוש במועדי ההגעה של המטופלים כפי שנרשמו במערכת, תוך חישוב שכיחויות לכל טווח שעות (למשל: 08:00–09:00, 09:00–10:00 וכו'). הנתונים סוכמו ונותחו באמצעות אגרדציה של רשומות לפי שעות הגעה.

משתנה	סוג משתנה	אופן המדידה / תיאור
שעת הגעת המטופל	בלתי תלוי	שעה מדויקת כפי שנרשמה במערכת (פורמט זמן)
עומס בשעה נתונה	תלוי	מספר המטופלים שהגיעו בטווח שעה מסוים

שאלה 2: האם מספר הגעות גבוה בשעות מסוימות משפיע על זמני ההמתנה וההתקדמות בשלבי תהליך הטיפול?

שאלה זו נועדה לבדוק האם במקרה של עומס הגעות בשעות מסוימות משפיע על זמני התהליך בשלבי הטיפול – החל מאישור האחות להכנת התרופה ועד לאספקתה בפועל למטופל. ההנחה הייתה כי ככל שיש עומס בשעות מסוימות, כך עשויים להיווצר עיכובים בתהליכים הלוגיסטיים של הכנת התרופות, כלומר שלבי הכנת התרופות ייקחו זמנים יותר ארוכים בשעות אלה.

לשם כך נעשתה השוואה בין זמני ההגעה של המטופלים לבין זמני הביצוע של כל אחד מחמשת שלבי בית המרקחת. חושבו משתנים מחושבים (פערי זמן בדקות) בין שלבים שונים, ונבחנו הקשרים בין עומסי שעת ההגעה לבין משכי הזמן שנמדדו בין השלבים.

משתנה	סוג משתנה	אופן המדידה / תיאור
שעת הגעת המטופל (טווח שעות)	בלתי תלוי	שעה מדויקת כפי שנרשמה במערכת (פורמט זמן)
משכי זמן של שלבי תהליך הטיפול (כל שלב בנפרד)	תלוי	משתנים מחושבים: פערי זמן בדקות בין שלבים כגון: הגעת מטופל – אישור אחות – הכנסה להכנה – הכנה – הדפסת שינוע – מתן למטופל

שאלה 3: מהו פרק הזמן שעובר מהגעת המטופל למחלקה ועד לתחילת בדיקות הדם, ומהו משך הזמן עד לקבלת תוצאות הבדיקה?

מטרת שאלה זו הייתה לתאר את פרק הזמן שעובר משלב הגעת המטופל למחלקה ועד להתחלת בדיקת הדם, וכן לבחון את פרק הזמן החולף בין ביצוע בדיקות הדם לבין קבלת תוצאותיהן. באמצעות ניתוח זה ניתן לקבל תמונה כמותית של משך ההמתנה לתחילת הטיפול, ושל משך העיבוד של בדיקות המעבדה – שני שלבים מהותיים במסלול הטיפול במחלקה.

לצורך כך חושבו שני משתנים מרכזיים, שנגזרו מהשדות הגולמיים בקובץ הבדיקות:

1. הפרש בין זמן ההגעה לתחילת הטיפול.
2. הפרש בין זמן ביצוע בדיקת הדם לבין זמן קבלת התוצאה.

בנוסף, לצורך זיהוי דפוסים או עומסים לאורך היום, הצגנו את משכי הזמן לאורך שעות היום. זאת במטרה לבחון האם בשעות מסוימות קיימים עיכובים ארוכים יותר בתהליך – הן במישור של תחילת הטיפול והן בקבלת התוצאות.

משתנה	סוג משתנה	אופן המדידה / תיאור
שעת הגעת המטופל (טווח שעות)	בלתי תלוי	שעה מדויקת כפי שנרשמה במערכת (פורמט זמן)
זמן ביצוע בדיקת הדם	תלוי	זמן בפועל בו החלה הבדיקה
זמן קבלת תוצאת הבדיקה	תלוי	זמן רישום תוצאה במערכת
פער זמן הגעה-בדיקה	תלוי (נגזר)	חישוב בדקות בין שעת הגעה לשעת תחילת בדיקה
פער זמן בדיקה-תוצאה	תלוי (נגזר)	חישוב בדקות בין שעת בדיקה לשעת קבלת תוצאה

שאלה 4: אילו תרופות הן גם שכיחות בטיפול וגם דורשות פרק זמן ממושך להכנה?

שאלה זו נועדה לזהות תרופות אשר מקבלות משקל משמעותי בפעילות השוטפת של המחלקה, הן מבחינת שכיחות הטיפול בהן והן מבחינת משך זמן ההכנה שלהן. המטרה היא להתמקד בתרופות שהשילוב בין שכיחות גבוהה לבין זמן הכנה ממושך עלול להשפיע באופן

מצטבר על יעילות השירות וליצור עומס על מערך בית המרקחת. איתור תרופות מסוג זה מאפשר לצוותים הרפואיים ולצוות הרוקחות לזהות צווארי בקבוק פוטנציאליים, ולהתמקד בשיפור תהליכים סביבן.

לצורך כך, חושב משך הזמן הכולל שנדרש להכנת כל תרופה – הזמן שחולף מרגע תחילת הכנת התרופה עד רגע הדפסת דף שינוע. עבור כל תרופה חושב זמן ההכנה הממוצע, ולאחר מכן בוצעה הצלבה עם תדירות ההופעה שלה בנתונים.

משתנה	סוג משתנה	אופן המדידה / תיאור
סוג תרופה	בלתי תלוי	שם התרופה מתוך רשומות בית המרקחת
משך זמן ההכנה	תלוי	חישוב בדקות בין תחילת ההכנה לסיומה
שכיחות הופעה של התרופה	בלתי תלוי	מספר מופעים של התרופה בכלל הרשומות

שאלה 5: מהם פרקי הזמן הנדרשים לביצוע כל אחד משלבי תהליך הטיפול?

שאלה זו נועדה למפות את המצב הקיים למסע מטופל, תוך מדידת פרקי הזמן הנדרשים לביצוע כל אחד מחמשת השלבים המרכזיים בתהליך. מיפוי זה מאפשר להצביע על שלבים שמהווים צוואר בקבוק מבחינת זמן, ומספק תשתית להמשך קבלת החלטות תפעוליות. לצורך כך, נעשה שימוש בגיליון בית המרקחת, אשר כלל תאריכים מדויקים של כל שלב. מהמידע הזה גזרנו שדות חדשים המייצגים את הפערים בין כל שני שלבים עוקבים, וחשבנו את ממוצע הזמן עבור כל שלב בנפרד. ניתוח זה סיפק מבט מקיף על האפקטיביות והמהירות של תהליך הכנת התרופות, וכן על שלבים שעשויים לדרוש שיפור או תוספת משאבים.

משתנה	סוג משתנה	אופן המדידה / תיאור
הגעת מטופל	בלתי תלוי	זמן הגעה מדויק למחלקה
אישור אחות	בלתי תלוי	זמן בו החלה קבלת השירות הראשונית
זמן הכנסת התרופה להכנה	בלתי תלוי	תאריך בו התחילה ההכנה בבית המרקחת
זמן הכנת תרופה	בלתי תלוי	מועד סיום הכנת התרופה
זמן הדפסת דף שינוע	בלתי תלוי	מועד סיום ההכנה לקראת שליחה למחלקה
זמן מתן התרופה בפועל למטופל	בלתי תלוי	זמן אישור מתן התרופה
משכי זמן בין השלבים (5 שדות מחושבים)	תלוי (נגזר)	חישוב בדקות בין כל שלב לשלב עוקב

6. האם ריבוי בדיקות דם בשעות מסוימות גורם לעיכוב בתחילת הטיפול?

במסגרת הניתוח בחנו האם קיים קשר בין כמות בדיקות הדם המתבצעות בשעות שונות של היום לבין משך הזמן שעובר מהגעת המטופל ועד לתחילת קבלת השירות (כלומר, המפגש הראשון עם אחות וביצוע הבדיקה). מטרת בדיקה זו היא לזהות האם עומסים בשעות מסוימות גורמים לעיכובים בשלבים הראשונים במסע המטופל. הבנה של קשר זה יכולה לסייע בשיפור חוויית המטופל וייעול תהליכי המחלקה.

לצורך כך השתמשנו בשני משתנים עיקריים - משתנה בלתי תלוי: מספר בדיקות הדם המתבצעות בכל שעה (משתנה כמותי גולמי שחושב לפי התפלגות הבדיקות לאורך שעות היום).

משתנה תלוי: זמן ההמתנה של המטופל מהגעתו ועד תחילת הבדיקה (נגזר משדות זמן הגעה וזמן תחילת תהליך אצל אחות).

הצלבת משתנים אלו מאפשרת לבחון האם קיימת מגמת עלייה בזמן ההמתנה בשעות עם נפח בדיקות גבוה.

ניתוחים סטטיסטיים

הניתוחים שבוצעו במסגרת עבודה זו כללו שילוב של סטטיסטיקה תיאורית ובחינה של קשרים והשפעות בין משתנים, במטרה לקבל תובנות כמותיות לגבי תהליכי העבודה במחלקה ולבחון את השאלות שהוגדרו מראש.

בשלב הראשון בוצעה סטטיסטיקה תיאורית אשר כללה חישוב שכיחויות, ממוצעים, חציון, סטיית תקן, מינימום ומקסימום עבור משתנים מרכזיים – כגון זמני ההגעה של מטופלים לאורך היום, פרקי זמן בין שלבים שונים בתהליך הכנת התרופות, וזמן ההמתנה לבדיקות דם ולתוצאותיהן. ניתוח זה אפשר לנו להבין את התפלגות הנתונים, לאתר ערכים קיצוניים, ולזהות מגמות כלליות.

בהמשך, על מנת לבדוק קשרים בין משתנים או הבדלים בין קבוצות, השתמשנו במבחני השוואת ממוצעים. לדוגמה, כדי לבדוק האם זמני ההמתנה או שלבי ההכנה של תרופות משתנים בהתאם לשעת ההגעה של המטופל, השתמשנו ב-ANOVA (ניתוח שונות חד-כיווני), נבדקו **מתאמי פירסון (Pearson)** ובמקרים מסוימים ב- t -test להשוואת שתי קבוצות. מבחנים אלה סייעו לזהות האם קיימים הבדלים מובהקים סטטיסטית בין קבוצות שונות לפי משתנים בלתי תלויים, כגון שעת הגעה, סוג תרופה ועוד.

ניתוחים אלו בוצעו באמצעות סביבת פיתוח ב-Python תוך שימוש בספריות Pandas, NumPy, matplotlib, Seaborn להצגה גרפית של ממצאים, מה שאפשר לנו להבין תהליכים מורכבים בצורה ויזואלית ולקבל החלטות מבוססות נתונים.

היבטים אתיים

כחלק בלתי נפרד מהעבודה מול נתונים רגישים ממערכת הבריאות, הקפדנו על שמירה על כללי האתיקה והסודיות כנדרש. לצורך קבלת הנתונים ממחלקת האונקולוגיה בבית החולים שערי צדק, נדרשנו לקבל אישור מוועדת הלסינקי – (Helsinki Committee) ועדה מוסדית אשר תפקידה לאשר מחקרים רפואיים בבני אדם, תוך שמירה על זכויותיהם, פרטיותם

ושלומם של הנבדקים. הוועדה מוודאת כי איסוף ועיבוד הנתונים נעשה באופן שלא מסכן את פרטיות המטופלים ושהשימוש במידע נעשה לצרכים מחקריים בלבד.

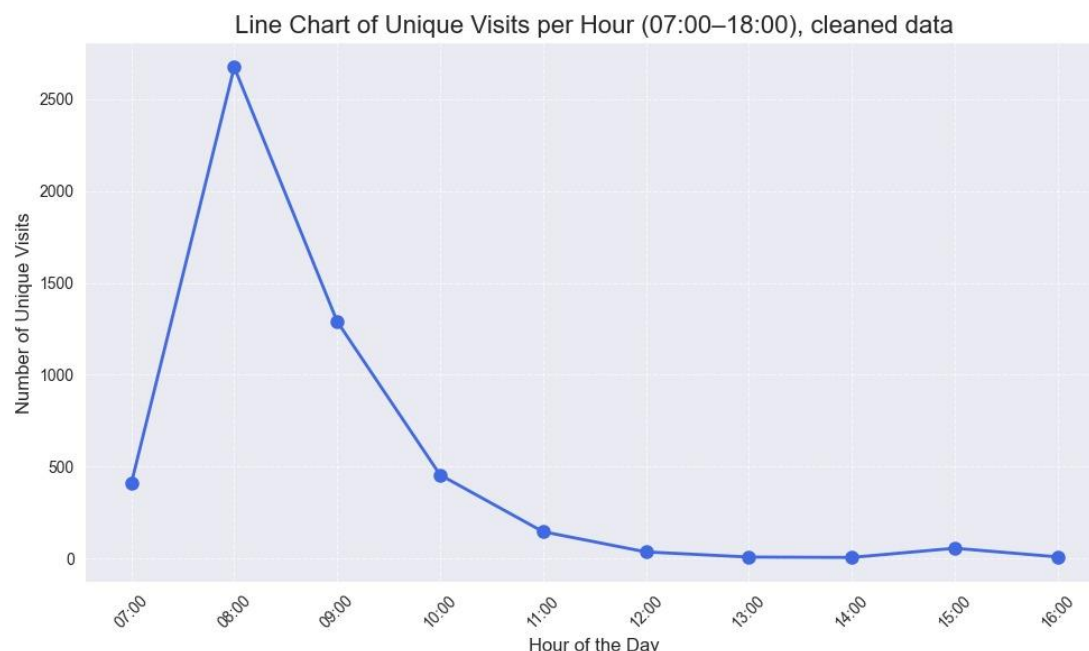
לאחר קבלת האישור, נתוני המטופלים הועברו אלינו על ידי צוות ה־IT של בית החולים, תוך שמירה קפדנית על דיסקרטיות: כל מזהי המטופלים הוסרו, תעודות הזהות הוחלפו במספרים אקראיים, שדות רגישים כמו גיל, מגדר או מידע רפואי אישי הוסרו, והתאריכים עברו ערבול יזום שמנע את זיהוי היום המדויק – אך שמר על מבנה השעה, הדקות והשניות המקוריות.

התהליך הזה אומנם אפשר לנו לבצע את המחקר תוך שמירה מלאה על פרטיות הנבדקים, אך גם יצר מגבלות אנליטיות, לא ניתן היה לבצע פילוחים לפי מגדר או גיל, ולא הייתה אפשרות לבחון התפלגויות לפי ימי השבוע. יחד עם זאת, העובדה שזמני ההגעה והשלבים נשמרו ברזולוציה של שעות ודקות אפשרה לנו לנתח עומסים לאורך שעות היום ולבחון שלבים תפעוליים מרכזיים לאורך היום הטיפולי.

4. פרק ממצאים

חקר של הגעות מטופלים לאורך היום

במסגרת הניתוח התיאורי הראשוני בחנו את התפלגות הגעת המטופלים למחלקת אשפוז יום לאורך שעות הפעילות. מטרת הניתוח הייתה לזהות האם קיימת חלוקה שווה של הגעות במהלך היום, או שמא קיימות שעות שבהן נרשם עומס משמעותי. הנתונים נותחו באמצעות חילוף שעת ההגעה מתוך שדה התאריך-שעה וגזירת שעה עגולה עבור כל מטופל, תוך קיבוץ כלל ההגעות לפי שעות.



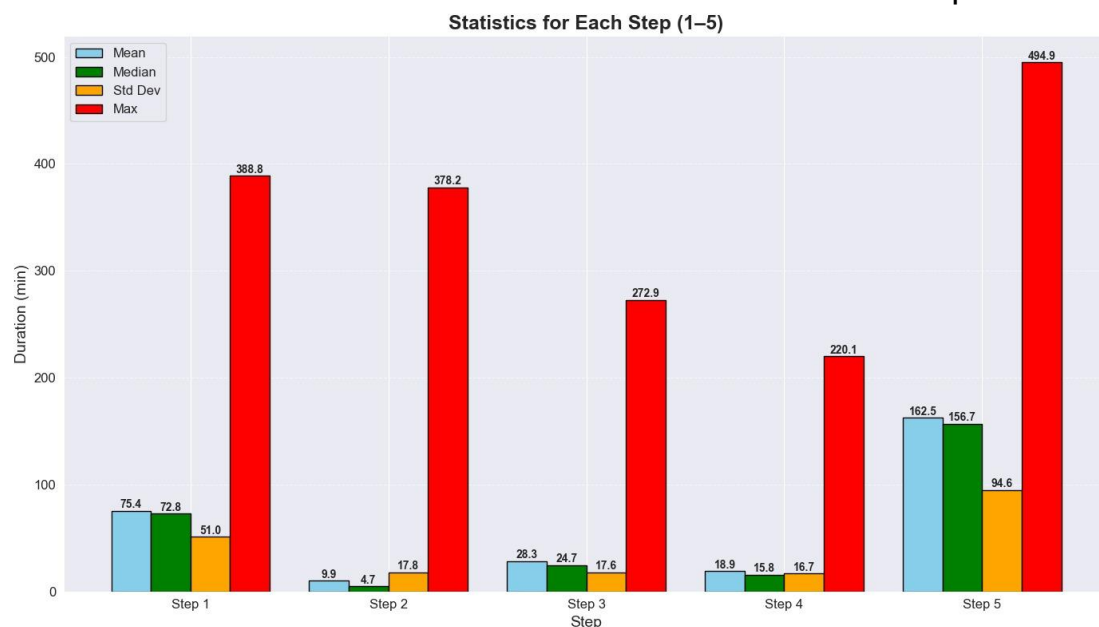
התפלגות הנתונים הוצגה באמצעות תרשים קו מגמה, ממנו עולה בבירור כי ריכוז ההגעות הגבוה ביותר מתרחש בשעות הבוקר, בין השעות 07:00 ל־09:00, ולאחר מכן חלה ירידה הדרגתית בהגעות. ממצא זה מעיד על דפוס של עומס בשעות הבוקר, אשר עלול ליצור

צווארי בקבוק ולהכביד על יכולת המחלקה להעניק טיפול יעיל. ניתוח זה מעלה צורך בבחינה מערכתית של סיבתיות התופעה – כאשר אחת האפשרויות המרכזיות היא היעדר מנגנון ניהול תורים מסודר. בהיעדר מערכת תיאום הגעה, מטופלים רבים בוחרים להגיע מוקדם ככל האפשר, מה שגורם לריכוז הגעות חריג בתחילת יום העבודה. תובנה זו תומכת בהצעה עתידית לבחינת יישום מערכת זימון תורים, אשר עשויה לאזן את התפלגות ההגעות, להקל על העומסים ולהוביל להתייעלות כללית במסע המטופל במחלקה.

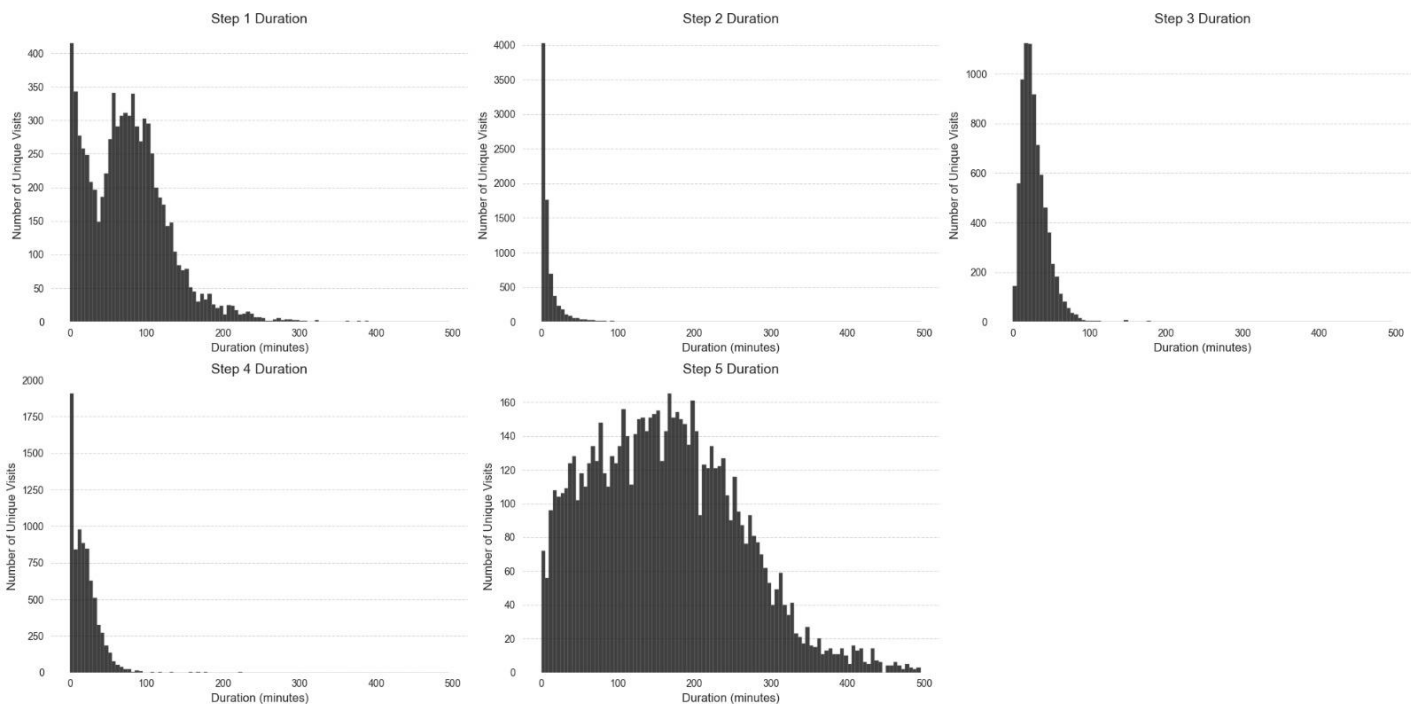
ניתוח שלבי תהליך הטיפול

מיפינו את תהליך הטיפול המלא באשפוז יום – החל מהגעת המטופל למחלקה, דרך קבלת שירות מאחות (שכולל מדדים, בדיקות דם ותשאול), ועד לשלב הסופי שבו המטופל מקבל את התרופה שהוכנה בבית המרקחת. תהליך זה משלב עבודה של כמה מחלקות, ביניהן סיעוד, מעבדה ובית המרקחת, ומהווה את עיקר המסלול שעובר המטופל ביום אשפוזו.

בשלב הראשון של הניתוח, חושבו זמני ביצוע ממוצעים עבור כל שלב בתהליך, מתוך נתוני תזמון מדויקים. נבחנו סטטיסטיקות תיאוריות כגון חציון, טווח וסטיית תקן, כדי לזהות שלבים שנמשכים זמן רב מהממוצע.



לצורך הבנת פיזור הזמנים של שלבי תהליך הטיפול, נותחו התפלגויות סטטיסטיות עבור כל שלב במסע המטופל. כל שלב נותח באמצעות תרשים התפלגות שמייצג את פיזור זמני הביצוע (בדקות) לאורך כלל המטופלים.



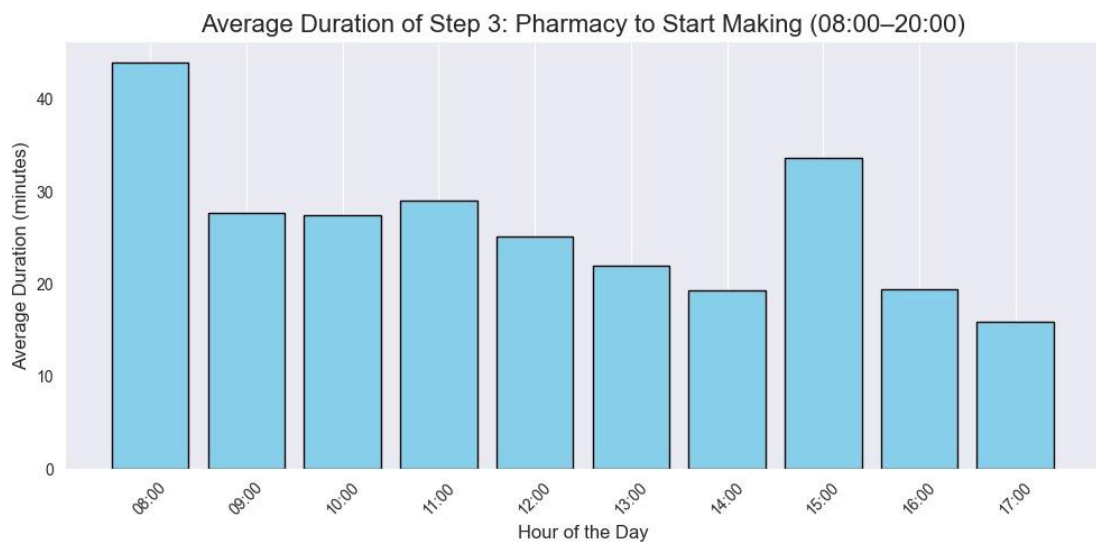
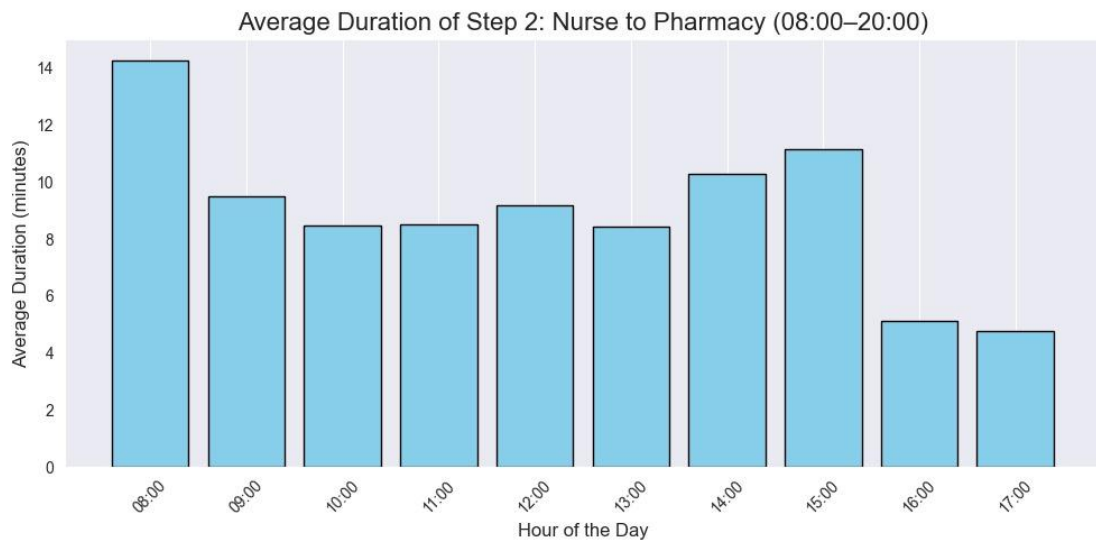
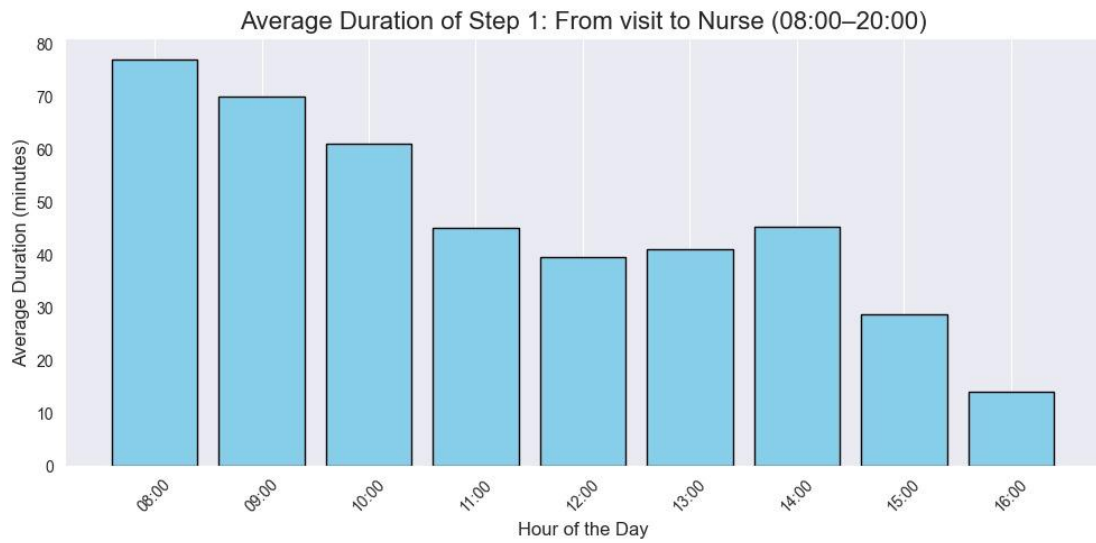
מהניתוח עולה כי בשלב השני של התהליך, המייצג את השלב בין התחלת שירות האחות לבין הכנסת התרופה להכנה בבית המרקחת, נצפתה התפלגות צרה יחסית, המרמזת על עקביות תפעולית. רוב האירועים בשלב זה התרחשו סביב ממוצע של כ-9 דקות, דבר המעיד על תהליך יציב ומבוקר, עם שונות נמוכה יחסית.

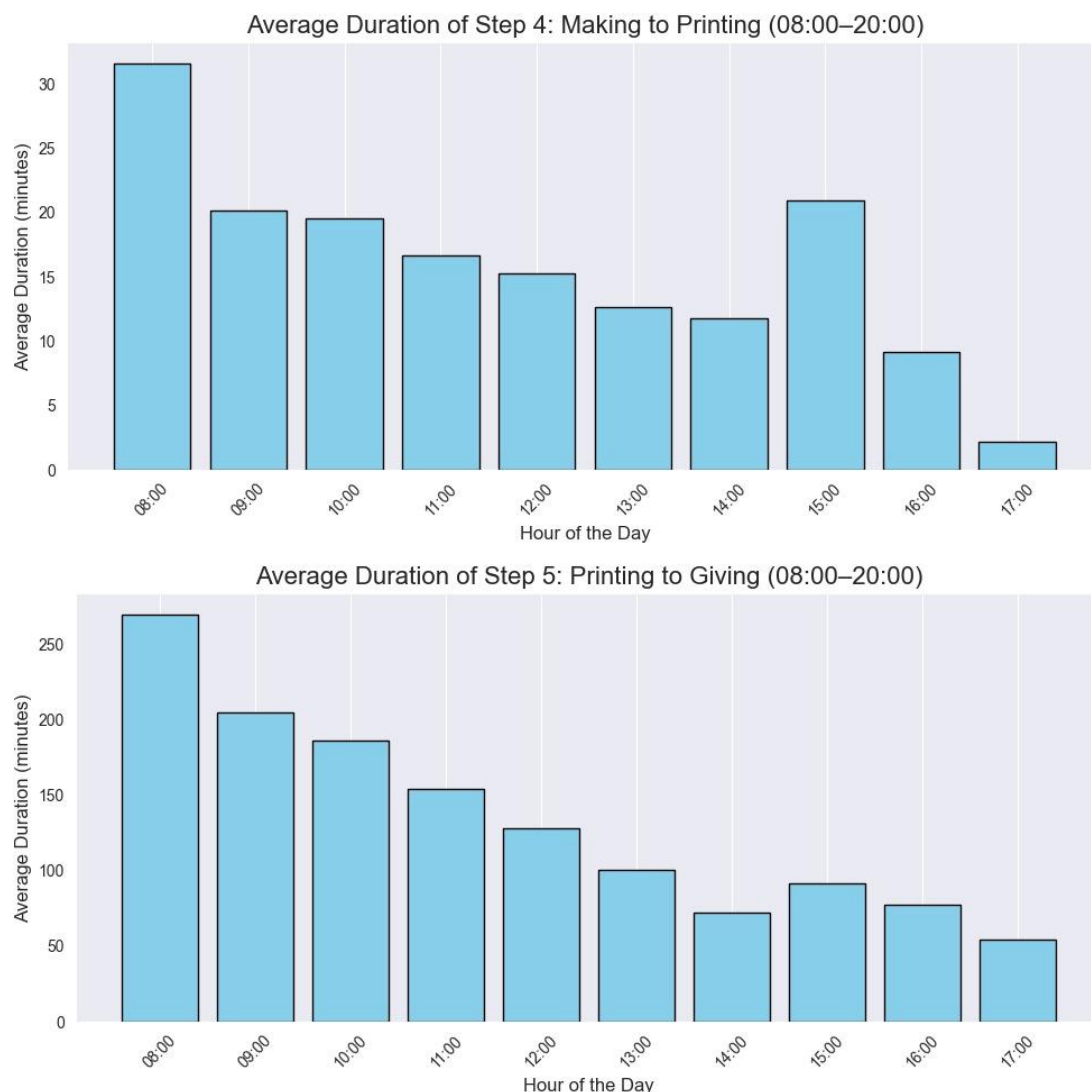
לעומת זאת, בשלב החמישי והאחרון, המייצג את הפרק שבין סיום הכנת התרופה ועד לאישור מתן התרופה למטופל, התגלתה התפלגות רחבה עם זנב ימני ארוך, צורת התפלגות זו מצביעה על כך שלמרות שמרבית המטופלים מקבלים את התרופה בטווח זמן סביר, קיימת קבוצה לא מבוטלת של מקרים בהם התהליך מתארך באופן משמעותי – מה שעלול להצביע על צוואר בקבוק, תקלות נקודתיות או אילוצים לוגיסטיים המחייבים המשך חקירה.

הבנת מבנה ההתפלגויות מספקת תובנות חשובות באשר לאחידות הביצוע ולזיהוי חריגים. שלבים בעלי התפלגות רחבה או מוטה דורשים בחינה ממוקדת לאיתור הגורמים לעיכובים ולהצעת פתרונות תפעוליים לשיפור זמינות השירות.

בנוסף, הוצגו תרשימי עמודות, בהם הופרדו זמני השלבים לפי שעות היום, במטרה לבדוק האם שלבים מסוימים אורכים זמן רב יותר בשעות מסוימות. התרשימים הראו כי בשלבים שונים בתהליך – ובעיקר בשעות הבוקר – נרשמים זמני טיפול ממושכים יותר, ככל הנראה כתוצאה מעומס שנובע ממספר גבוה של הגעות באותן שעות.

חמש היסטוגרמות לכל שלב בנפרד





לבסוף, לצורך הבנה מעמיקה יותר של מבנה התהליך ותלות הדדית בין שלביו, בוצע ניתוח קשרים סטטיסטיים בין שלבים סמוכים. נבדקו **מתאמי פירסון (Pearson)** בין זמני הביצוע של שלבים עוקבים, במטרה לבחון האם עיכוב בשלב מסוים גורר עיכוב גם בשלב הבא. מתוך הגרף למטה ניתן לראות שאין קורלציה בין שני שלבים עוקבים בתהליך הטיפול.

בנוסף, בוצע מבחן שונות (ANOVA) להשוואת משכי הזמן בין השלבים השונים, על מנת לבחון האם קיימים הבדלים מובהקים סטטיסטית בין ממוצעי זמני הביצוע של שלבי תהליך הטיפול.

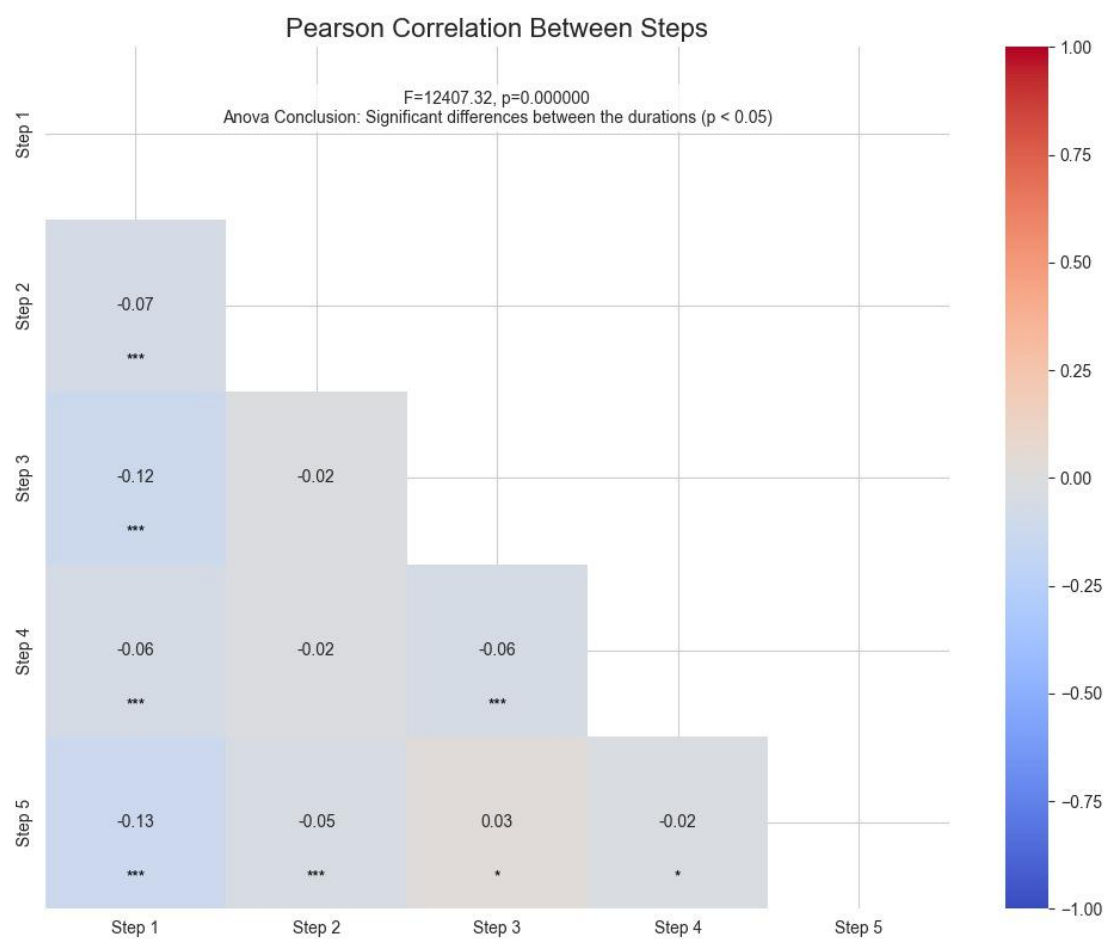
הממצאים מהמבחן מאפשרים לזהות שלבים חריגים מבחינת אורכם, המהווים מועמדים פוטנציאליים להתייעלות.

$$F(4, N) = 12407.32, p < 0.05$$

תוצאות המבחן הצביעו על הבדלים מובהקים מאוד בין שלבי התהליך.

עם זאת, יש לקחת בחשבון כי מספר הרשומות הגבוה במדגם תורם לעלייה בכוח הסטטיסטי של המבחן, ולכן גם הבדלים קטנים יחסית בין שלבים עשויים להימצא כמובהקים סטטיסטית.

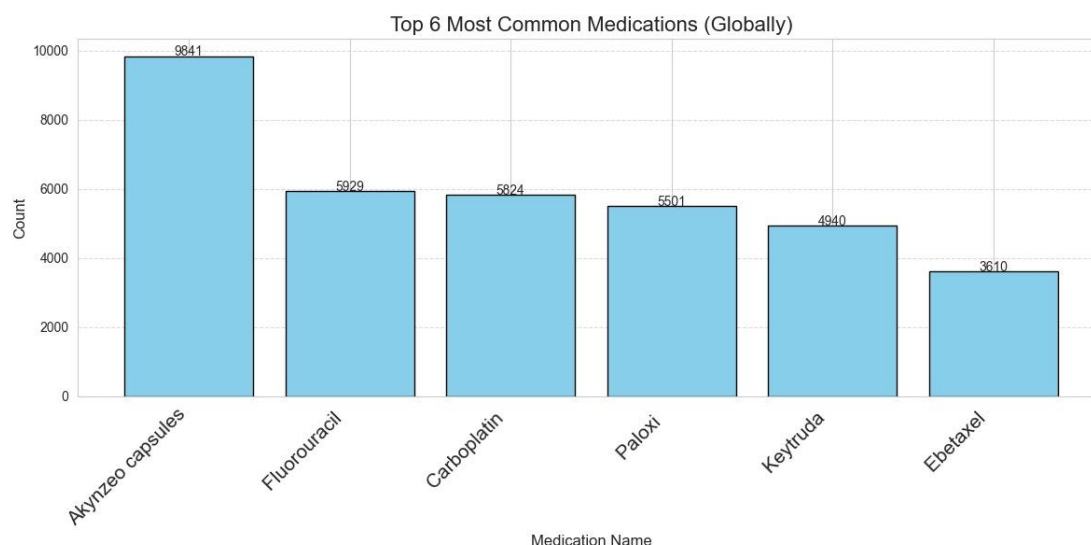
שילוב של שני הכלים – מתאמים וניתוח שונות – מספק תמונה מערכתית של קשרי הגומלין בין שלבי התהליך ושל התרומה היחסית של כל שלב למשך הכולל של מסע המטופל.



לא ניתן לראות קורולציה בין שלבים עוקבים מתוך תרשים זה.

ניתוח שכיחות וזמני הכנה של תרופות

במטרה להבין אילו רכיבים בתהליך התרופתי מצריכים התייעלות, בוצע ניתוח הממוקד בתרופות. תחילה זוהו שש התרופות השכיחות ביותר במחלקה, תוך חישוב שכיחות הופעתן בכלל הביקורים.



לאחר מכן, בוצעה הצטלבות בין שכיחות התרופות לבין משך זמן ההכנה בפועל, במטרה לזהות תרופות המהוות מוקד עומס – גם מבחינת שכיחות גבוהה וגם מבחינת זמני הכנה ממושכים.

תרופות בעלות מאפיינים אלו עשויות להשפיע על יעילות כוללת של תהליך הטיפול, ולכן מהוות יעד מרכזי לשיפור תפעולי. עם זאת, מניתוח הנתונים (המוצגים בתרשים המצורף) עולה כי רוב התרופות השכיחות במחלקה מתאפיינות בזמן הכנה ממוצע של כ-20 דקות, לפי הטבלה אנו לא מזהים תרופות בעיתיות שמצריכות שיפור תפעולי.

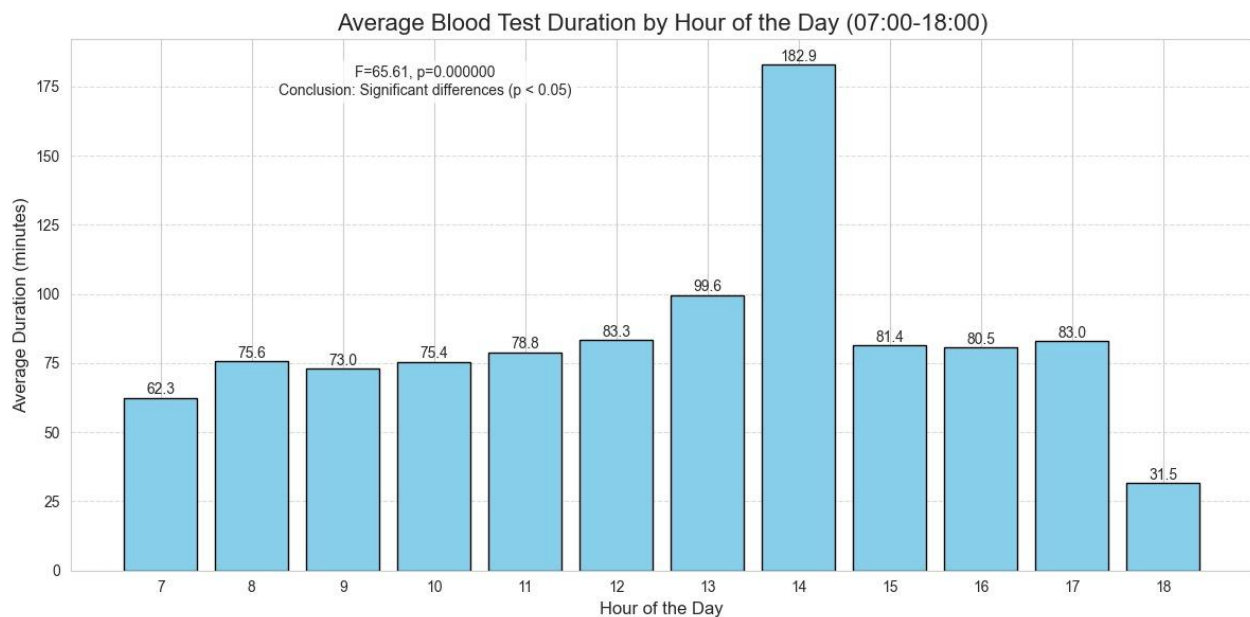
Medicine	Frequency	Mean Duration	Median Duration	Std Deviation
Akynzeo capsules	9841	26.9	27.38	14.29
Fluorouracil	5929	20.53	16.54	17.53
Carboplatin	5824	20.3	15.85	18.84
Paloxi	5501	21.34	16.43	19.38
Keytruda	4940	18.51	15.96	15.58
Ebetaxel	3610	20.68	18.47	16.97

ניתוח בדיקות דם

לשם בחינת משך הזמן עד לקבלת תוצאות בדיקות הדם, חושב משתנה חדש המבוסס על ההפרש בין זמן ביצוע הבדיקה לבין זמן קבלת התוצאה בפועל. בהתאם לכך, נבנה גרף התפלגות (היסטוגרמה) המציג את ממוצע זמני ההמתנה לתוצאות לפי שעות היממה.

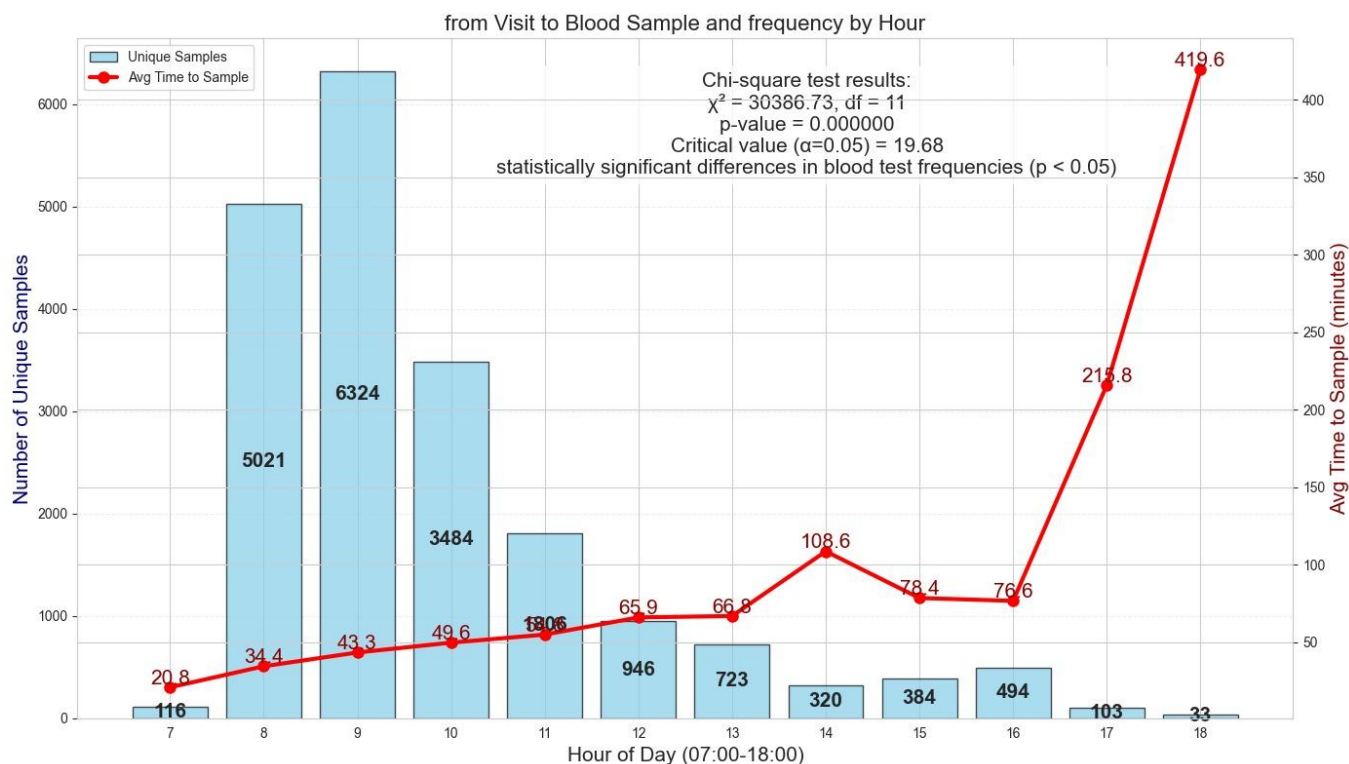
מהגרף עולה כי ברוב שעות היום, משך ההמתנה לתוצאות נע בין 70 ל-80 דקות בממוצע. עם זאת, נצפתה חריגה משמעותית בשעה 14:00, בה משך ההמתנה מזנק כמעט פי 2.5 ביחס לשעות אחרות.

ממצא זה עשוי להעיד על עומס מערכתי או על שינוי בסדרי העדיפויות בשעות הצהריים. יש מקום לבחון האם מדובר באילוץ תפעולי צפוי (כגון שינויי משמרת או עומס זמני במעבדה), או בתופעה ברת תיקון במסגרת ניהול זמנים ומשאבים.



בכדי לבחון האם עומס במספר הבדיקות גורר זמני המתנה ארוכים יותר לתחילת השירות, נבנתה הצלבה גרפית בין שני משתנים: מספר הדגימות הייחודיות שנאספו בכל שעה לאורך היום, וזמן ההמתנה הממוצע (בדקות) מרגע הגעת המטופל ועד להתחלת הבדיקה אצל האחות. ההצלבה נועדה לזהות קשר אפשרי בין נפח הפעילות בשעות שונות לבין יעילות תהליך הקבלה והבדיקה.

מהממצאים עולה כי בשעות הבוקר, בהן מתקבל מספר רב של מטופלים, זמני ההמתנה דווקא קצרים יחסית. לעומת זאת, ככל שהיום מתקדם – מספר הדגימות קטן, אך זמני ההמתנה עולים באופן הדרגתי. תוצאה זו מצביעה על כך שבשעות הבוקר, כאשר תהליך הטיפול נמצא בתחילתו, עדיין לא נוצר עומס מצטבר, ולכן המערכת מסוגלת לתפקד ביעילות גבוהה. לעומת זאת, בהמשך היום, למרות הירידה במספר המטופלים, ניכרת האטה בתהליך – ייתכן כתוצאה מהצטברות עומסים, ירידה בקצב העבודה או ניצול חלקי של משאבים.



לצורך בחינת הבדלים בשכיחות ביצוע בדיקות הדם לאורך שעות היום, בוצע מבחן חי בריבוע, תוצאות המבחן הצביעו על הבדל מובהק סטטיסטית בין השעות:
 $\chi^2(11) = 30,386.73$, $p < 0.001$
 מובהקות של 5% עמד על 19.68 .
 מכיוון שהערך הסטטיסטי שחושב גבוה באופן ניכר מהערך הקריטי, ובשל ה- $p\text{-value}$ האפסי (המושפע גם מגודל המדגם), ניתן לקבוע כי קיימים הבדלים מובהקים בשכיחות ביצוע בדיקות הדם בין שעות היום. ממצא זה מחזק את התובנה שהפעילות במחלקה אינה מתפלגת באופן אחיד לאורך היום, ושהשעות המוקדמות מאופיינות בעומס משמעותי יותר.

ניתוח סוגי בדיקות

במטרה להבין אילו סוגי בדיקות מבוצעות בתדירות גבוהה במחלקה, נותחו כלל סוגי הבדיקות בתיקי המטופלים. מהניתוח עולה כי רוב הבדיקות משתייכות לשני סוגים עיקריים- בדיקות דם כימיות וספירות דם, כאשר שכיחותן גבוהה משמעותית לעומת יתר הבדיקות.

Blood Test Durations By Sample Type with Heatmap

Sample Type	Mean Duration	Std Deviation	Median	Count
influenza	0.0	0.0	0.0	6
איפיון תאים	3179.64	0.0	3179.64	15
אנטיגן קורונה	688.46	4768.23	0.0	48
בדיקות בנוזלי גוף	68.51	41.21	59.36	344
בדיקות דם	57.7	190.91	47.66	258235
ביוכימיה ומטבולית	3476.77	2856.67	2929.46	54
גזים בדם	21.23	233.58	1.19	4313
גלוקומטר מוסדי	217.44	1553.06	7.83	734
הורמונים ותרופות	130.24	390.41	75.82	7996
וירוסים וחידקים	19519.9	21582.13	19519.9	2
כללי	1928.73	1866.99	1560.75	16271
כללית ומיקרוסקופיה בנוזלי גוף	92.18	256.42	50.77	5009
ספירות דם	25.93	24.15	21.75	500812
קרישה	50.22	26.71	45.22	5699
שקיעות דם	81.62	69.49	47.79	26
שתן כללית	8.91	19.04	1.34	436

מעבר לכך, נמצאו הבדלים מהותיים בהתפלגות משך הזמן של הבדיקה כולל קבלת תוצאות עבור כל סוג בדיקה. בדיקות הדם הכימיות הציגו סטיית תקן גבוהה ביותר, כמעט פי שמונה מזו של בדיקות הספירה, לצד ממוצע זמן של כ-60 דקות. ממצא זה מעיד על פיזור רחב וחוסר עקביות בזמני ביצוע בדיקות הדם, בניגוד לבדיקות הספירה שהתאפיינו ביציבות גבוהה יותר בזמנים.

הפערים הגדולים בזמני ביצוע בדיקות הדם כולל קבלת תוצאות, יחד עם שכיחותן הגבוהה, מצביעים על פוטנציאל משמעותי לשיפור תפעולי, הן בקיצור זמני הביצוע והן בהפחתת התנודתיות. שיפור זה צפוי להשפיע לטובה על רצף הטיפול ועל זמינות תוצאות הבדיקה לשלב ההמשך במסע המטופל.

5. דיון וסיכום ממצאים

הניתוח שביצענו בחן לעומק את מסלול הטיפול של מטופלים ביחידת אשפוז יום אונקולוגית, במטרה לאתר צווארי בקבוק, זמנים חריגים ועיכובים שמפחיתים את היעילות התפעולית ואת חוויית המטופל. הנתונים נותחו באמצעות כלים תיאורים וסטטיסטיים, תוך שימור פרטיות מוחלט של הנבדקים.

מניתוח התפלגות הגעות למרפאה נמצא כי רוב המטופלים מגיעים בשעות הבוקר, מה שגורם לעומסים זמניים שמובילים לעלייה במשך הזמן לכל אחד מהשלבים הראשונים של הטיפול. מאחר ואין מערכת תורים שמאזנת את ההגעות לאורך היום, נוצר ריכוז פעילות שמכביד על תחילת הטיפול, בעיקר במפגש הראשוני עם האחיות ובשלבי ההכנה לבדיקות הדם.

בנוסף, ניתוח זמני שלבים שונים בתהליך העלה ממצא ברור: יש שוני ניכר באורך השלבים השונים, כאשר השלב האחרון (הדפסת דף שינוע < מתן תרופה למטופל), נמשך זמן רב במיוחד ומעקב בצורה ניכרת את מסע המטופל. המסקנה המרכזית כאן היא שאין אחידות בעומס לאורך היום – דבר המשליך על כל שלבי הטיפול הבאים.

עוד נמצא כי בדיקות דם מהוות את אחת מנקודות התורפה המרכזיות בתהליך – לא רק בשל שכיחותן הגבוהה, אלא בעיקר בשל הפיזור הגדול בזמני הביצוע (סטיית תקן גבוהה), מה שמעיד על אי-אחידות ותחושת חוסר ודאות בזמן קבלת התוצאה. לעומתן, בדיקות ספירה דם הציגו זמנים עקביים יותר.

מסקנות מרכזיות

1. חוסר מערכת תורים גורם לריכוז מטופלים בבוקר, דבר היוצר עומס שמשפיע על כלל השלבים.
2. רוב התהליכים במסע מטופל מושפעים לרעה מהעומסים של הגעות המטופלים בשעות הבוקר.
3. השלב האחרון שמתחיל בהדפסת דף שינוע של הכנת התרופה ומסתיים בזה שהמטופל מקבל את התרופה, הינו בעל זמן ארוך מדי וצריך שיפור.
4. בדיקות דם דורשות אחידות בזמנים, מאחר שהן שכיחות אך מאוד לא עקביות בזמן הביצוע וקבלת התוצאות שלהן.

המלצות לשיפור

בהתבסס על הממצאים שזוהו במהלך הניתוח, ניתן לגבש מספר המלצות ישימות לשיפור תהליך העבודה במחלקה. ראשית, יש לשקול הטמעת מערכת זימון תורים מסודרת שתאפשר פיזור מבוקר של זמני ההגעה של המטופלים לאורך שעות הפעילות, וכך להפחית עומסים מרוכזים בשעות הבוקר שמשפיעים לרעה על יעילות כל שלבי התהליך.

שנית, יש להתמקד בשיפור השלב הסופי במסע המטופל – מהדפסת דף השינוע ועד למסירת התרופה בפועל. מדובר בשלב בעל זמן ביצוע ארוך במיוחד, אשר פוגע ברציפות התהליך ובחוויית המטופל. יש למפות את כל תתי-החלקים בשלב זה, על מנת לזהות ולהבין

מה הגורם המרכזי להתארכות שלב זה, כגון בעיתיות בהקצאת כוח אדם או זמני הובלה פנימיים, ולבחון אפשרויות לייעול.

בנוסף, נדרש לחקור לעומק את התהליך של ביצוע בדיקות דם, מאחר שמדובר בבדיקה שכיחה אך כזו שסובלת מחוסר עקביות גבוה בזמני הביצוע וקבלת התוצאות. יש להבין מהם הגורמים המרכזיים לשונות זו (למשל עומסי מעבדה, זמינות ציוד או תיעדוף בין סוגי בדיקות), ולבנות תהליך מובנה יותר עם חלונות זמן קבועים לביצוע הבדיקות ומתן עדיפות לבדיקות קריטיות.

לבסוף, חשוב להגדיר ולעקוב באופן שוטף אחר מדדי ביצוע מרכזיים (KPIs) כגון זמני המתנה ממוצעים, משכי שלבים קריטיים ותפוקות יומיות, תוך הפקת דוחות תפעוליים תקופתיים שיאפשרו בקרה, שיפור מתמשך וקבלת החלטות מבוססות נתונים.

6. רשימת מקורות References

Bashkin, O., Caspi, S., Haligoa, R., Mizrahi, S., & Stalnikowicz, R. (2015).

Organizational factors affecting length of stay in the emergency department: initial observational study. *Israel Journal of Health Policy Research*, 4(1)10.1186/s13584-015-0035-6

Granda-Cameron, C., Behta, M., Hovinga, M., Rundio, A., & Mintzer, D. (2019). Risk Factors Associated With Unplanned Hospital Readmissions in Adults With Cancer. *Oncology Nursing Forum*, 42(3), E257. 10.1188/15.onf.e257-e268

Gualandi, R., Masella, C., Viglione, D., & Tartaglini, D. (2019). Exploring the hospital patient journey: What does the patient experience? *Plos One*, 14(12)10.1371/journal.pone.0224899

Kushniruk, A. W., Borycki, E. M., & Parush, A. (2020). A case study of patient journey mapping to identify gaps in healthcare: Learning from experience

with cancer diagnosis and treatment. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, , 405. 10.34105/j.kmel.2020.12.022

Langkafel, P. (2016). *Big data in medical science and healthcare management : diagnosis, therapy, side effects* (1st ed.). De Gruyter Oldenbourg. 10.1515/9783110445749

Malik, M. M. U. D., Alqahtani, M. M., Hadadi, I., Kanbayti, I., Alawaji, Z., & Aloufi, B. A. (2024). Molecular Imaging Biomarkers for Early Cancer Detection: A Systematic Review of Emerging Technologies and Clinical Applications. *Diagnostics*, 14(21)10.3390/diagnostics14212459

Rivera, J., Malone, S., Puerto-Torres, M., Prewitt, K., Counts, L., Wiphatphumiprates, P., Sakaan, F., Al Zebin, Z., Arias, A. V., Bhattacharyya, P., Gunasekera, S., Johnson, S., Kambugu, J., Kaye, E. C., Mandrell, B., Mack, J., Mcarthur, J., Mendez, A., Morrissey, L., . . . Agulnik, A. (2023). CritCom: assessment of quality of interdisciplinary communication around deterioration in pediatric oncologic patients. *Frontiers in Oncology*, 1310.3389/fonc.2023.1207578

Schouten, B., Driesen, B. E. J. M., Merten, H., Burger, B. H. C. M., Hartjes, M. G., Nanayakkara, P. W. B., & Wagner, C. (2021). Experiences and perspectives of older patients with a return visit to the emergency department within 30 days: patient journey mapping. *European Geriatric Medicine*, 13(2), 339. 10.1007/s41999-021-00581-6

Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185

Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209.

10.3322/caac.21660

System Reengineering in Healthcare

Tucker, A. L., Heisler, W. S., Janisse, L. D., & Permanente, K. (2013).

Organizational Factors that Contribute to Operational Failures in Hospitals. .

Walter, F. M., Thompson, M. J., Wellwood, I., Abel, G. A., Hamilton, W., Johnson, M., Lyratzopoulos, G., Messenger, M. P., Neal, R. D., Rubin, G.,

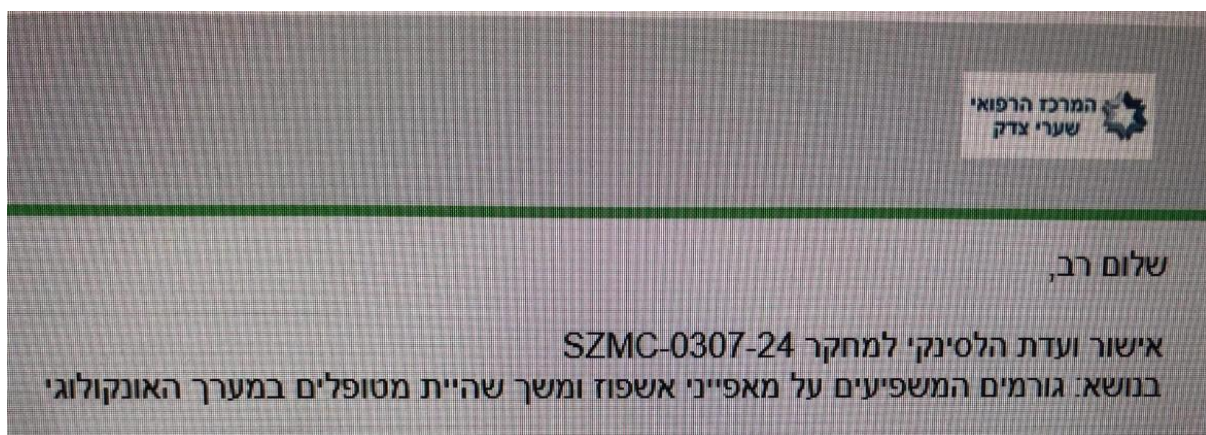
Singh, H., Spencer, A., Sutton, S., Vedsted, P., & Emery, J. D. (2019).
Evaluating diagnostic strategies for early detection of cancer: the CanTest
framework. *BMC Cancer*, 19(1)10.1186/s12885-019-5746-6

7. נספחים

קובץ הנתונים :

A	B	C	D	E	F	G
Encoded Patient Identifier	מספר ביקור	זמן הגעת מטופל לאשפוז	שם תרופה	אישור של אחות להכנת המנה	הכנסת תרופה להכנה בבית המרקחת	סימון תרופה מוכנה
1318895	15391401	2023-01-01 08:06:17.240	Abiplatin 50mg	2023-01-01 09:21:58.120	2023-01-01 09:33:44.600	2023-01-01 09:57:37.030
1318895	15391401	2023-01-01 08:06:17.240	Akynzeo capsules	2023-01-01 09:21:58.120	NULL	NULL
1318895	15391401	2023-01-01 08:06:17.240	Pemetrexed-Teva 100mg inj	1900-01-01 00:00:00.000	2023-01-01 14:16:36.867	2023-01-01 15:31:12.587
1491805	15391423	2023-01-01 08:09:04.000	Endoxan 1 g	1900-01-01 00:00:00.000	2023-01-01 09:41:36.457	2023-01-01 09:58:21.850
1491805	15391423	2023-01-01 08:09:04.000	Akynzeo capsules	2023-01-01 09:33:44.723	2023-01-01 10:02:45.123	2023-01-01 10:01:43.683
1491805	15391423	2023-01-01 08:09:04.000	adriblastina pfs 10 mg	1900-01-01 00:00:00.000	2023-01-01 09:40:24.480	2023-01-01 10:14:16.750
1491805	15391423	2023-01-01 08:09:04.000	Keytruda 100 mg Inj	1900-01-01 00:00:00.000	2023-01-01 09:39:01.323	2023-01-01 09:58:06.257
247035	15391440	2023-01-01 08:11:46.290	Keytruda 100 mg Inj	1900-01-01 00:00:00.000	2023-01-01 11:41:32.100	NULL
247035	15391440	2023-01-01 08:11:46.290	Keytruda 100 mg Inj	2023-01-01 12:46:06.980	2023-01-01 12:48:04.763	2023-01-01 13:09:03.517
565059	15391442	2023-01-01 08:11:51.153	Fluorouracil 5000 mg	2023-01-01 09:10:26.123	2023-01-01 09:14:40.470	2023-01-01 09:41:04.013
565059	15391442	2023-01-01 08:11:51.153	Leucovorin 500 mg	2023-01-01 09:10:26.123	2023-01-01 09:13:48.363	2023-01-01 09:40:58.973
565059	15391442	2023-01-01 08:11:51.153	Akynzeo capsules	2023-01-01 09:10:26.123	NULL	NULL
565059	15391442	2023-01-01 08:11:51.153	Fluorouracil 5000 mg	2023-01-01 09:10:26.123	2023-01-01 09:14:40.480	2023-01-01 09:14:19.400
565059	15391442	2023-01-01 08:11:51.153	Oxaliplatin -Teva 100mg	2023-01-01 09:10:26.123	2023-01-01 09:13:37.437	2023-01-01 09:32:53.463
1533201	15391456	2023-01-01 08:14:26.237	Paloxi 0.25mg Inj	2023-01-01 08:26:47.903	2023-01-01 08:29:06.173	2023-01-01 08:29:05.263
1533201	15391456	2023-01-01 08:14:26.237	Carboplatin 450mg	2023-01-01 08:26:47.903	2023-01-01 08:30:51.260	2023-01-01 09:12:45.863
1533201	15391456	2023-01-01 08:14:26.237	Vinorelbine "Ebewe" Inj	2023-01-01 08:26:47.903	2023-01-01 08:28:59.223	2023-01-01 09:12:51.267
754632	15391466	2023-01-01 08:16:41.763	Vinorelbine "Ebewe" Inj	1900-01-01 00:00:00.000	2023-01-01 10:12:31.647	2023-01-01 10:27:44.413
754632	15391466	2023-01-01 08:16:41.763	Vinorelbine "Ebewe" Inj	1900-01-01 00:00:00.000	NULL	NULL
98500	15391489	2023-01-01 08:18:57.547	Ebetaxel 100mg INJ	1900-01-01 00:00:00.000	2023-01-01 08:51:36.357	2023-01-01 09:12:39.980
753145	15391508	2023-01-01 08:22:36.407	Campto 100mg	2023-01-01 09:21:36.650	2023-01-01 09:24:32.890	2023-01-01 09:44:39.127
753145	15391508	2023-01-01 08:22:36.407	Fluorouracil 5000 mg	2023-01-01 09:21:36.650	2023-01-01 09:23:05.910	2023-01-01 09:23:04.007
753145	15391508	2023-01-01 08:22:36.407	Paloxi 0.25mg Inj	2023-01-01 10:04:32.483	2023-01-01 10:05:51.697	2023-01-01 10:05:19.423
753145	15391508	2023-01-01 08:22:36.407	Fluorouracil 5000 mg	2023-01-01 09:21:36.650	2023-01-01 09:22:31.063	2023-01-01 09:29:46.113
753145	15391508	2023-01-01 08:22:36.407	Leucovorin 500 mg	2023-01-01 09:21:36.650	2023-01-01 09:22:24.180	2023-01-01 09:41:43.967
2647390	15391547	2023-01-01 08:29:10.330	Opdivo 100mg Inj	2023-01-01 09:12:33.053	2023-01-01 09:32:02.063	2023-01-01 09:57:17.780
2647390	15391547	2023-01-01 08:29:10.330	Pemetrexed-Teva 100mg inj	2023-01-01 09:23:07.120	2023-01-01 09:29:09.733	2023-01-01 09:57:26.940
2647390	15391547	2023-01-01 08:29:10.330	Carboplatin 450mg	2023-01-01 09:23:07.120	2023-01-01 09:30:54.820	2023-01-01 09:41:27.027
2647390	15391547	2023-01-01 08:29:10.330	Akynzeo capsules	2023-01-01 09:12:33.053	NULL	NULL
2647390	15391547	2023-01-01 08:29:10.330	Yervoy 50mg Inj	2023-01-01 09:12:33.053	2023-01-01 09:31:36.420	2023-01-01 09:57:15.703
2647390	15391547	2023-01-01 08:29:10.330	Paloxi 0.25mg Inj	2023-01-01 12:17:51.897	2023-01-01 12:31:36.697	2023-01-01 12:31:07.920
2476536	15391567	2023-01-01 08:33:28.600	Keytruda 100 mg Inj	2023-01-01 08:59:35.693	2023-01-01 09:02:17.000	2023-01-01 09:18:34.530
254098	15391603	2023-01-01 08:37:32.177	Docetaxel Ceacross 80mg Inj	1900-01-01 00:00:00.000	2023-01-01 09:20:49.033	2023-01-01 09:32:46.437

אישור ועדת האתיקה :



קצת צילומים מהקוד

חלק משלבי הניקוי

```
1 # show how many negative values are in each column 1-5
2 print((renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['1'] < 0).sum())
3 print((renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['2'] < 0).sum())
4 print((renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['3'] < 0).sum())
5 print((renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['4'] < 0).sum())
6
```

```
1 new_df = renamed_sheets['smallfile_pharmacy'].copy()
2 new_df = new_df[(new_df['1'] >= 0) & (new_df['2'] >= 0) & (new_df['3'] >= 0) & (new_df['4'] >= 0) & (new_df['5'] >= 0)]
```

בניית שדות מחושבים

```
1 renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['1'] = renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['time_from_visit_to_nurse'] - renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['visit_DT']
2 renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['2'] = renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['from_nurse_to_pharmacy'] -
  renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['time_from_visit_to_nurse']
3 renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['3'] = renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['from_pharmacy_till_mstart_making'] -
  renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['from_nurse_to_pharmacy']
4 renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['4'] = renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['from_making_till_printing'] -
  renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['from_pharmacy_till_mstart_making']
5 renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['5'] = renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['from_printing_till_giving'] -
  renamed_sheets['smallfile_pharmacy']['from_making_till_printing']
6
```