

תמחור לפי מורכבות: תקנון מחיר פרוצדורות ניתוחיות (PRG) למורכבות המקרה תמצית

שולי ברמלי-גרינברג שרביט פיאלקו

עריכת לשון: רויטל אביב מתוק
תרגום לאנגלית (תקציר): שולי ברמלי-גרינברג
עיצוב גרפי: אפרת ספיקר

עורכת ראשית: רויטל אביב מתוק

המחקר מומן בסיוע משרד הבריאות וכחלק מפרויקט לאומי לתקנון פרוצדורות
לפי מורכבות במערכת האשפוז בישראל.

מכון מאירס ג'וינט ברוקדייל

ת"ד 3886 ירושלים 9103702

טלפון: 02-6557400

brook@jdc.org | brookdale.jdc.org.il

ירושלים | אדר א' תשפ"ד | פברואר 2024

רקע

בישראל כיום, על פי צו הפיקוח על מחירים ושירותים, לכל פרוצדורה ניתוחית שעליו משלמות קופות החולים לבתי החולים עבור מטופליהן, יש מחיר אחד בתעריפון משרד הבריאות (PRG), שאינו מביא בחשבון את השונות הגדולה בעלויות בין מטופלים, אלא משפה על העלות הממוצעת. שיטה זו פוגעת בבתי החולים המטפלים במקרים המורכבים יותר ללא פיצוי הולם, ויוצרת תמריץ לברירת מטופלים הן בתוך המערכת הציבורית הן למול בתי חולים פרטיים שיכולים לבצע ניתוחים גם במימון ציבורי מאז החלת רפורמת קיצורי התורים ב-2017.

מנגנוני פיצוי מייצגים את אחת מאבני הבניין הבסיסיות של כל מערכת בריאות, ומהווים כלי רב-עוצמה בעבור מובילי המערכת לקידום תמריצים ומדיניות רצויים. בפרויקט משותף של משרד הבריאות ומכון מאיר-ס-ג'וינט-ברוקדייל פותח מודל המתקן תעריפי PRG לפי פרמטרים של מורכבות הטיפול המשפיעים על עלות בית החולים. המודל נידון כיום ליישום במסגרת פיילוט על שבע פרוצדורות במערך ניתוחי הלב: ניתוח מסתמים, ניתוח מעקפים, ניתוח מסתמים ומעקפים, תיקון מומים, תיקון מחיצה בין חדרים, תיקון מחיצה בין-עלייתית וניתוחי קרום ורקמת הלב.

מטרה

מטרת הפרויקט הייתה לפתח מנגנון פיצוי המבוסס על המנגנון הקיים ואשר יתקן את המחירים הנוכחיים למורכבות המטופלים. מנגנון כזה יקדם התחשבות מדויקת יותר ביחס למצב היום בין קופות החולים לבתי החולים, יצמצם את התמריץ לברירת מטופלים שאינם מורכבים לעומת מטופלים מורכבים יותר ויוביל לשיפור היעילות של המערכת.

תוצרי המחקר

במחקר פותח מודל המתקן תעריפי פרוצדורות ניתוחיות (PRGs) לפי משתנים של מורכבות המקרה (הכוללים את מורכבות הטיפול ומורכבות החולה) המשפיעים על עלות בית החולים. חמשת שלבי המודל מאפשרים יצירה של מחירונים דיפרנציאליים לפי קבוצות המביאים בחשבון את מורכבות המקרה. נכון להיום המחירונים נוצרו לקבוצות של גיל ומין.

מערכ המחקר

קובץ הנתונים ומשתני המורכבות

- **קובץ הנתונים כלל** את כל מאושפזי מערך הלב שנחתחו במימון ציבורי בבתי חולים ציבוריים בשנים 2014–2021 ובבתי חולים פרטיים בשנים 2017–2021, בפרוצדורות הנכללות בפיילוט.
 - **ארבעת משתני מורכבות הטיפול (R) הם:** הגעה בדחיפות לבית החולים (לעומת פרוצדורה אלקטיבית), שהייה בטיפול נמרץ יותר מן הזמן הממוצע, שהייה במחלקות אחרות (שאינן טיפול נמרץ) יותר מן הזמן הממוצע, תמותה בבית החולים. משתנים אלו נבחרו כמשתני המורכבות לאחר סקירת ספרות נרחבת והימצאותם במאגר הנתונים.
 - **משתני מורכבות החולה (X):** גיל, מין, מדד צ'רלסון לתחלואה נלווית (CCI)
- יש לציין כי משתני המורכבות שנכללו במודל היו כל משתני המורכבות הזמינים לתקנון בקובץ המאושפזים אשר הועבר לצוות המחקר ממשרד הבריאות.

מתודולוגית חישוב מחירון מתוקנן למורכבות לפרוצדורה

שלב 1: ניבוי מורכבות הטיפול (R) על ידי מורכבות החולה (X)

בעזרת אוכלוסיית המטופלים שנכללו במדגם הפיילוט הורצו ארבעה מודלים לוגיסטיים לצורך ניבוי מורכבות הטיפול בהם (משתני R) ונאמדה ההסתברות של הפרט להשתייך לקבוצה המורכבת יותר (כלומר, $1=R$) לפי מאפייניו (משתני X). משוואת החיזוי מופיעה במשוואה (1).

$$(1) \hat{R} = f(\alpha_0, \alpha_1 * Age, \alpha_2 * female, \alpha_3 * CCI)$$

שלב 2: חישוב ציון המורכבות האינדיווידואלי

מכיוון שהמטרה הייתה לנבא את ציון המורכבות של פרט במשך הטיפול בבית החולים, הוחלט שציון המורכבות האינדיווידואלי יהווה את מכפלת ההסתברויות החזויות כפי שהן חושבו על ידי הרגרסיות אשר נאמדו בשלב הקודם (משוואה 2).

(2) Complexity Personal Score=

$$[\hat{P}(urgent) * \hat{P}(icu) * \hat{P}(icu \text{ Los above mean}) * \hat{P}(non \text{ icu Los above mean}) * \hat{P}(died)]$$

יש לציין כי משוואה זו מניחה אי-תלות בין משתני ה-R. מטריצת הקורלציות בין משתני ה-R מלמדת כי יש קשרים מובהקים בין המשתנים אך קשרים אלו נמוכים יחסית. **מלוח 1** עולה כי הקשר החזק ביותר הוא בין המשתנים "דחוף" ו"שהות במחלקות אחרות יותר מן הממוצע" ($r=0.289$).

לוח 1: מטריצת הקורלציות בין משתני ה-R (מקדמי מתאם מסוג ספירמן)

דחוף	דחוף	שהות בטיפול נמרץ יותר מן הממוצע	שהות במחלקות אחרות יותר מן הממוצע	תמותה בבית החולים
1	0.001	0.001	0.001	0.001
0.001	1	0.001	0.001	0.001
0.001	0.001	1	0.001	0.001
0.001	0.001	0.001	1	0.001
0.001	0.001	0.001	0.001	1

$p < .001^{**}$

שלב 3: הסרת ערכים קיצוניים

לבקשת משרד הבריאות, כדי להימנע מהחלת משקולות "קיצוניות" (גבוהות או נמוכות מאוד) הוסרו ערכים קיצוניים מן המשתנה "ציון מורכבות אינדיווידואלי". לכל פרוצדורה ולכל פרט במדגם חושב ציון תקן (standard score). [ציון תקן](#) מייצג את מיקומו של ערך בהתפלגות ביחס לממוצע, תוך התחשבות בפיזור ההתפלגות (סטיית תקן) (משוואה 3).

$$(3) \quad Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

כאשר x הוא ציון מורכבות אינדיווידואלי, μ הוא ממוצע ציון מורכבות בפרוצדורה ו- σ הוא סטיית תקן לממוצע ציון מורכבות בפרוצדורה. מן החישובים בהמשך הוסרו תצפיות אשר ציון התקן שלהם היה גבוה מ-2 או נמוך מ-(-2).

שלב 4: חלוקה לקבוצות גיל ומין לצורך בניית משקולות המורכבות

ילדים בני 0-17

בני 0-17 משני המינים הוגדרו כקבוצה לצורך חישוב המשקולות.

קבוצה זו נכללה במודל כקבוצה אחת מכיוון שמדובר בחולים שונים מבחינה קלינית ממבוגרים וכדי לאפשר למשרד תקנון נפרד לילדים, אם יוחלט על כך. יש לציין כי ילדים חולי-לב מרוכזים במספר קטן של בתי-חולים המתמחים בטיפול בהם.

מבוגרים בני 18+

החלוקה לקבוצות גיל ומין של מטופלים בני 18+ נעשתה בעזרת אלגוריתם מסוג עץ החלטה¹ (CHAIDE), זאת כדי לייצר קבוצות הומוגניות ככל האפשר ברמת המורכבות לצמצום התמריץ לסלקציה. עצי ההחלטה הורצו על כל פרוצדורה בנפרד.

¹ מתודולוגיות עץ החלטה (הנקראות גם חלוקה רקורסיבית) הן גישות אנליטיות שנוצרו בתחילה ככלים למיקוד קהלים לפי סיווג בשיווק מוצרים. מודלים פשוטים של עצי החלטה כגון CHAIDE בונים מודלים ועצים חזויים על ידי פיצול הנתונים בעזרת Chi-square-Automatic-Interaction-Detection.

שלב 5: חישוב המשקולות לתקנון לפי קבוצות גיל ומין

לאחר בניית קבוצות המורכבות, המשקולות חושבו לפי משוואה 4 בכל אחת מן הפרוצדורות:

$$(4) \text{ Group } j \text{ weight} = \sum_{j=1}^J \frac{\text{Complexity Score}_{ij}}{\text{Complexity Score}_i}$$

המשקולות חושבו לכל קבוצה j מתוך J קבוצות אשר זוהו כקבוצות הומוגניות בשלב הקודם.

$i=1, \dots, N$ מאושפזים אשר עברו את הפרוצדורה בתקופת המחקר, כאשר קבוצות הגיל והמין עבור כל פרוצדורה חושבו בשלב 4 לעיל וציון המורכבות שנכלל כאן לאחר הסרת תצפיות חריגות. בתום חמשת השלבים יצר צוות המחקר מחירון דיפרנציאלי לפי גיל ומין.

יצירת מחירון דיפרנציאלי לפי גיל ומין

צוות המחקר קיבל ממשרד הבריאות את מחירי ה-PRG לכל אחת מן הפרוצדורות. המשרד גם סיפק עבור כל מחיר את החלק היחסי ממנו המשוויך לעלויות הבסיס (*base cost*) ולעלויות המשתנות (*variable cost*). עלויות בסיס הן העלויות הקבועות המושתתות על בית החולים בגין ביצוע הפרוצדורה; עלויות משתנות הן העלויות המשתנות עם מורכבות המקרה.

המחירון פוצל בכל פרוצדורה בהינתן קבוצות המורכבות לפי גיל ומין בעזרת הנוסחה שלהלן (משוואה 5):

$$(5) \text{ Weighted group price} = \text{base cost} + \text{Group Weight} * \text{variable cost}$$

כאשר 'base cost' שווה לחלק במחיר ששווה להוצאות הקבועות; 'variable cost' שווה לחלק במחיר ששווה להוצאות מושפעות מורכבות; ו-'group weight' (משקל הקבוצה) כפי שחושב בשלב 5 של המודל (משוואה 5).



תוצאות המודל תוקפו לעומת נתוני העלות של ביצוע הפרוצדורות בבתי החולים אשר נכללו במערכת תש"ר ב-2023 והתקבל טיב התאמה ברמה גבוהה.

ממצאים

בין השנים 2014–2021 46% מן המטופלים במערך הלב עברו ניתוח מעקפים, 27% עברו ניתוח מסתמים ו-7% עברו ניתוח מסתמים ומעקפים. היתר עברו ניתוחים מסוגים שונים – תיקון מומים, תיקוני מחיצות וניתוחי קרום ורקמת הלב. בחינת תמהיל מנותחי מערך הלב לפי שנה העלתה כי יש דמיון בין השנים בתמהיל הניתוחים ובתמהיל המנותחים לפי גיל ומין בכל אחת מן הפרוצדורות. בכל הפרוצדורות יחד הגיל הממוצע של מנותחי מערך הלב עמד על 52.6 ויש שונות גבוהה בפרוצדורות השונות, כאשר בפרוצדורות מסוימות הגיל הממוצע נמוך משמעותית – 29.2 בקרב מנותחי תיקון מחיצה בין-עלייתית, 4.8 בקרב מנותחי תיקון מחיצה בין חדרים ו-15.3 בקרב מנותחי תיקון מומים.

נשים מהוות 31% מכלל המנותחים במערך הלב. עם זאת ישנם ניתוחים שבהם נשים מהוות יותר ממחצית מאוכלוסיית המנותחים, למשל תיקון מחיצה בין-עלייתית, שבו הן מהוות 57% מן המנותחים וכן ניתוח תיקון מחיצה בין חדרים, שבו הן מהוות 51% מן המנותחים. עם זאת במרבית הניתוחים הן מהוות שיעור נמוך יותר משיעורן באוכלוסייה.

נמצאה שונות גבוהה במשתני מורכבות הטיפול R בין הפרוצדורות השונות, כך למשל:

1. בניתוח מעקפים שיעור המקרים הדחופים עמד על 63% לעומת 6% בלבד שנמצאו בקרב מי שנותחו ניתוחי מחיצה בין-עלייתית ו-44% שנמצאו בקרב כלל המנותחים
2. בניתוח תיקון מחיצות בין חדרים עמד שיעור המקרים שבהם המטופלים שהו בטיפול נמרץ יותר מן הממוצע על 33% לעומת 19% שנמצאו בקרב מי שנותחו ניתוחי מסתמים ומעקפים ו-23% שנמצאו בקרב כלל המנותחים
3. בניתוח מסתמים ומעקפים עמד שיעור המקרים שבהם המטופלים שהו במחלקות אחרות (שאינן טיפול נמרץ) יותר מן הממוצע על 36% לעומת 19% שנמצאו בקרב מי שנותחו ניתוחי מחיצה בין-עלייתית ו-33% שנמצאו בקרב כלל המנותחים
4. בניתוח קרום ורקמת הלב שיעור התמותה בבית החולים עמד על 9% לעומת 1% בלבד שנמצאו בקרב מי שנותחו ניתוחי מחיצה בין-עלייתית ו-4% שנמצאו בקרב כלל המנותחים

כמו כן נמצאה שונות במשתני מורכבות הטיפול R לפי מאפייני רקע של המטופלים. כך למשל נמצאו הבדלים בין גברים לנשים:

1. שיעור המקרים הדחופים בקרב גברים עמד על 48% לעומת 36% בקרב נשים
2. שיעור השוהים יותר מן הממוצע בטיפול נמרץ עמד על 22% בקרב גברים לעומת 25% בקרב נשים
3. שיעור השוהים יותר מן הממוצע במחלקות אחרות (שאינן טיפול נמרץ) עמד על 32% בקרב גברים לעומת 34% בקרב נשים
4. שיעור התמותה בבית החולים עמד על 3% בקרב גברים לעומת 5% בקרב נשים

עוד נמצאו הבדלים במשתני מורכבות הטיפול R לפי גיל המטופלים:

1. שיעור המקרים הדחופים עולה עם הגיל עד גיל 64 ולאחר מכן יורד
2. שיעור השוהים יותר מן הממוצע בטיפול נמרץ גבוה מאוד עד גיל 18 (46%), ולאחר מכן נע בין 17% ל-23% בקבוצות הגיל המבוגרות יותר)
3. שיעור השוהים יותר מן הממוצע במחלקות שאינן טיפול נמרץ עולה עם הגיל
4. שיעור התמותה בבית החולים בקרב מטופלים מתחת לגיל 18 עומד על 4%, לאחר מכן פוחת עם הגיל עד לגיל 64, ומגיל 65 הולך ועולה עד לשיעור של 6% שנמצא בקרב בני 69+

נוסף על כך נמצאו הבדלים גם במשתני מורכבות הטיפול R לפי מדד הצ'רלסון של המטופלים :

1. שיעור המקרים הדחופים עולה ככל שמדד הצ'רלסון של המטופלים גבוה יותר
2. שיעור השוהים יותר מן הממוצע בטיפול נמרץ עולה ככל שמדד הצ'רלסון של המטופלים גבוה יותר בטווח שבין צ'רלסון 1 ומעלה. קשר זה לא נצפה בקרב המטופלים בעלי מדד צ'רלסון 0
3. שיעור השוהים יותר מן הממוצע במחלקות אחרות (שאינן טיפול נמרץ) עולה ככל שמדד הצ'רלסון של המטופלים גבוה יותר
4. שיעור התמותה בבית החולים עולה ככל שמדד הצ'רלסון של המטופלים גבוה יותר



הקשרים החזקים שנמצאו בין משתני מורכבות הטיפול R ובין מאפייני הרקע של המטופלים תומכים בשימוש במאפיינים אלו לצורך ניבוי מורכבות המקרה.

מודל מורכבות: מקרי בוחן

להלן יוצגו ממצאי כל אחד מחמשת השלבים בחישוב המחירון עבור שני מקרי בוחן: ניתוח מעקפים וניתוח מסתמים. המנותחים בשתי פרוצדורות אלו מהווים 73% מכלל המנותחים במערך הלב בתקופת המחקר.

שלב 1: ניבוי מורכבות הטיפול (R) על ידי מורכבות החולה (X)

לוח 2 מציג את ממצאי המודלים לניבוי משתני מורכבות הטיפול של חולים אשר עברו ניתוח מעקפים. מן הלוח עולה כי הסיכוי של הפרט להגיע בדחיפות לבית החולים, לשהות יותר מן הממוצע בטיפול נמרץ ובמחלקות אחרות וכן למות בבית החולים גבוה יותר ככל שמדד הצ'רלסון שלו גבוה יותר. כמו כן סיכוייהן של נשים לשהות יותר מן הממוצע בטיפול נמרץ ובמחלקות אחרות וכן למות בבית החולים גבוהים מאלו של גברים. נוסף על כך הסיכוי לשהות יותר מן הממוצע בטיפול נמרץ ובמחלקות אחרות וכן הסיכוי למות בבית החולים עולה עם הגיל.

לוח 2: מודלים לניבוי משתני מורכבות הטיפול על ידי משתני מורכבות החולה – ניתוח מעקפים

	דחוף			שהות מעל הממוצע בטיפול נמרץ			שהות מעל הממוצע במחלקות אחרות			תמותה בבית החולים		
	Sig.	95% C.I.for EXP(B)	Exp (B)	Sig.	95% C.I.for EXP(B)	Exp (B)	Sig.	95% C.I.for EXP(B)	Exp (B)	Sig.	95% C.I.for EXP(B)	Exp (B)
צ'רלסון 1	0.000	(2.08 - 1.79)	1.93	0.101	(1.19 - 0.98)	1.08	0.000	(1.51 - 1.28)	1.39	0.525	(1.52 - 0.81)	1.11
צ'רלסון 2	0.000	(3.09 - 2.58)	2.82	0.000	(1.56 - 1.26)	1.40	0.000	(2.23 - 1.86)	2.04	0.000	(3.05 - 1.65)	2.24
צ'רלסון 3	0.000	(3.11 - 2.45)	2.76	0.000	(1.74 - 1.33)	1.52	0.000	(3.08 - 2.44)	2.74	0.000	(5.38 - 2.76)	3.85
צ'רלסון 4	0.000	(3.45 - 2.48)	2.93	0.000	(1.96 - 1.37)	1.64	0.000	(4.45 - 3.26)	3.81	0.000	(6.31 - 2.85)	4.24
צ'רלסון 5	0.000	(5.06 - 3.05)	3.93	0.000	(2.14 - 1.31)	1.67	0.000	(6.43 - 4.12)	5.15	0.000	(11.6 - 4.91)	7.54
צ'רלסון 6	0.000	(7.15 - 3.07)	4.68	0.000	(3.72 - 1.83)	2.61	0.000	(9.9 - 4.78)	6.88	0.000	(15.74 - 4.64)	8.55
צ'רלסון 7+	0.000	(9.8 - 2.96)	5.39	0.013	(3.11 - 1.14)	1.89	0.000	(14.52 - 5.18)	8.68	0.000	(14.93 - 2.6)	6.23
גיל (רציף)	0.631	(1 - 1)	1.00	0.000	(0.97 - 0.97)	0.97	0.000	(1.02 - 1.02)	1.02	0.001	(1 - 0.98)	0.99
נשים	0.157	(1.15 - 0.98)	1.06	0.000	(1.32 - 1.1)	1.20	0.000	(1.37 - 1.17)	1.26	0.000	(2.94 - 1.98)	2.42
Constant	0.532		0.95	0.001		1.31	0.000		0.09	0.000		0.02
Omnibus Tests of Model Coefficients (Sig.)	0.000			0.000			0.000			0.000		
AUC (Area Under the Curve)	0.6			0.6			0.6			0.7		

לוח 3 מציג את ממצאי המודלים לניבוי משתני מורכבות הטיפול של חולים אשר עברו ניתוח מסתמים. מן הלוח עולה כי גם עבור חולים אשר עברו פרוצדורה זו הסיכוי של הפרט להגיע בדחיפות לבית החולים, לשהות יותר מן הממוצע בטיפול נמרץ ובמחלקות אחרות וכן למות בבית החולים גבוה יותר ככל שמדד הצ'רלסון שלו גבוה יותר. כמו כן הסיכוי של נשים להגיע בדחיפות לבית

החולים נמוך מן הסיכוי של גברים, אך סיכוייהן לשהות יותר מן הממוצע בטיפול נמרץ ובמחלקות אחרות וכן למות בבית החולים גבוהים מאלו של גברים גם בניתוח זה.

לוח 3: מודלים ליניבי משתני מורכבות הטיפול על ידי משתני מורכבות החולה – ניתוח מסתמים

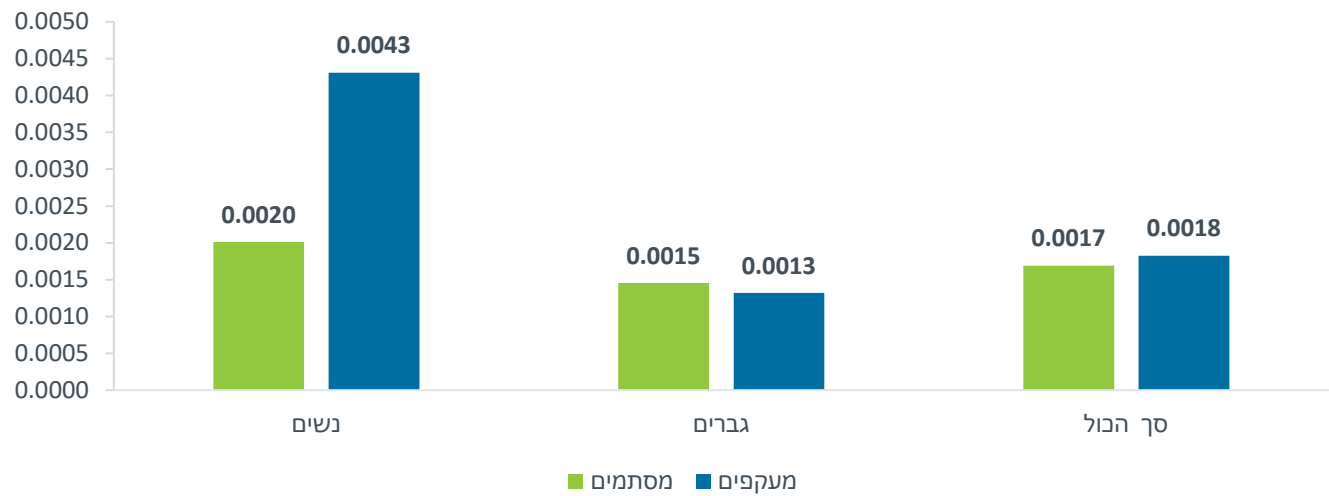
תמותה בבית החולים			שהות מעל הממוצע במחלקות אחרות			שהות מעל הממוצע בטיפול נמרץ			דחוף			
Sig.	95% C.I.for EXP(B)	Exp (B)	Sig.	95% C.I.for EXP(B)	Exp (B)	Sig.	95% C.I.for EXP(B)	Exp (B)	Sig.	95% C.I.for EXP(B)	Exp (B)	
0.000	(2.4 - 1.46)	1.9	0.000	(1.88 - 1.54)	1.703	0.001	(1.4 - 1.1)	1.2	0.000	(1.65 - 1.34)	1.5	צ'רלסון 1
0.000	(3.58 - 1.98)	2.7	0.000	(2.91 - 2.24)	2.554	0.001	(1.58 - 1.13)	1.3	0.000	(2.28 - 1.75)	2.0	צ'רלסון 2
0.000	(6.95 - 3.57)	5.0	0.000	(4.54 - 3.15)	3.783	0.000	(2.27 - 1.45)	1.8	0.000	(3.46 - 2.4)	2.9	צ'רלסון 3
0.000	(12.98 - 5.92)	8.8	0.000	(5.86 - 3.41)	4.467	0.000	(3.56 - 1.94)	2.6	0.000	(4.46 - 2.62)	3.4	צ'רלסון 4
0.000	(23.59 - 8.74)	14.4	0.000	(11.57 - 4.81)	7.462	0.001	(3.59 - 1.41)	2.2	0.000	(6.19 - 2.77)	4.1	צ'רלסון 5
0.000	(42.27 - 11.69)	22.2	0.000	(11.19 - 3.23)	6.008	0.025	(4.38 - 1.1)	2.2	0.000	(8.38 - 2.54)	4.6	צ'רלסון 6
0.000	(27.08 - 3.01)	9.0	0.000	(22.57 - 3.47)	8.856	0.002	(9.2 - 1.66)	3.9	0.000	(10.99 - 2.04)	4.7	צ'רלסון 7+
0.603	(1 - 0.99)	1.0	0.000	(1.01 - 1.01)	1.011	0.000	(0.97 - 0.97)	1.0	0.000	(1.01 - 1.01)	1.0	גיל (רצף)
0.000	(1.97 - 1.36)	1.6	0.000	(1.34 - 1.13)	1.230	0.010	(1.25 - 1.03)	1.1	0.002	(0.95 - 0.81)	0.9	נשים
0.000		0.0	0.000		0.155	0.000		1.3	0.000		0.2	Constant
0.000			0.000			0.000			0.000			Omnibus Tests of Model Coefficients (Sig.)
0.7			0.7			0.7			0.6			AUC (Area Under the Curve)

שלב 2: חישוב ציון המורכבות האינדיווידואלי

עבור כל אחת מן הפרוצדורות ובהתאם למשוואה (2) חושב ציון המורכבות האינדיווידואלי.

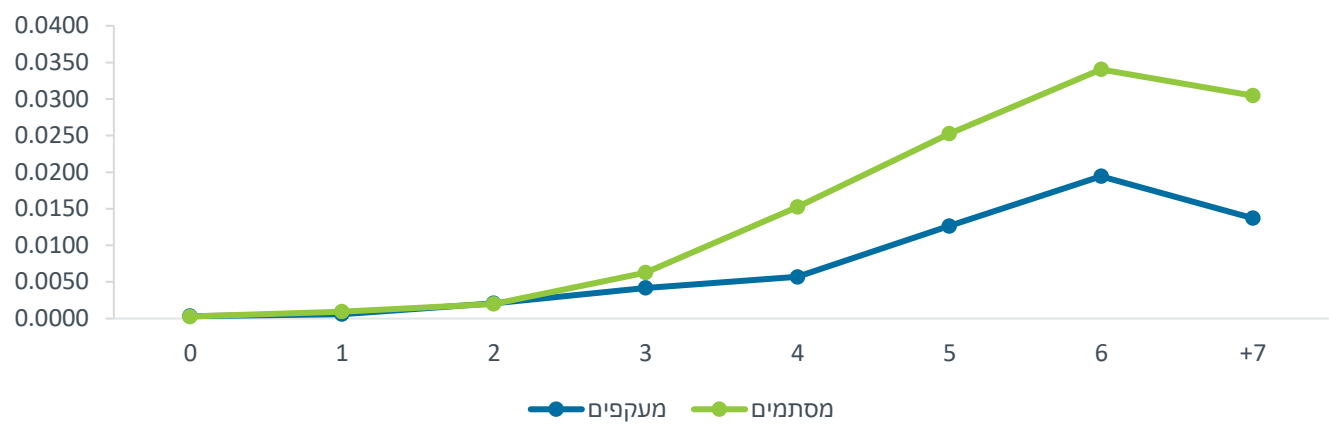
ציון המורכבות הממוצע לנשים גבוה מזה של גברים כי 3.3 בניתוח מעקפים וכי 1.4 בניתוח מסתמים. ממצא זה מצביע על כך שנשים מורכבות יותר מגברים **(תרשים 1)**. ממצא זה נמצא גם בפרוצדורות אחרות.

תרשים 1: ציון מורכבות ממוצע לפי מין ולפי פרוצדורה



כצפוי, ציון המורכבות עולה עם מדד צ'רלטון בשתי הפרוצדורות אך יותר בפרוצדורת המסתמים (תרשים 2). כלומר, בפרוצדורה זו מורכבות החולה משפיעה יותר על מורכבות המקרה.

תרשים 2: ציון מורכבות ממוצע לפי מדד צ'רלטון ולפי פרוצדורה



עוד עלה כי בשתי הפרוצדורות ציון המורכבות עולה גם עם הגיל.

שלב 3: הסרת ערכים קיצוניים

כאמור, לבקשת משרד הבריאות כדי להימנע מהחלת משקולות "קיצוניות" (גבוהות או נמוכות מאוד), לכל פרט במדגם חושב ציון תקן (standard score) על סמך ציון המורכבות האינדיווידואלי ביחס לממוצע המורכבות בפרוצדורה. פרטים שלהם ציון המורכבות היה עם ציון תקן גבוה מ-2 או נמוך מ-(-2) הוסרו מחישוב הממוצעים. בלוח 4 אפשר לראות את מספר התצפיות שהוסרו וכן את שיעורן מתוך סך התצפיות בכל אחת מפרוצדורות המחקר.

לוח 4: הסרת תצפיות חריגות על פי פרוצדורה

מספר תצפיות שהוסרו	אחוז מפרוצדורה	
קרום ורקמת הלב	34	2.6
תיקון מחיצה בין עליתית	67	2.5
תיקון מחיצה בין חדרים	23	1.2
תיקון מומים	29	1.0
ניתוח מסתמים	370	3.3
ניתוח מעקפים	656	3.5
ניתוח מסתמים ומעקפים	121	4.4

שלב 4: חלוקה לקבוצות גיל ומין לצורך בניית משקולות המורכבות

לאחר הסרת תצפיות עם ערכים קיצוניים, הורצו שבעה מודלים מסוג עץ החלטה, מודל בכל פרוצדורה, לצורך איתור קבוצות גיל ומין הומוגניות ככל האפשר ברמת המורכבות שנצפתה בהם על פי המודל בקרב בני 18+. קבוצת הגיל 0–17 הוגדרה קבוצה נפרדת לצורך חישוב ממוצעי ציון המורכבות.

בסך הכול נבחרו שבע קבוצות הומוגניות עבור פרוצדורת מסתמים: נשים וגברים בני 0–17; גברים בני 18–43; גברים בני 44–60; גברים בני 61–72; גברים בני 73+; נשים בנות 18–51; נשים בנות 52+.

שלבים 5 ו-6: חישוב המשקולות לתקנון לפי קבוצות גיל ומין וחישוב המחירים היחסיים

לצורך יצירת המשקולות, ממוצע המורכבות של הקבוצה בפרוצדורה חולק בממוצע המורכבות הכולל באותה הפרוצדורה (משוואה 4). המשקולות הוכפלו בחלקו היחסי של המחיר המשויך לעלויות בסיס (base rate) וכן לעלויות משתנות (variable rate) (משוואה 5).

להלן המחירונים לשתי פרוצדורות מקרה הבוחן:

לוח 5: מחירון פרוצדורת מעקפים

קבוצת גיל ומין	משקולת	מחיר משוקלל ₪
נשים וגברים בני 0–17	0.793853847	63,827.24
גברים בני 18–62	0.808377383	64,283.47
גברים בני 63–64	0.718575669	61,462.49
גברים בני 65–76	0.899641236	67,150.38
גברים בני 77+	0.782387347	63,467.04
נשים בנות 18–55	2.117282979	105,400.63
נשים בנות 56–65	1.788350362	95,067.75
נשים בנות 66–72	2.110434155	105,185.49
נשים בנות 73+	1.903805312	98,694.58

לוח 6: מחירון פרוצדורת מסתמים

קבוצת גיל ומין	משקולת	מחיר משוקלל ₪
נשים וגברים בני 0–17	0.518943901	76,117.77
גברים בני 18–43	0.586580268	78,755.88
גברים בני 44–60	0.723786716	84,107.51
גברים בני 61–72	0.853000991	89,147.41
גברים בני 73+	1.231057391	103,893.21
נשים בנות 18–51	0.862003011	89,498.53
נשים בנות 52+	1.26642302	105,272.62

מסקנות והמלצות להמשך

מטרת המודל היא לייצר התחשבות מדויקת יותר בין קופות החולים לבתי החולים, ולצמצם את התמריצים לברירת חולים. מן הנתונים עולה כי:

1. בשל ההבדלים הגדולים שנמצאו במורכבות המטופלים בפרוצדורות השונות יש להחיל את המחירון הדיפרנציאלי על פרוצדורות הפיילוט בשלב הראשון, ועל פרוצדורות נוספות בהמשך
2. יש לעדכן את המשקולות על בסיס נתוני עבר בכל סוף שנה לצורך התבססות על הנתונים העדכניים והמקיפים ביותר וכן להימנע מכשלי שוק חדשים שעשויים להתפתח כתגובה של השחקנים לשינוי במחיר של קבוצות מטופלים מסוימות והעדפת הטיפול בהן על פני קבוצות אחרות
3. יש לעדכן ולטייב את המודל ככל שיתווספו למאגר הנתונים משתני R (מורכבות הטיפול) ומשתני X (מורכבות החולה)
4. יש לשקול לעבור לתקנון העלויות (לעומת תקנון מחיר) כשמערכות המידע יאפשרו זאת
5. בתי החולים הציבוריים מטפלים במקרים מורכבים יותר לעומת בתי החולים הפרטיים ואינם זוכים לפיצוי הולם, ולכן בכל מודל תמחור ותקנון של פרוצדורות יש לכלול בחישובים גם את הנתונים מן המערכת הפרטית לצורך קידום הוגנות ויעילות של המערכת
6. ככל שתזדקן האוכלוסייה, או עם השיפורים הטכנולוגיים, אנו נצפה לצורך בהגדלת התקציב
7. לפרוצדורות שהן שונות מאוד במאפייניהן לעומת רוב הפרוצדורות, למשל אלו המתאפיינות בגיל צעיר של מנותחים ובציון צ'רלסון נמוך, כדאי לתקן בשימוש של משתני R אחרים המשפיעים על עלות בית החולים