

תאריך תפוגה לכרית למניעת פצעי לחץ - מחקר חלוץ השוואתי

וייס ח.¹, ברקן נ.², לוטן מ.³

¹ שיקום גריאטרי, בי"ח מאיר, כפר סבא.

² גן לחינוך מיוחד, "שיח סוד", ירושלים.

³ המחלקה לפיזיותרפיה, הפקולטה למדעי הבריאות, המרכז האוניברסיטאי אריאל שבשומרון, אריאל.

סקירת ספרות

פצע לחץ הוא אזור פגוע בעור וברקמה התת עורית שנגרם עקב לחץ, כוחות גזירה, חיכוך או שילוב ביניהם.¹ פצעי לחץ מתרחשים לרוב כשנוצר לחץ בין משטח קשיח לבין אזור גרמי, כאשר ביניהם נלחצת רקמת גוף רכה.² לחץ כזה יכול להיווצר במגע של הגוף עם משטחים שונים, כמו מיטה, כסא, כסא גלגלים ועוד. במקרה בו נוצר לחץ רציף ארוך ולאורך זמן, עלול להיווצר נזק לרקמה והופעה של פצע לחץ.³ במחקר נמצא שכאשר קיימת כבר אדמומיות מקומית, עלול להתפתח פצע לחץ תוך 24 שעות אם לא יוסר הלחץ.⁴ לאור העלות הגבוהה של טיפול בפצע לחץ קיימת הסכמה כי האסטרטגיה הטובה ביותר להתמודדות עם פצעי הלחץ היא מניעה.⁵ נמצא כי העלויות הכרוכות במניעת פצעי לחץ פחותות מעלויות הטיפול בפצע לאחר שהתפתח.⁴ בנוסף מרגע הופעת פצע לחץ, הטיפול יקר ויש עלייה בסבירות להופעת פצע נוסף בעתיד.³

קיימת אי הסכמה ביחס לשכיחות של הופעת פצעי לחץ כנראה לאור הגדרות שונות של פצע לחץ על ידי חוקרים שונים. במחקר שסקר 59 מחקרים שנערכו בגישה אקראית (Randomized Control Trail) נמצא כי טווחי שכיחות פצעי לחץ משתנים בהתאם למסגרת הטיפול: 0.4%-38% בטיפול אקוטי 2.2%-23.9% בטיפול לטווח ארוך, 0%-17% בטיפול ביתי.⁶

אוכלוסיות בסיכון לפיתוח פצעי לחץ הינן:

1. אנשים המרותקים למיטה, בדרך כלל במנח סטטי קבוע.^{2,7}
2. אוכלוסיה העושה שימוש קבוע בכסא גלגלים (כ"ג), וכוללת בתוכה: מטופלים לאחר נזק מוחי או נזק בחוט השדרה, אנשים עם מחלות עצבים ושרירים, אנשים עם מומים שונים מלידה, מטופלים לאחר קטיעות, קשישים ועוד.^{8,7}

עלות הטיפול בפצעי לחץ בארה"ב מוערכת ב-11 מיליארד דולר בשנה. בהולנד נמצא כי ההוצאה הרפואית על הטיפול בפצעי לחץ היא השלישית בגודלה, מיד אחרי סרטן ומחלות לב וכלי דם.⁶

הטיפול לאחר הופעת הפצע, מלבד טיפול רפואי בפצע עצמו, כולל גם טיפול מניעתי למניעת הופעה חוזרת של פצע הלחץ.

תקציר

הקדמה: פצעי לחץ מהווים נטל בריאותי וכלכלי עבור אנשים בעלי מוגבלויות העושים שימוש קבוע בכסא גלגלים או המרותקים למיטה למשכי זמן ארוכים. לאור עלות הטיפול הגבוהה בפצע לחץ לאחר היווצרותו, מוסכם כי האסטרטגיה הטובה ביותר לטיפול בפצע לחץ הינה מניעה. אחת מדרכי הטיפול המניעתי היא השימוש בעזרים להפחתת הלחץ על גוף המטופל, בתוכם כריות למניעת פצעי לחץ. למרות שימוש נרחב בכריות למניעת פצעי לחץ ולמרות הידע הקליני על ירידה באיכות הכרית לאחר השימוש בה, לא קיימות הגדרות יצרן לזמן תפוגה של כריות למניעת פצעי לחץ ולא נמצאו מחקרים המתייחסים לנושא.

מטרות המחקר: להשוות מיפוי הלחצים בכריות ויסקו אלסטיות משומשות (מסוג טמפור) מול חדשות, בניסיון לקבוע האם חל שינוי בפיזור הלחצים בהתאמה לגיל הכרית.

שיטות: במחקר הושו ערכי לחץ המתקבלים במהלך שעה של ישיבה על כרית ויסקו אלסטית חדשה של חברת "Tempur" מול 4 כריות של טמפור בנות 2, 3, 5 ו-7 שנים. במחקר נעשה שימוש במערכת מיפוי הלחצים "Xsensor".

תוצאות: נמצא הבדל בין הלחצים שנמדדו מעל הכרית החדשה לאלו שנמדדו מעל כריות שהיו בשימוש מספר שנים. נמצא קשר ברור ומשמעותי בין הירידה ההדרגתית ביעילות הכריות בהפחתת לחץ לבין משך השימוש בהן כך שככל שהכרית ישנה יותר יעילותה פחותה ($r=0.76$). הכרית בה נמדדו הלחצים הנמוכים ביותר הייתה הכרית החדשה ואילו הלחצים הגבוהים שנמדדו היו בכרית הישנה ביותר.

דיון ומסקנות: יש ירידה ביכולת הפחתת הלחץ של כריות למניעת פצעים התואמת את העלייה בגיל הכרית. מהממצאים במחקר הנוכחי ניתן להסיק כי יש צורך בבדיקת מיפוי לחצים לכל משתמש בכסא גלגלים אחת לשנה החל משנתיים לאחר רכישת כרית חדשה למניעת פצעי לחץ. מחקרים נוספים בתחום עשויים להביא לתחלופה מבוקרת של כריות למניעת פצעי לחץ עבור משתמשי כס"גים.

מילות מפתח: כריות למניעת פצעי לחץ, תאריך תפוגה.

■ התאמת כרית/משטח - כשבחרים כרית מתחשבים במידע אובייקטיבי שמובא ע"י מערכת לזיהוי לחצים במידה וקיימת, ניסיון קליני והעדפת מטופל. למשטח הישיבה (הכרית) צריכים להיות מספר מרכיבים: יכולת להקטנת העומס על הרקמה, יכולת פיזור העומס בצורה שווה. כמו כן, רצוי כי הכרית תאפשר הפחתת טמפרטורה, תשמור על יציבות המטופל ותאפשר תפקוד אופטימלי. התאמת הכרית מלווה בהסבר לגבי שימוש נאות^{3,4,7}.

בסקירה לעבודה זו לא נמצא כל מחקר שבדק מהי התקופה שאחריה יש צורך בהחלפת כרית, אם כי קיימת הסכמה מקצועית (ממקור לא ברור), כי יש להחליף כריות ספוג אחת לחצי שנה עד שנה. כמו כן, לא נמצאו הגדרות יצרן ביחס ל"תאריך התפוגה" של הכריות. אולם הניסיון הקליני בשטח מראה כי כריות לאחר שימוש ממושך אינן שומרות על התכונות שלהן למניעת היווצרות לחץ ולכן עשויות להיות פחות יעילות במניעת פצעי לחץ.

מחקרים שבדקו כריות נערכו בדרך כלל לפרקי זמן קצרים של דקה¹², 8 דקות¹³, 15 דקות¹ ו-20 דקות¹⁴, בהנחה שלא יופיע הבדל משמעותי בין תוצאות הבדיקות במשכי זמן שונים¹². אולם מחקרים חדשים העלו כי קיימים הבדלים ביכולת של כריות לשמר את תכונותיהן למניעת פצעי לחץ למשכי זמן ארוכים¹⁵. תוצאות אלו מחייבות בדיקות ארוכות טווח להערכתן של כריות למניעת פצעי לחץ בזמן אמת.

ישנן דרכים שונות להערכת הסיכון לפיתוח פצעי לחץ, והן:

■ סולמות מדידה: הדרך המקובלת כיום היא שימוש בסולמות הערכה וניבוי היווצרות פצעי לחץ. שלושת הסולמות השימושיים ביותר הם: Norton Scale, Braden scale ו-Waterlow Scale אך סולם Braden נחשב לבעל התוקף הגבוה מכולם. עם זאת יש לציין כי היכולת של סולמות אלה לשמש מדד מנבא יעיל להופעת פצעי לחץ הועמדה בספק מספר פעמים^{5,13}.

■ מערכות מיפוי לחצים: על מנת לנבא היווצרות פצעי לחץ, עושים כיום שימוש במערכות מיפוי לחצים. על אף שנמצא קשר איכותני בין היווצרות פצעי לחץ ומדדים שמודדת המערכת, לא נמצא קשר ישיר בין מדדים אלו להיווצרות פצעי לחץ². קיימות מספר מערכות מיפוי (pressure mapping system) בשדה הקליני: Xsensor המערכות שונות במספר החיישנים האלקטרוניים המשפיע על רמת הדיקו ובאופן תצוגת המידע והתוצאות.

מרגע הופעת פצע לחץ, הוא קשה לטיפול ומעלה סבירות לחזרת פצע נוסף בעתיד³. ולכן מוקצים משאבים רבים בטיפול מניעתי לפצעי לחץ.

הטיפול המניעתי כולל:

■ התאמת כ"ג - האדם המשתמש בכ"ג נמצא במנח של ישיבה רוב שעות היום, לכן חשוב ליצור התאמה נכונה בין מאפייניו וחלקיו השונים של הכסא. בהתאמת הכסא לאדם יש להתיחס לפרטים רבים הכוללים: גובה משענת הגב, רוחב ועומק הכסא, טיב הכרית, חומר הציפוי של הכרית, אורך הרגליות, סוג הגלגלים, צורת הנעה, צורת המושב, חומרי הכסא ומשקלם, תנוחת הישיבה, זווית הטיית מושב הכיסא. במקרים רבים יש לדאוג גם להתאמת הכסא לצרכים המיוחדים של המשתמש עם מוגבלויות ספציפיות כגון: ירידה בטווחי תנועה, דפורמציות מפרקיות, טונוס אבנורמאלי^{8,9}.

■ שמירה על היגיינה - היכולת לשמור על היגיינה מהווה שיקול גם בבחירת סוג הכרית: כרית אשר מסייעת להפחתת ההזעה תהיה מועדפת והאפשרות לניקוי במקרה של רטיבות או לכלוך הינה מרכיב חיוני לכל כרית טובה למניעת פצעי לחץ⁸.

■ שינוי תנוחה - קיימים הבדלים בהנחיות בין מטופל אקטיבי ובין מטופל נעזר. עבור מטופל פסיבי ההנחיה המופנית לצוות רפואי הינה שינוי מנח כל שעתיים. הנחיה זו היא כללית ועשויה להשתנות ממטופל למטופל בהתאם למצבו הבריאותי, משקלו, יכולותיו התנועתיות, והיסטוריה של פצעי לחץ⁷.

■ בדיקה תקופתית -

א. הערכה רציפה לגוף המטופל - הערכה יומית-שבועית חייבת להתרחש על ידי המטופל עצמו או אצל אדם שאינו עצמאי על ידי המטפל הקבוע בעת הרחיצה. ההערכה תתייחס לאזורי הסיכון העיקריים להיווצרות פצעי לחץ: סקרום, עקבים, טרוכנטרים, אישיום, קרסול, אוזניים, סקפולות.

ב. הערכה תקופתית - על ידי המטפל. חיונית כדי לזהות שינויים באורח החיים, הבריאות הכללית, מבנה גוף, טווחים, רמת ניידות ותפקוד, שלמות העור, כמו גם הערכת כ"ג והציוד הנלווה לכסא.

ג. הערכת סיכונים - במקרה בו כבר הופיע פצע לחץ, ההערכה התקופתית תקבע מה הסיבה לאותו פצע לחץ, כיצד ניתן לטפל בו וכיצד ניתן למנוע הופעה מחודשת שלו בעתיד^{4,11}.

ציוד המדידה

מדידות הלחץ בוצעו על ידי מערכת מיפוי לחצים Xsensor. מרכיבי המכשיר כוללים: שטיח גמיש הכולל בתוכו 1,296 חיישנים דקים, גמישים וחזקים. השטיח מחובר למחשב נייד המראה גרפית את חלוקת הלחץ ב"זמן אמת" בין שני משטחים הנמצאים במגע ותוכנה לעיבוד הנתונים. המדדים המתקבלים מבדיקת המיפוי הינם: לחץ מקסימאלי, לחץ מינימאלי, לחץ ממוצע, ופיזור הלחצים. כמו כן התקבל מדד לגבי שיפוע הלחץ (Gradient) המבטא את קצב השינוי בלחץ בין קו לחץ אחד לקו הלחץ שבא אחריו. גראדיאנט גבוה = שינוי מהיר בצפיפות של קווי לחץ. כאשר הגרדיאנט גבוה הלחץ על גוף היושב נקודתי והדבר מהווה סכנה מוגברת להווצרות פצעי לחץ. מהימנות המכשיר נבדקה במחקר ונמצאה גבוהה גם בקרב בודקים ללא ניסיון קליני, בטווח שבין: $W=0.94-0.97$ ^{14,16}. קיימים מספר דיווחים המעידים על תוקף של מערכות מיפוי לחצים. לא נמצא דיווח ספציפי ביחס למערכת שנעשה בה שימוש במחקר הנוכחי (Xsensor)^{19,18,17}.

טבלה 1 - מאפייני הכריות שהשתתפו במחקר

כרית מספר	סוג הכרית	תאריך ייצור ותחילת שימוש	משקל משתמש	משך ואופן שימוש
1.	טמפור	2010	—	—
2.	טמפור	2008	52	קבוע- יומימי
3.	טמפור	2007	36	קבוע- יומימי
4.	טמפור	2005	52	קבוע- יומימי
5.	טמפור	2003	36	קבוע- יומימי

מהלך המחקר:

- נערך מפגש למדידת הנתונים האנטרופומטריים של שתי הבודקות במחקר להתאמת כריות וכ"ג.
- נערכה ישיבה פסיבית בכ"ג מותאם אישית לכל בודקת במשך שעה על כל אחת מהכריות הנבדקות, בהתאם להנחיות היצרן. דהיינו, איפוס המערכת וכיולה לפני שימוש, הפחתת 10 הדקות הראשונות של המדידה, כזמן הסתגלות של המערכת לסיטואציה המדידה וזמן הסתגלות היושב למנח הישיבה. לאור זאת המידע בשרטוטים אינו כולל מידע מ-10 דקות המדידה הראשונות.
- במהלך אותה השעה מערכת מיפוי הלחצים דגמה את נתוני הממשק שבין הכרית לגוף הבודקות עשר פעמים בשניה.
- הבודקות לא ראו את מסך המיפוי במהלך המדידה ולא יכלו לתקן מנחים ואסימטריות, כלומר היו עיוורות לתהליך המדידה.

לסיכום, פצעי לחץ, מהווים סיבוך רפואי הגורם לירידה משמעותית באיכות החיים בקרב מטופלים רבים במסגרות טיפוליות שונות. הטיפול העיקרי והיעיל ביותר בנושא זה הוא הטיפול המניעתי. אחת מדרכי הטיפול המניעתי הוא השימוש בעזרים להפחתת הלחץ, בתוכם כריות למניעת פצעי לחץ. למרות שימוש נרחב בעזרים אלה ולמרות הידע הקליני על ירידה באיכות הכרית לאחר שימוש, לא קיימות הגדרות יצרן לזמן תפוגה של כריות למניעת פצעי לחץ. לכן במחקר הנוכחי היה ניסיון לבדוק האם אכן קיימת ירידה באפקטיביות הכריות הויסקואלסטיות למניעת פצעי לחץ לאורך זמן השימוש.

מטרת המחקר:

- לבחון שימוש במדדים אובייקטיביים לאפיון פיזור הלחצים של כריות ויסקו-אלסטיות לצורך השוואת איכות כריות משומשות לעומת חדשות.
- לבחון השימוש במדדים אובייקטיביים לקביעת זמן תפוגה לכריות למניעת פצעי לחץ מסוג טמפור.

סוג המחקר: מחקר חלוץ (pilot) חתך השוואתי (Cross sectional study).

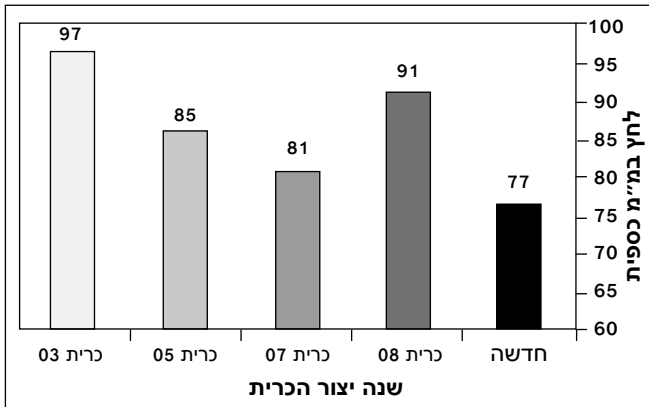
חומרים

במחקר הנוכחי נבדקו כריות מחומר ויסקו-אלסטי מסוג Tempur. חומר ה-Tempur פותח בתחילת שנות ה-70 במרכז המחקר של נאס"א, כחלק ממחקר שנועד להגנה על אסטרונאוטים בחלל. הפולימר מרכיב חומר ויסקו-אלסטי המגיב לטמפרטורת הגוף, מתאים את צורתו לצורת הגוף באופן אופטימאלי וכך מפזר את הלחצים ואת משקל הגוף באופן שווה. החומר שומר על אוורור רקמות, מונע היווצרות לחות על גבי העור, מונע התחממות העור ומגן מפני בקטריות וחיידקים.

במחקר הנוכחי נבדקו: כרית חדשה מסוג Tempur שהובאה ע"י ספק וארבע כריות משומשות מסוג Tempur שיוצרו ונכנסו לשימוש בשנים: 2003, 2005, 2007, ו-2008. כל הכריות היו בגודל 7.5x45x40 ובצפיפות: 85-100 ק"ג/מ³.

המחקר בוצע לאחר קבלת אישור מיצרני וספקי הכריות. כריות המשומשות אשר נבדקו התקבלו מאנשים המשתמשים, כאשר במהלך הניסוי אנשים אלו קבלו כריות חלופיות. המחקר אושר על ידי ועדת האתיקה המחלקתית בחוג לפיזיותרפיה, הפקולטה למדעי הבריאות, המרכז האוניברסיטאי אריאל שבשומרון, אריאל.

גרף 2 - השוואת לחץ מירבי ממוצע במשך שעה בכרית חדשה לעומת כריות ישנות



קו המגמה בגרף (הקו האלכסוני השחור) מראה כי קיים קשר בין עליה בלחץ לעלייה בגיל הכרית. במבחן מתאם מסוג פירסון נמצא קשר חיובי גבוה בין גיל הכרית ללחץ עליה ($r = 0.76$). כאשר מוציאים את הכרית החרוגה משנת 2008 מהמשוואה המתאם בין לחץ על הכרית וגיל הכרית מגיע למתאם כמעט מלא ($r = 0.95$).

הממצאים מעלים כי קיימת עלייה של כ-5%-10% בערכי הלחץ המירבי בכרית שגילה כשלוש שנים, עלייה של כ-5%-18% מערכי הלחץ המירבי בכרית שגילה כחמש שנים ועלייה של עד 10%-25% מערכי הלחץ המירבי בכרית שגילה כ-7 שנים.

דיון ומסקנות

במחקר הנוכחי נערכו בדיקות מיפוי לחצים של כריות למשך שעה בישיבה על מנת להשוות יעילות של כריות ויסקו אלסטיות, מסוג טמפור, משומשות מול חדשה והממצאים הראו כי יכולת שמירת ערכי לחץ תקינים פוחתת עם גיל הכרית והשימוש בו לאורך זמן. תוצאות המחקר מצביעות על הבדלים בין כרית חדשה לבין כריות משומשות, הן בהפחתת הלחץ הממוצע והן בהפחתת הלחץ המרבי הממוצע ולאורך זמן. סביר כי ממצאים אלו מעידים על קיומו של בלאי של הכרית עם הזמן אשר גורם לירידה ביעילות הכרית למנוע פצעי לחץ.

לאחר כ-20 דקות מדידה נמצאה הפחתה ברמת הלחץ בכריות בעלות הגיל הצעיר יותר (2007, 2010), לעומת כריות משנת 2005 ו-2003, שלא הראו הפחתה דומה בלחץ. ניתן להסביר

- הבודקות נמצאו בחדר ממוזג באותם תנאי טמפרטורה (23°) בזמן המדידה.
- במהלך המדידות יכלו הבודקות לבצע דברים שאינם דורשים תזוזה, וכן נערכו הפסקות בין מדידה למדידה.
- התוצאות של שתי הבודקות שוכללו למוצע אחד לכל כרית.
- בוצעה השוואה בין התוצאות המשוכללות של כל כרית בהתייחס למשתנים הבלתי תלויים (נתוני מערכת מיפוי הלחצים).

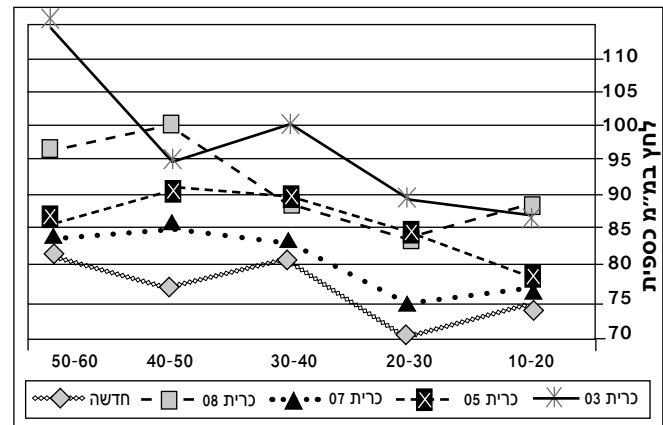
ניתוח ועיבוד הנתונים:

קצב הדגימה של לחצי המשטח היה 10Hz. הלחץ המירבי הממוצע לאורך מהלך הבדיקה חושב לצורך השוואה בין הכריות. קורלציה על שם פירסון (0- אין מתאם; 1- מתאם מוחלט) שמשה לאיתור מתאם בין גילאי הכריות ללחצים שנמדדו מכל כרית.

תוצאות

תוצאות ההשוואה בין הכריות מראות כי הכרית החדשה היתה היעילה ביותר בהפחתת לחץ לעומת כריות משומשות. בגרף 1 ניתן להבחין כי כריות מהשנים 2005, 2007 שמרו על ערכים תקינים יחסית (מתחת ל-100 מ"מ כספית) ותבנית היענות שלהם ללחץ דומה לכרית חדשה. אותה תבנית תגובה ללחץ נשמר גם בכרית מ-2008, אולם בערכים גבוהים ביחס לכריות אחרות. כמו כן ניתן להבחין באובדן של יכולת תגובת הכרית ללחץ החיצוני אחר כ-40-50 דקות בכרית משנת 2003 (בת 7 שנים).

גרף 1 - השתנות ערכי הלחץ המירבי הממוצע במשך שעת ישיבה, השוואה בין כריות בגילאים שונים



הממצאים זהים ביחס לחמשת הכריות נמצאו גם בבדיקה הלחצים הממוצעים לכל כרית (ראה גרף 2).

עליה בלחץ הממוצע ככל שעלה גיל הכרית, אך הכרית היחידה בה הופיע הלחץ הקריטי על פי המחקר הינה הכרית משנת 2003 (כלומר לאחר שבע שנות שימוש).

ישנן עוד שאלות רבות פתוחות למשל: אחריות היצרן ביחס לכריות שהשתתפו במחקר הנוכחי עומדת על 3 שנים. האם האחריות כוללת אי היוצרות פצעי לחץ בתקופה זו? או מכסה רק בלאי פיזי לכרית? האם ניתן לאתר מענה לקוי להפחתת לחץ ללא שימוש במערכת מיפוי לחצים? והאם איתור סטייה כזו כפי שאותרה בכרית משנת 2008 (בת שנתיים) הינה עילה להפעלת האחריות ולהחזרת הכרית לספק?

משתנים נוספים אשר עשויים להשפיע על פגיעה בעילות הכרית בהפחתת הלחץ שנוצר על ידי גוף המשתמש הינם משקל המשתמש וקצב השימוש (יומיומי או מזדמן), היכולת התנועתית של המשתמש, ואורח חייו (פעיל או ניח). במחקר הנוכחי נעשה שימוש יומיומי בכל הכריות ולכן לא ניתן היה לבדוק גורם זה. במחקר הנוכחי משקלי המשתמשים בכל הכריות לא עלו על כ-50 ק"ג ולכן לא הייתה משמעות להשוואה במשקל המשתמש. מחקר דומה שיערך עם מספר רב יותר של משתמשים עשוי לאפשר בדיקת השפעתם של גורמים אלו על תוצאות המחקר, התייחסות אליהם והסקת מסקנות בנושא.

מגבלות המחקר:

1. מספר הבדקות - במחקר שנערך השתתפו 2 בודקות בלבד ללא פתולוגיה ולכן יש להזהר בהרחבה של הנתונים ביחס לאנשים עם פתולוגיות שונות.
2. מספר הכריות הנבדק - במחקר נבדקו רק חמש כריות שהיו זמינות לבדוקים. יש לבצע בדיקות נוספות ביחס למספר גדול יותר של כריות כדי להסיק מסקנות בעלות אפשרות הכללה.
3. הכרית הנבדקת - במחקר הנוכחי נבדקה רק כרית מדגם "טמפור", חשוב לבצע בדיקות דומות על כריות אחרות הנמצאות בשימוש בארץ פרט לטמפור.
4. נתונים משפיעים - נתונים אשר עשויים להשפיע על משך חיי הכרית כמו משך שעות הישיבה היומיות, משקל היושב ומשך השימוש ואופן השימוש לא ניתנו לבדיקה עקב שונות קטנה בין הנבדקים ומספר הכריות המועט שנבדק. בבדיקות עתידיות חשוב להתייחס לנתונים אלו ולמידת השפעתם על משך חיי הכרית.

הבדל זה בין הכריות על ידי תכונת החומר הויסקו אלסטי המקנה התאמת החומר לגוף באופן אופטימאלי בהדרגתיות בתוך כ-20-10 דקות ולכן תפחית את הלחץ לאחר שהחומר משנה את צורתו ויכולת הכרית לפיזור הלחצים משתפרת. יתכן כי בכריות משנת 2005 ו-2003 בלאי הכרית השפיע על תכונות החומר והתאמת החומר לגוף אינה אופטימאלית²⁰.

כמו כן, מתוך נתונים אלה ניתן לראות כי משך מדידה של 1-2 דקות במחקרים קודמים^{9,12,13,14} אינו מספק לתוצאות אמניות לאורך זמן (תנאי אמת למשתמש בכסא גלגלים). משך הזמן המרבי במחקרים קודמים לא עלה על 20 דקות. במחקר הנוכחי ניתן לראות שהעלייה המשמעותית בלחצים מתחילה לאחר 30 דקות של מדידה, ולכן ישנה הצדקה למדידה ארוכה יותר בהתאם להמלצות ממחקרים קודמים¹⁵.

בהסתכלות על תוצאות הלחצים ניתן לראות עליה הדרגתית של הלחצים בהתאם לעליה בגיל הכרית, למעט כרית משנת 2008. עקב מספר הכריות הקטן לא ברור אם כרית זו חריגה או לא. ללא חישוב כרית 2008, הנתונים מהמחקר הנוכחי מצביעים על כך שיעילות כרית מסוג ויסקואלסטית מדגם "טמפור" בהגנה על גוף המשתמש נשמרת כנראה למשך חמש שנים. בהתייחסות לכרית 2008 ככרית נורמטיבית ובהתייחס לירידה בערכי ההגנה שהיא מספקת, ישנה סכנה כי כבר בטווח של שנתיים מתחילת השימוש בכרית יעילותה במניעת פצעי לחץ עלולה להיפגע ולכן יש לשקול החלפת כרית כבר לאחר שנתיים. לאור חוסר הוודאות מנתוני המחקר הנוכחי בשל המדגם הקטן, מומלץ לבצע בדיקות תקופתיות ליעילות כריות למניעת פצעי לחץ אחת לשנה החל משימוש בן שנתיים בכרית אצל משתמשים קבועים.

במחקרים שנעשו עד כה לא נקבע באופן ברור מהו הערך הקריטי להיווצרות פצע לחץ, אך ברור כמטפלים כי עלינו לשאוף להפחתת הלחץ במידה המירבית. במחקר שנערך בגפה קטועה בנימים פתוחים נמצא כי הלחץ הקריטי להפסקת זרימת הדם בנימיות הינו 32 מ"מ כספית, אך מאחר ומחקר זה נערך בנימים חתוכים/ פתוחים תוקפם של ממצאי המחקר ביחס לנימים תקינים לא ברור. בנימים סגורים הערך הקריטי מגיע לערכי הלחץ הדיאסטולי (קרי: 80-90 מ"מ כספית)¹². אם זאת מניסיון בשטח יש קושי למצוא משתמש שאינו מגיע ואף עובר ערכים אלו ולכן הלחץ שנחשב כקריטי על ידי הכותבים לאור נסיונם הקליני הוא 100 מ"מ כספית. בכריות שהשתתפו במחקר, ללא הכרית משנת 2008, הופיעה

מקורות

1. Bick D., Stephens F. Pressure Ulcer Risk Assessment and Prevention. Quality improvement program. *RCN Institute*. 2001.
2. Reenalda J., Nederhand M., Jannink M., IJzerman M. Clinical use of interface pressure to predict pressure ulcer development: A systematic review. *Assistive Technology*. 2009; 1:76–85.
3. Apatsidis D.P., Solomonidis S.E., Michael S.M. Pressure distribution at the seating interface of custom - molded wheelchair seats: Effect of various materials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002; 3:1151-6.
4. Shechtman O., Hanson C.S., Garrett D., Dunn P. Comparing wheelchair cushions for effectiveness of pressure relief: A pilot study. *Occu Ther J Res*. 2001; 12:29-48.
5. Pancorbo-Hidalgo P., Garcia-Fernandez F.P., Lopez-Medina I.M., Alvarez-Nieto C. Risk assessment scales for pressure ulcer prevention: a systematic review. *J Adv Nurs*, 2006; 4(1):94-110.
6. Reddy M., Gill S.S., Rochon P.A. Preventing pressure ulcers: A systematic review. *American Medical Association, JAMA*. 2006; 96:8.
7. Reenalda J., Geffen van P., Nederhand M., Jannink M., IJzerman M., Rietman, H. Analysis of healthy sitting behavior: Interface pressure distribution and subcutaneous tissue oxygenation. Enschede, the Netherlands. *J Rehab Res & Dev*. 2009; 6(5):577-86.
8. הוצלר י. תנועה עם כסא גלגלים, מדריך למשתמש ולמטפל. המכללה לחינוך גופני ע"ש זינמן במכון וינגייט. 1995; 3, 15-22.
9. Gil-Agudo A., De la Peña-González A, Del Ama-Espinosa A., Pérez-Rizo E., Díaz-Domínguez E., Sánchez-Ramos A. Comparative study of pressure distribution at the user-cushion interface with different cushions in a population with spinal cord injury. *Clin Biomech*. 2009; 24(7):558-63.
10. Guihan M., Hastings J., Garber S.L. Therapists' roles in pressure ulcer management in persons with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*. 2009; 32(5):560-67.
11. Defloor T., Grypdonck M.H.F. Do pressure relief cushions really relieve pressure? *West J Nurs Res*. 2000; 2(3):335-50.
12. Crawford S.A. An investigation of the impact of the Force Sensing Array pressure mapping system on the clinical judgment of occupational therapists. *Clin Rehab*. 2005; 9(2):224-31.
13. Stinson M.D., Porter-Armstrong A.P., Eakin P.A. Pressure mapping systems: reliability of pressure map interpretation. Rehabilitation Sciences Research Group, University of Ulster, Northern Ireland. *Clin Rehabil*. 2003; 7(5):504-11.
14. דיקשטיין ר., לוטן מ., גת מ. שימוש במערכת מיפוי לחצים לשם התאמת מערכות הושבה וניבוי הסיכון לפצעי לחץ עבור אנשים רב נכותיים עם לקות קוגניטיבית. הקרן לפיתוח שירותים לאדם עם פיגור שכלי ברשות המקומית, 2009.
15. Cork R. Xsensor technology: a pressure imaging overview. Sensor development, Edmonton, Canada. Emerald Group Publishing. *Sensor Review*, 2010; 7(1):24–8.
16. Martin Ferguson-Pell, et al: Prototype development and comparative evaluation of wheelchair pressure mapping system. *Assist Technol*. 1993; 5, 78-91.
17. De Cocq P., Van Weeren P.R., Back W. Saddle pressure measuring: validity, reliability and power to discriminate between different saddle-fits. *Veterinary journal London England*. 1997. 2006; 172(2):265-73.
18. Fenety P.A., Putnam C., Walker J.M. In-chair movement: validity, reliability and implications for measuring sitting discomfort. *App Ergonom*. 2000; 31(4):383–93.
19. Beraia M. Arterial pulse impact on blood flow. MRI Department, Institute of Clinical Medicine, Tbilisi, Georgia. *Health*, 2010; 2(6):532-40.
20. Beraia M. Arterial pulse impact on blood flow. MRI Department, Institute of Clinical Medicine, Tbilisi, Georgia. *Health*, 2010; 2(6):532-40.

תודות לרשות המחקר באריאל אשר מימנה את המחקר הנוכחי