



עבודת גמר בטכנולוגיה מוכללת

מערכת ממוחשבת לאבחון וזיהוי פצעי לחץ



מנחה
ראובן דינוביץ

מגישים
אלון גלבר
ענבל פליישר
רועי שחר

תשס"ח 2008

תקציר העבודה

מבוא

כאשר חיפשנו נושא לעבודת המחקר שלנו במדעי ההנדסה פנינו אל צוות האחיות בקופת חולים "מאוחדת". אחת הבעיות העיקריות שהן הציגו בפנינו הייתה הקושי באבחון של פצעים מורכבים ובעיקר של פצעי לחץ. זאת כיוון שרק אחיות שעברו התמחות בפצעים מורכבים ופצעי לחץ יכולות לאבחן כראוי את סוג הפצע. בנוסף לכך כאשר פצע הלחץ מורכב במיוחד דרך הטיפול נקבעת רק ע"י רופא עור.

הצירוף של הגורמים האלו הניע אותנו לפתח מערכת ממוחשבת לזיהוי פצעי לחץ. זאת כדי לייעל את דרך הטיפול, לגרום לתהליך האבחון להיות פחות פולשני ולקצר את זמן הגלדת פצע הלחץ. כאשר הפצע מקבל טיפול לא נכון זמן הגלדת הפצע עלול לקחת מספר רב של חודשים, ולעיתים פצע הלחץ לא מגליד, וגורם לסיבוך אשר מדרדר את מצבו של המטופל עד כדי פטירתו, והמערכת שאנו מפתחים נועדה למנוע עד כמה שאפשר מצבים אלו.

חשיבות המחקר

תהליך זיהוי פצע הלחץ הוא מורכב ואינו חד משמעי:
את פצע הלחץ אומנם ניתן לדרג ל-4 דרגות עיקריות של חומרה, אך הן אינן חד משמעיות. בנוסף לכך סולם נורטון גם כן משמש כקריטריון. (סולם נורטון הוא סולם אשר מודד את הרגשות הכללית של החולה, ולפיו ניתן לקבוע אם יש לו פצע לחץ ואת הדרגה של הפצע).
אין בקריטריונים אלו די בכדי לאבחן כראוי את פצע הלחץ. בנוסף להם נדרשת עין מיומנת של אחיות מומחיות, או של רופא במקרים חמורים. גם אחיות אשר עברו התמחות בטיפול של פצעי לחץ יכולות לטעות באבחון. האבחון הוא תהליך פולשני שלעיתים גורר כאב רב למטופל, ואנו מעוניינים למנוע כאב זה. משך זמן האבחון תלוי גם כן בניסיון ובהתמחות של האחיות המטפלות. ככל שהאחות מתמצאת ומתמחה יותר האבחון יהיה קצר יותר ויעיל יותר.

כאשר פצע הלחץ אובחן לבסוף, האחיות צריכה לבחור בין כ-10,000 טיפולים שונים שקיימים היום לפצעי לחץ. כמו כן, טיפולים חדשים מתווספים כל הזמן למערכת. האחיות נדרשות בנוסף לזכור אילו מבין הטיפולים הרבים האפשריים הוא היעיל ביותר למטופל ולסוג הפצע שיש לו. קיים גם מצב בו טיפול נבחר בשל מחירו הנמוך ולא יעילותו עקב לחצים תקציביים. כך נוצר מצב שבו פצע לחץ זוהה כהלכה אך אינו מקבל טיפול נכון.

במצב בו פצע הלחץ לא מקבל את הטיפול הנכון, ניכרת הידרדרות במצב הפצע, החולה סובל מכאבים מיותרים, למערכת נוספים ימי אשפוז מיותרים והמטופל מפסיד ימי עבודה לחינם.

במחקר שפורסם באתר ש.ר.א.ל, שירותים ואספקה לרפואה בע"מ, sareil.co.il, תחת הכותרת "פצעי לחץ אינם גזירת גורל" נכתב כי העלות הממוצעת ליום טיפול אחד בפצע לחץ אחד

היא 19.87 ש"ח. במאמר שפורסם באתר "סטאר", מרכז הרופאים המומחים, www.starmed.co.il, נכתבים הטיפולים הרבים הדרושים לריפוי חולה הסובל מפצע לחץ.

מכיון שיש מחסור חמור באחיות מוסמכות בישראל אנו מפתחים מערכת שתבוא לעזרתן במניעת מצב זה ע"י אבחון ממוחשב של פצע הלחץ ושילוב הנתונים שנאספו למסד נתונים. לבסוף המערכת תספק המלצה לטיפול הטוב ביותר שניתן לתת למטופל.

שיטות העבודה

אנו צופים ששימוש במערכת יחסוך זמן הן של האחיות והן של המטופל וכסף רב. בנוסף, שימוש במערכת יביא לקיצור זמן ההחלמה בעקבות מתן טיפול הולם ומתאים החל מרגע הפגיעה. בעקבות כך יצומצמו ימי המחלה של העובדים במשק, והדבר יגרום לרווח בכלכלה. החולה יוצב בשכיבה על מיטה. מעל המטופל יוצבו 2 מצלמות מקובעות, תאורה חזקה תוצב והאחות תמקם את המצלמות ישירות מעל פצע הלחץ. המצלמות תצלמנה 2 תמונות והמערכת תבצע עיבוד תמונה. את הנתונים שהתקבלו לאחר עיבוד התמונה המערכת תצליב במסד נתונים, ויודפס פלט ובו אבחון פצע הלחץ והמלצה לדרך הטיפול היעילה ביותר לסוג זה של פצע הלחץ. למערכת תהיה בקרה אנושית כלומר האחיות. כאשר יודפס הפלט האחיות תחליט האם להשתמש בדרך הטיפול שהציעה המערכת או בדרך אחרת שהיא מוצאת לנכון להשתמש בה.

מסקנות

בעקבות מחקרים שנערכו בעבר, ובדקו את מצב האחיות ובנוסף את מידת החיסכון שניתן להשיג על ידי טיפול נכון בפצעי לחץ, אנו באים מתוך מטרה ליעל ולהגיע לניצול מירבי של יכולות הריפוי הקיימות בשוק.

מבוא

תאור המצב הקיים

לאחר תשאול האחיות בקופת חולים "מאוחדת", אספנו מידע על תיאור הפעולות אותן האחות צריכה לבצע כאשר מגיע חולה הזקוק לטיפול. כאשר החולה מגיע אל חדר האחיות, צריכה האחות לאבחן את הפצע ואת חומרתו לפי מראהו החיצוני, לתשאל את החולה לגבי דרך הפציעה וזמן הפציעה, ולהחליט האם צריך להעניק לו טיפול בחדר האחיות או במקרים קשים, להפנות את החולה לרופא.

על האחות גם לתשאל את החולה על ההיסטוריה הרפואית שלו ועל הפרעות בריאותיות כלשהן. באבחון הפצע על האחות לקבוע את סוגו לפי הקריטריונים הבאים: עומק, שטח, צבע, ריח, טמפרטורה, מרקם, נפיחות וכמות הפרשות. לאחר קביעת סוג הפצע, האחות מחטאת את הפצע, חובשת אותו ונותנת טיפול מתאים לפצע.

הבעיות במצב הקיים

במצב הקיים האחיות נאלצות להתמודד עם כמות גדולה של מטופלים בכל יום. הן צריכות לזהות פצעים רבים ואת סוג הטיפול המתאים לכל פצע. הבדיקה עלולה להיות מכאיבה ביותר למטופל. האחיות נתונות ללחץ רב מכיוון שעליהן לתת טיפול למספר חולים גדול בזמן מוגבל, במקרים מסויימים דרושות אחיות רבות, כמו במצב של אירוע רב נפגעים. דבר זה גורם לעומס גדול על המערכת וייקור עלויות עקב החזקת צוות גדול.

כתוצאה מכך נגרם עיכוב בטיפול, כמו כן האחות עלולה לבצע אבחון שגוי של הפצע, דבר הגורר טיפול לא נכון. מצבו של פצע שלא טופל כהלכה מידרדר וגורם למטופל לכאבים רבים ובמקרים קיצוניים ישנה סכנה לחיי המטופל. חולה שאובחן בצורה לא נכונה בשל טעות האחות מפסיד ימי עבודה ומתרוצץ בקרב רופאים נוספים לאבחון וטיפול חוזר. לא די בכך שהמטופל סובל מכאבים הוא גם מבזבז כסף רב. כמו כן גם קופות החולים/בתי החולים מפסידים כסף על טיפול כפול באותו פצע, דבר הגורם לבזבוז רב של משאבים בנוסף לסבל שחוה המטופל.

באבחון נכון יש צורך בידע מקיף ומקצועי של האחיות בנושא הפצעים השונים. כמו כן נדרשים שליטה וידע בנושא החומרים השונים הקיימים בשוק המסחרי המשתנה במהירות. לכן רק אחיות אשר עברו קורס מיוחד יכולות לטפל בפצעים מורכבים ואחיות כאלה לא נמצאות בשפע.

הצרכים והדרישות שעבורם נדרש פתרון

במדינת ישראל כמו בשאר העולם קיים מחסור באחיות, ובאחיות שהתמחו בטיפול בפצעי לחץ בפרט. משך ההתמחות בטיפול בפצעי לחץ הוא כשנתיים. בשל המחסור בכוח אדם ומשך זמן ההתמחות הארוך יחסית, כל אחות היא חיונית לצוות, ולכן הצוותים הבכירים מעדיפים שלא לשלוח אחיות להתמחות זו.

כתוצאה מכך, נוצר מצב שבו אחיות שאינן מומחיות בטיפול בפצעי לחץ מבצעות את תהליך האבחון והטיפול בפצעי הלחץ. סביר להניח שאחות כזו אינה מזהה את הפצע כשורה ואינה מעודכנת בטיפולים ובתרופות החדשים. פצע אשר לא זוהה כהלכה יגרור טיפול שגוי, דבר אשר מעכב את הבראתו של החולה, ואף עלול לגרום לסכנה ממשית לחייו.

באתר "ישראל", במאמר "פצעי לחץ שם המשחק מניעה" נכתב כי ברוב המקרים פצע הלחץ מבשיל לדרגות חמורות עוד בטרם נערך אבחון והחל הטיפול בו. כתוצאה מכך נגרם נזק רב לחולה ונוצרים סיבוכים בעלי השלכה כספית ישירה על המערכת, ביניהם צריכת חומרי רפואה כמו אנטיביוטיקה, מוצרי חבישה, זמן אחות ועוד.

כאשר ישנה שגיאה בזיהוי הפצע ו/או בסוג הטיפול משך זמן הטיפול גדל אפילו מעבר לזמן הצפוי. בנוסף לכך נכתב כי זמן הטיפול בפצע לחץ משתנה בהתאם לדרגת חומרתו:

- טיפול בפצע מדרגה ראשונה – בין 45 ל- 60 יום.
- טיפול בפצע מדרגה שניה ושלישית – בין 90 ל- 110 יום.
- טיפול בפצע מדרגה שלישית עד רביעית – בין 140 ל- 180 יום.
- עלות ממוצעת של טיפול בחולה עם פצע לחץ אחד הוא 48.2 ₪ ליום.

כאשר הפצע הוא מדרגה 3 ומעלה, בנוסף לעלויות הכספיות המיותרות, קיימת סכנה ממשית לחיי המטופל. אדם בעל פצע לחץ מפסיד ימי עבודה רבים. במידה והוא טופל לא כשורה, משך זמן ההחלמה גדל וכך הוא מפסיד ימי עבודה נוספים לשווא. לפי סטטיסטיקות שנערכו במרכז הרפואי ע"ש "שיבא" נמצא שכ-11% מכלל המאושפזים בבתי החולים בארץ (כ-60,000 מאושפזים) יפתחו פצע לחץ. דבר שיתורגם להפסד גדול של ימי עבודה ועלות כספית גבוהה למשק שהוא בגסות כ $48.2 * 100 * 60,000$ (60 אלף מטופלים, 100 ימים בממוצע טיפול בפצע הלחץ, 48.2 שקלים עלות יום טיפול באדם עם פצע לחץ אחד!) כלומר כ-289,200,000 ₪.

זוהי עלות הטיפול בפצעי הלחץ בלבד ובנוסף לעלויות אלו סופג המשק הפסדים שנגרמים מהפסדים של ימי עבודה.

המערכת שאנו מפתחים תסייע באבחון מהיר ויעיל ותבטל צורך בנוכחות של אחיות מומחיות רבות. מאחר והמערכת ממוחשבת היא תהיה מסוגלת לבצע את האבחון למספר רב של מטופלים בזמן קצר מזמן האבחון שהיה מבוצע ע"י האחיות.

סקר ספרות

מצבי לחץ בעבודת האחות

בפרק זה נסקור את מצבן של האחיות בבתי חולים ובקופות החולים ואת מצבי הלחץ שהן מתמודדות איתן בזמן עבודתן. נתמקד בכך מכיוון שהפרוייקט נועד לעזור לאחיות בעבודתן ולהקטין את הלחץ שאיתן עליהן להתמודד.

באתר "דוקטורס", עמרי כהן והגר טופוריק במאמרם "נאבקים בלחץ" כתבו שמצב לחץ מוגדר כמצב בו אדם נתקל בדרישות סביבתיות המאיימות על יכולתו לעמוד בהן ולהתמודד איתן, והמחייבות אותן לשנות את חשיבתו או התנהגותו.

באתר "מרכז פרוייד, פסיכולוגיה עברית", עומרי גלבע במאמרו "תיפקודן של מערכות חברתיות כהגנה בפני חרדה" התמקד בעבודת האחיות ודרכי תפקודן במצבים שונים. הוא טוען שסגל האחיות המוסמכות כמעט אינן מטפלות בחולים, אלא מחזיקות בתפקידי מינהלה, הוראה ופיקוח, וכל עבודת הטיפול נעשית על ידי הסטודנטיות. רוב זמןן של הסטודנטיות מוקדש לעבודה מעשית ומיעוטו ללימודים. רוב ההכשרה שלהן היא בצורת עבודה מעשית.

יש אפשרויות קונפליקט רבות בבית החולים: המשימה המרכזית של האחיות היא טיפול בחולים, בעוד שעליהן אף ללמוד. לחצים מהמאושפזים מצד אחד ואימון ולימוד מצד שני. הפרקטיקה של סבב של 3 חודשים בכל מחלקה, של האחיות המתלמדות, נזנחה והתקופה התקצרה, וחלק מהסטודנטיות הגיעו לסוף תקופת ההכשרה, ללא ניסיון מספיק, בעוד אצל אחרות לא היה איזון בין משך העבודה המעשית במחלקות השונות. המטרה של סגל האחיות הבכיר הייתה לתת עדיפות לאימון של הסטודנטיות ולהעלות את הסטטוס שלהן כסטודנטיות. הבעיה המרכזית היא הקצאת הזמן ללימודים ולעבודה מעשית.

אובחנה רמה גבוהה של מתח, לחץ וחרדה אצל האחיות, מעבר ליכולתן לשאת זאת. אחת התוצאות של חרדה זו הייתה נסיגה מביצוע התפקיד. כשליש מהסטודנטיות לא השלימו את הלימודים, רובן עזבו ביוזמתן, ולא בגלל כשלון בבחינות או בעבודה המעשית. עובדי הסגל הבכיר החליפו תפקידים בתדירות רבה, מחלות בשכיחות גבוהה, בעיקר מחלות קלות של מספר קטן של ימי היעדרות.

המשימה הראשונית של ביה"ח היא טיפול בחולים מאושפזים. האחיות הן הנושאות העיקריות בעול הטיפול בחולים ובמתח העולה מכך.

מקורות הלחץ: מגע מתמיד עם חולים ופצועים, ההחלמה אינה מובטחת ולעתים אינה מושגת, סבל ומוות, העבודה כוללת מטלות מגעילות ומפחידות, מגע פיזי אינטימי עם הפצינטיים המעלה שאיפות ודחפים ארוטיים קשים לשליטה, העבודה מעלה רגשות שונים: רחמים, חמלה ואהבה, אשמה וחרדה, שנאה, רוגז וקנאה.

המתח שהאחיות חוות הוא גדול בגלל המחלות הפיזיות, בהן הן מטפלות, ועוצמתו גדלה עקב הפנטזיות. האחות מקשרת בצורה לא מודעת בין המתחים של החולים וקרוביהם ובין מה שאנשים חווים בפנטזיות שלה, וזה מגביר את החרדה שלה.

ההתייחסות של החולים ושל קרוביהם אל בית החולים מועבר דרך האחיות, והוא בדרך כלל דו ערכי. מצד אחד הערכה, תודה, חיבה וכבוד בגין הטיפול וההתמודדות עם המחלה, ומצד שני כעס (עקב התלות), קנאה (בבריאות של האחיות), דרישות ועוד. גם הפציינטים חווים דחפים ארוטיים, עקב הטיפול הפיזי בהם, ולעתים מתנהגים בצורה המקשה על האחיות, למשל חשיפה פיזית מיותרת. ההתייחסויות האלה מגבירות את המתח של האחיות. בית חולים והאחיות צריכים לטפל גם הבעיות הנפשיות של החולים, ולא רק במחלות הפיזיות. כך, מועברות אל האחיות גם החרדות והדאגות של החולים ושל קרוביהם.

המטלות הטיפוליות מתחלקות בין מספר אחיות, כל אחת מבצעת מספר מטלות, ולא דווקא שכל אחת מטפלת במספר פציינטים. כך, המגע שלה עם הפציינטים מוגבל, מגע המונע ממנה מלהיות במגע עם הטוטליות של הפציינט. אלה מנגנונים המונעים מיחסים מלאים בין האחיות לפציינטים על ידי הסרת המובחנות האישית של הפציינט (אין קוראים לפציינט בשם, אלא במס' מיטה, או ב - ה'כבד' במיטה מס' X).

אין העדפה לפציינטים מסוימים על אחרים. הטיפול בפציינטים הוא אחיד, על פי מחלתו ולא על פי איפיונו או צרכיו האישיים. המדים האחידים הופכים את האחיות לחליפיות זו לזו. ההתייחסות היא לפי קבוצות ולא לפרטים. ציוד סטנדרטי. ניתוק והכשפת הרגש - התפתחות ניתוק מקצועי, כולל שליטה ברגשות, הימנעות ממעורבות יתר ומהזדהות, עצמאות מקצועית ואי כניעה למניפולציות או התנהגות לא מקצועית. הניתוק מוצג בהחלפה תכופה של מחלקות.

צימצום קבלת ההחלטות - מאחר שקבלת החלטות נעשית תמיד בתנאי אי וודאות, הן מעוררות חרדה, לפחות עד שתתברר התוצאה. כדי שהאחיות לא יחושו בחרדה זו, מנסים להפחית למינימום את הצורך לקבל החלטות, והתפקיד של האחיות מבוצע בצורה ריטואלית על פי הנחיות מדויקות. ביקורת של כל פעולה, לפני הביצוע ואחריו.

עמימות מכוונת של חלוקת האחריות - המבנה הפורמלי ומערכת התפקידים אינה כוללת חלוקה ברורה וחד משמעית של האחריות. גבולות התפקידים והתוכן שלהם הם עמומים, בעיקר ברמות הבכירות. ככל שהתפקיד יותר מורכב כך יותר קל להתחמק מהגדרת אחריות. אמנם לאחות יש רשימת מטלות מפורטת, אך כל פעם היא מבצעת מטלות שונות, אין הצמדה של אדם למטלות.

הסמכות והאחריות במחלקות הן מוכללות ואינן ספציפיות ובכך נמנעות מלהיות מוטלות על אדם אחד, אפילו לא על האחיות הבכירה ביותר. קיים פוטנציאל רב לחרדות אצל אחיות, המאיימות בפגיעה באישיות ובתוהו ובוהו חברתי.

מנגנוני ההגנה שנבנו אל תוך מערכת ההגנה החברתית, המגינים באמצעות הימנעות מחרדה מלאה, מפריעים לשליטה ולהתמודדות אמיתית עם החרדה. מכאן, יש לצפות שאחיות יחוו מידה רבה יותר של חרדה, מאשר מוצדק במצב האובייקטיבי בעצמו. מערכת ההגנה החברתית אינה חסינה לחלוטין, ועל כן אף היא עצמה מעוררת חרדות מסדר שני ונכשלת בהקלה של החרדה הראשונית.

הפסדים של המשק כתוצאה מתאונות עבודה

בפרק זה נסקור כיצד משפיעות תאונות העבודה על המשק ומהם ההפסדים של המשק. נתמקד בכך מכיוון שהפרוייקט נועד להקטין את ימי המחלה של העובד ו/או החולה ובכך להקטין את ההפסדים במשק.

באתר של משדר התעשייה המסחר והתעסוקה ניתן מידע כללי על תאונות עבודה ומידע סטטיסטי שנוכל למצוא בו שימוש לפרוייקט.

האתר מגדיר את תאונות העבודה כאירוע הגורם לפגיעה בעובד.

קיימות בחוק 2 הגדרות לתאונת עבודה. האחת מגדירה תאונת עבודה לצורך דיווח למשרד התעשייה, המסחר והתעסוקה. לפי הגדרה זו, תאונת עבודה היא תאונה שמקורה בעבודתו של עובד, ובמשך אותה עבודה, ושגרמה ליותר משלושה ימי אי כושר לעבודה, או שגרמה למות העובד. ההגדרה השנייה מופיעה בחוק הביטוח הלאומי, ומשמשת לצורך קביעת הזכויות והפיצוי לנפגע מהתאונה.

אם התרחשה תאונה במקום העבודה, קיימת חובת דיווח לאגף הפיקוח על העבודה. המעביד חייב לדווח למפקח עבודה אזורי על כל פגיעה בעובד, שקרתה בעת ביצוע העבודה, ושגרמה ליותר משלושה ימי אי כושר לעבודה, או שגרמה למות העובד. לאחר שהתרחשה תאונת עבודה, חשוב לחקור ולזהות את כל הגורמים שהביאו להתרחשותה, על מנת שניתן יהיה למנוע תאונות דומות בעתיד.

על פי הסטטיסטיקות המופיעות באתר ניתן לראות כי בשנת 2005 על כל 1000 עובדים 23.4 עובדים נפגעו בתאונות עבודה, וימי ההיעדרות הממוצעים לתאונה הוא 33. כל עובד מקבל בממוצע 41,641.5 ש"ח לאורך כל זמן היעדרותו. ההוצאה הכללית בשנת 2005 לעובדים שנפגעות היא 2,6 מליארד ש"ח.

אתר נוסף שמספק מידע על הפסדי ימי עבודה הוא אתר "נזקים". במאמר **"מהי רשלנות רפואית וכיצד יש להגיש תביעה לקבלת פיצויים על נזק גוף שנגרם בעטייה"**, נאמר שגם עקב טיפול לקוי, אנשים רבים מפסידים ימי עבודה שבסופו של דבר פוגעים במשק.

רשלנות רפואית יכולה להיות של כל עוסק במקצוע רפואי. סוגי הנזק לפיצוי נפגע רשלנות רפואית הם:

"נזק ממוני": ההפסד שנגרם לחולה כתוצאה מהטיפול הלקוי. נלקחים בחשבון גורמים רבים כגון הפסד ימי עבודה ושכר בזמן הטיפול, הפסד כושר עבודה לאחר הטיפול (במידה ונגרם נזק בלתי הפיך), צורך בסיעוד ועזרת בני המשפחה, הפסדי שכר של בני המשפחה, הוצאות נסיעה לטיפולים ובדיקות, הוצאות לתרופות וציוד רפואי ועוד.

"נזק לא ממוני": כלומר כאב וסבל ואובדן הנאות החיים שנגרמו לנפגע כתוצאה ממקרה זה של רשלנות רפואית.

עקב רשלנות רפואית המשק חווה הפסד כפול- גם פיצויים לנפגע ממקום העבודה, ובנוסף
גם פיצויים לנפגע עקב הרשלנות הרפואית.

סוגי פצעים

בפרק זה נסקור את סוגי הפצעים השונים, מאפייניהם וצורות הזיהוי והבדיקה על מנת שבפרוייקט נוכל להתחשב בקריטריוני הזיהוי.

במאמר שפורסם ע"י האחות המוסמכת קטי נווה באתר hands.org.il תחת הכותרת "פצעי לחץ – מניעה וטיפול" נכתב כי ישנם כמה סוגים של פצעים:

פצעים חריפים

פצעים חריפים נרפאים במהרה, תוך מספר ימים. פצעים חריפים כוללים פצעי ניתוח, שריטות וחתכים פשוטים, כוויות קטנות ושטחיות (כוויות שמש, כוויות קטנות במטבח). פצעים אלה לרוב חולפים ללא טיפול כלל או בטיפול מינימלי – שימוש בתכשירים פשוטים הנמצאים בכל בית; תמיסת Vita Merfen, Savior, Polydin, גיל Aloe Vera, Bepanten, Traumeel S, Calendula ועוד. הטיפול המומלץ ביותר הוא שטיפה במים זורמים בטמפרטורת החדר וניגוב קל על ידי מגבת נייר שלא משאירה סיבים אחריה. במקרים אלה הגוף יעשה את הטיפול בעצמו.

במקרים בהם קיים קרע גדול (הרבה פעמים באיזור הקרקפת, מעל הגבות וכו') יש צורך בתפירה על ידי רופא – השימוש בחומר חיטוי אסור בהחלט אלא יש רק לשטוף את המקום במים, ולהגיע לטיפול רפואי בהקדם האפשרי, כיוון שניתן לתפור את הפצע עד 6 שעות מרגע התהוותו.

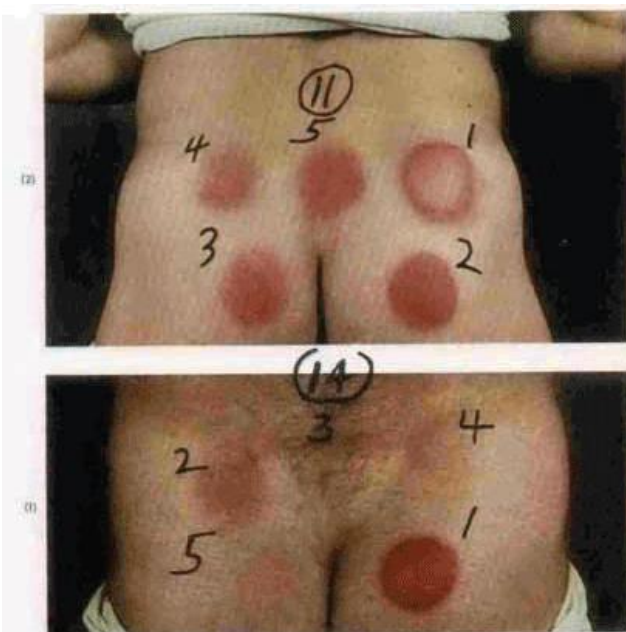
פצעים כרוניים

תהליך הריפוי של פצעים אלה מופרע מסיבה כלשהי וזמן ריפויים מתארך מעל 4 שבועות. פצעים כרוניים כוללים פצעי לחץ, פצעים ברגליים על רקע הפרעות בזרימת דם (פצעים ורידיים, פצעים עורקיים וכו'), פצעים על רקע מחלת הסוכרת, כוויות רחבות ועמוקות, פצעים אונקולוגיים, פצעים חריפים שהסתבכו עקב מצבי חולי, זיהום או טיפול לא מתאים. כל סוג פצע דורש התייחסות שונה לגמרי ויש לאבחן נכון את הפצע על מנת להעניק את הטיפול הנכון.

פצעי ניתוח

פצעי ניתוח אלה פצעים שנוצרים עקב התערבות כירורגית מבוקרת, בתנאים סטריליים ולרוב אין צורך בטיפול מיוחד, אפילו אם קיימים תפרים, לאחר 24 שעות ניתן לרחוץ במים זורמים.

כוויות שמש



ניתן למנוע כוויות אלה על ידי שהיה מצומצמת בשמש ושימוש בתכשירים קוסמטיים המיועדים לכך. בכל מקרה, במידה וכבר קיימת כוויה, הטיפול הטוב ביותר הינו קירור על ידי קומפרסים של מים (השימוש באלכוהול אסור בהחלט כיוון שיחמיר את המצב על אף הרגשת הקירור). ניתן להשתמש בגיל Aloe Vera (למי שאינו אלרגי) או כל גיל עדין אחר.

כוויות קטנות במטבח

הטיפול הטוב ביותר לכוויות אלו הוא לשים מייד קרח, לשטוף במים קרים ולמרוח שמן אתרי לבנדר (Lavender) את השמן יש למרוח ישירות, ללא דילול, יש להמשיך למרוח עוד מספר פעמים עד להקלה. אין בשום אופן להשתמש באלכוהול, שמן, חלבון של ביצה - אלה עשויים להחמיר את המצב. במידה ומדובר בכוויה נרחבת ו/או עמוקה יש לפנות לטיפול רפואי מייד ובהקדם, להניח על איזור הכוויה רטיות קרות. אם הבגדים נדבקו – אין לתלוש אותם בשום פנים ואופן.

פצעי לחץ

בפרק זה נסביר על פצעי לחץ. מאחר ואנו מתמקדים בזיהוי פצעי לחץ, אנו צריכים לסקור טוב את כל המאפיינים ודרכי הזיהוי.

בחוברת "הטיפול המשולב בפצעים מורכבים" שנכתבה ע"י ד"ר שרה קפלן נאמר כי פצע לחץ הוא איזור של נזק רקמתי בעור או בתת-עור, בשומן או ברקמת שריר הנוצר כאשר רקמה רכה נלחצת בליטה גרמית (עצם) לבין משטח חיצוני קשיח לבין תקופת זמן ממושכת. פצע לחץ מהווה מכשול בתהליך הבראת החולה ובשיקומו, ולהביא לדרדור מצבו הכללי ולעיתים אף לגרום למותו.

נאמר גם שפצעי לחץ ניתנים לדירוג ע"פי חומרתם:

- דרגה 1 – פגיעה בשכבת האפידרמיס.
- דרגה 2- פגיעה חלקית באפידרמיס ובדרמיס.
- דרגה 3- איבוד רקמות עד לשכבת תת עורית.
- דרגה 4- איבוד רקמות עד לשכבת השריר או העצם.

גם בחוברת שחוברה ע"י צוות הרופאים במרכז הרפואי ע"ש ח.שיבא בנושא פצעי לחץ כתוב כי ניתן לחלק פצעי לחץ ל4 דרגות עיקריות של חומרה:

- דרגה 1:** אודם קל-העור אדום אך אינו שבור, אודם מופיע במהירות לאחר שחרור הלחץ.
- דרגה 2:** פצע שטחי-שכבת האפידרמיס (שכבת תאי העור החיצונית ביותר) קרועה ע"י שלפוחית או כיב שטחי, עם גבולות ברורים בתוך אזור עם אדמומיות בעלת גבולות בלתי ברורים. הפצע פולט חום, החולה חש כאב, וישנו קשיון בשכבת האפידרמיס ויתכן ניקוז הפרשות.
- דרגה 3:** פצע נקרתי- עומק הפצע גדול מדרגה 2. שכבת האפידרמיס קרועה עם מעורבות של רקמת הדרמיס ורקמות Sub-cutan.
- דרגה 4:** כיב- עמוק מדרגה 3 ישנם קרעים דרך שכבת האפידרמיס, דרמיס, ותאי Sub-cutan. תיתכן חדירה לשריר, לעצם ולסינוסים (סקרום). ישנה עדות לנמק ויתכן גם כאב.

לפי InfoMed אתר הרפואה הישראלי פצע לחץ הוא אזור מכוייב בעור, שנגרם על-ידי גירוי ולחץ מתמשכים על העור מעל בליטת עצם.

באתר של Merck תחת הנושא skin disorders נכתב שפצעי לחץ יכולים להיוצר בכל גיל כאשר האדם מרותק לכסא גלגלים או מרותק למיטה, אך ברוב המקרים בהם נוצרים פצעי לחץ הם נוצרים אצל אנשים מבוגרים.

פצעי לחץ בד"כ נוצרים באזורים אשר מתחת לאגן הירכיים אך הם יכולים להיוצר בכל מקום על הגוף. הם נוטים להיוצר באזורים בהם העצמות בולטות כאשר קיים לחץ רב, בעיקר בגב התחתון, בעקבים, במרפקים, ובאגן הירכיים. כשנוצר לחץ זה יכול להיגרם מאחד מהדברים הבאים: כסא גלגלים, גבס, טחול, או כל דבר הגורם ללחץ על העור. פצעי לחץ גורמים לכאבים

וסבל רבים אך הם מהווים גם סכנת חיים. בנוסף, הם מאריכים את זמן השהות בבית החולים ומעלים את מחיר הטיפול.

הגורמים להיווצרות פצע לחץ

באתר של merck תחת הנושא skin disorders נכתב שלעור (האיבר הגדול ביותר בגוף האדם) יש אספקת דם עשירה שמטרתה לספק חמצן ומזון לתאי העור. אם אספקה זו תיפסק בדרך זו או אחרת לפרק זמן שבין 2-3 שעות, תאי העור ימותו, כאשר תאי האפידרמיס ימותו ראשונים. כתוצאה מכך העור נסדק ונוצר פצע פתוח או כיב. ברגע שהעור כבר סדוק, קיימת אפשרות לחדירת בקטריות לפצע והיווצרות זיהום.

כמו כן, פצעי לחץ יכולים להיווצר ע"י חיכוך אשר שוחק את השכבות העליונות של העור ובסופו של דבר יוצר פצע לחץ. לדוגמה כאשר אדם מגרד את העקבים, מרפקים או ברכיים או כאשר נועל נעליים לא במידתו.

הגורמים להגדלת הסיכוי להיווצרות פצעי לחץ:

- חשיפה ממושכת ללחות הנגרמת כתוצאה מהפרשות הגוף (שתן וצואה), מחלישה ופוגעת בשטח העור ומגדילה את הסיכויים להיווצרות פצעי לחץ.
- תזונה לקוייה גם כן מגבירה את הסיכון להתפתחות פצעי לחץ ומאיטה את תהליך ההגלדה של הפצעים אשר מתפתחים. אנשים שנמצאים בתת-תזונה, בנוסף לכך שמערכת החיסונית שלהם חלשה, אין באמתחתם שכבת שומן מספקת שיכולה לרפד את העור ולהגן על כלי הדם מסתימה כתוצאה מלחץ, ובכך אספקת הדם נפסקת, ונוצר פצע לחץ.
- מחסור בויטמינים ומינרלים: בחוברת "הטיפול המשולב בפצעים מורכבים" שנכתבה ע"י ד"ר שרה קפלן, דיאטית ראשית בקופ"ח "מאוחדת" נכתב שמחסור בויטמין A גורם להתייבשות והתקרנות של רקמות האפיתל כמו השכבה החיצונית של העור, וכתוצאה מכך נחשפת שכבת האפידרמיס לאוויר הפתוח. מחסור באבץ יכול לגרום לשינויים בעור והאטת ריפוי פצעים כתוצאה מהיחלשות המערכת החיסונית. מחסור בויטמין C גם כן מחליש את מערכת החיסון ומאט את קצב ריפוי הפצעים.

התסמינים בהיווצרות פצעי לחץ:

למרבת האנשים פצעי לחץ גורמים לכאב ממושך ולגירוי. אולם, אנשים בעלי קהות חושים (כמו חולי סכרת), אינם מרגישים כאב הנגרם בפצעי לחץ, אפילו כאשר מדובר בפצעים מדרגה 4.

זיהום מאט את הגלדתם של פצעי לחץ שטחיים ויכול להוות סכנת חיים כאשר מדובר בפצעי לחץ עמוקים. כאשר הזיהום חודר אל העצמות, הטיפול כבר לא מתמקד בפצע, אלא בזיהום הקשה. במקרה הטוב הטיפול עלול לקחת שבועות, במקרה הרע, הזיהום חודר אל זרם הדם והחולה נמצא במצב של סכנת חיים גדולה מאוד.

לאחר התייעצות עם האחות בקופ"ח "מאוחדת", איזור שומרון, מאיה שלומי, אשר מאוד מעורה באפיון פצעי לחץ וטיפולם, נוכחנו לדעת כי הטיפול היעיל ביותר בפצעי לחץ הוא מניעה.

זיהוי פצע לחץ

בפרק זה נסקור את הדרכים השונות הנהוגות כיום במרפאות ובבתי החולים לזיהוי פצעי לחץ, מכיוון שבפרויקט אנו מזהים את פצעי הלחץ, ומציעים את הטיפול היעיל ביותר.

זיהוי דרגת הפצע

- **דרגה 1:** אודם קל, האור אדום אך אינו שבור.
- **דרגה 2:** פצע שטחי: שכבת האפידרמיס קרועה ע"י שלפוחית או כיב שטחי עם גבולות ברורים בתוך אזור אדמדם, פצע מפריש.
- **דרגה 3:** פצע נקרוטי (נמקי): קיים נמק והעומק גדול מזה של דרגה 2.
- **דרגה 4:** עומק גדול מזה של דרגה 3 צבע אדום בוהק, קיים נמק וקיימות הפרשות, נוצר הרס רקמתי עמוק ורחב מאוד.

סוג הטיפול על פי קריטריונים של צבע והפרשה

הפרשה קלה - שרוך גאזה ספוג בתמיסת מלח היפרטונית, יש להשאיר עד 5 ימים ללא החלפה.
הפרשה משמעותית - חבישה הידרוקולואידית או הידרופיברית בעלת ספיגה מוגברת בהתאם להפרשה ניתן להשתמש בחבישה משנית סופגת.

פצע שטוח מפריש

- א. הידרוקולואיד עבה לסוגיו עבה בין הפרשה רבה עד הפרשה בינונית.
- ב. קצפים רפואיים לסוגיהם.
- ג. אליגנטים - לכמות הפרשה מרובה יש להשתמש בפלטות בהתאם לכמות ההפרשה.

פצע שטוח עם הפרשה מועטה או ללא הפרשה

- א. הידרוקולואיד דק/עבה: עד 5 ימים ולאחר מכן בדיקה מחדש.
- ב. קצפים-עד 5 ימים ובדיקה מחדש.
- ג. חבישת לחות – בין 12 ל 24 שעות.
- ד. גזה רטובה בסליין- החלפה פעמים ביום.

משמעות צבעי הפצע

צהוב: תאים מתים וחיידיקים, יש צורך לבדוק אודם סביב הפצע, נפיחות, חום מקומי גבוה מ38 מעלות, קיים כאב יש להטות (לחתוך את החלק בהתאם להחלטת האחות) ולבחור בטיפול המעודד צמיחת רקמות גרעון.

ירוק: פצע מזוהם, הצבע מעיד על נוכחות חיידקי פסודומונס, יש לנקז ולהשתמש בטיפול אנטי בקטריאלי.

ורוד: תאי אפיתל חדשים, עור חדש ופגיע, יש להגן ע"י שימוש בשמנים.

אדום: שלב גרנולציה, יש יצירת עלי דם חדשים יש לבחור בטיפול המזרז גדילת תאי אפיתל.

שחור: נמק הפצע יכול להיות רטוב או יבש, יש לסלק את הנמק בהליך כירורגי.

פצע צהוב

מטרת הטיפול בפצע זה היא ניקוי הפצע, ספיגת ההפרשות, הסרת פסולת תאית וחיידיקית.

פצע עמוק מפריש:

א. הטריה כירורגית, שימוש באמצעות סקלפל באישור רופא בלבד.

ב. הטריה מכנית, הרטבות סליין בפדים של גזה, קיימת אפשרות לשימוש באקדח בלחץ גבוה.

ג. הטריה אוטוליטית-הידרו גיל מכוסה בהידרוקולואיד תפוס בשולי הפצע, החלפה פעם ביום.

ד. הטריה כימית- תמיסת היפוכלוריט- הרטבה לפרק זמן של 20 דקות.

ה. שימוש בפחם פעיל וכסף ללכידת ההפרשה והזיהום.

פצע שטוח מפריש:

כמו פצע עמוק מפריש וצהוב.

פצע ירוק

ככלל בפצע מזוהם יש לשקול התערבות רפואית בשילוב עם טיפול אנטיביוטי בהתחשב בכך שאין להשתמש באנטיביוטיקה לצורך שימוש מקומי שכן אנו מסתכנים בכך שהחיידיק יפתח עמידות לאנטיביוטיקה.

פצע מזוהם יש לחבוש מדי יום, אסור לחבוש בחבישות אטומות (כולל הידרוקולואידים). יש

לקחת תרביית רקמה, לבדוק דימום ולבצע בדיקת דם לחולה.

על הרופא לנתח את הזיהום ולקבוע את הטיפול האנטיביוטי הנדרש וכן את החבישה הדרושה לשם ריפוי הפצע.

פצע ורוד

מטרת הטיפול בפצע זה היא הגנה.

הטיפול יעשה באמצעות התכשירים הבאים

- א. הידרוקולואיד דק.
- ב. חבישה שקופה חצי חדירה.
- ג. חבישת הידרוגיל קשיחה.
- ד. גזה ווזלין (לא מומלץ במיוחד)
- ה. ביאפין.

פצע שחור

פצע נמקי דורש טרייה:

- א. הטרייה כירורגית-מומלצת ברוב המקרים.
- ב. הטרייה אוטוליטית- באמצעות הידרוקולואיד או באמצעות הידרוגיל או הידרוגיל פלסטיק חצי חדירה במידה ויש זמן.
- ג. במידה והחולה סוכרתי יש לשקול התערבות כירורג לכלי דם ועל האחות להשאיר את הטיפול לרופא.

פצע אדום

- מטרת הטיפול בפצע זה היא יצירת סביבה אופטימלית כדי לאפשר יצירה מחדש של רקמת הגנה:
- א. אליגנט בשרוך (או אקווסול בשרוך) או בפלטות- על פי מידת ההפרשה.
 - ב. קצפים-על פי מידת ההפרשה עד 5 ימים ללא החלפה.
 - ג. חבישה הידרוקולואידית בעלת ספיגה מוגברת עד 5 ימים על פי מידת ההפרשה.
 - ד. חבישות לחות אלגינטית- על פי מידת ההפרשה לא יותר מ24 שעות, נדרשת גם חבישה משנית או קיבוע, מומלץ להשתמש בחבישה המשנית בחבישה זולה.

טיפול בפצע מזוהם

- יש לקחת תרבית.
- יש להפנות את התרבית לרופא לשם אבחון ומתן אנטיביוטיקה.
- יש לנקות את אזור הפצע באמצעות הזרקת סלין אל הפצע כדי לעצור את הגרונולציה.

טיפולים נוספים לפצעים מדרגה 2 ומעלה

O regeneranex-תכשיר המכיל פקטור גדילה כדי לזרז את החלמת הפצע.

O apligraf-השתלת תחליף עור המחליף אפידרמיס יעיל במיוחד לסגירת פצעים.

טיפול במקרופגים-עוד לא אושר בארץ.

O fibrakoll : קולאגן הנספג בעור, יעיל בשולי הפצע ונספג חלקית בשאר הפצע, עוזר לחידוש

שכבת האפידרמיס.

ייתכן וישנם עוד טיפולים חדשים שלא נכתבו בעבודה זו אך במערכת המוגמרת שפיתחנו

יהיה עדכון יום יומי של החבישות והחומרים החדשים ביותר היוצאים לשוק.

סולם נורטון

סולם נורטון הינן אמצעי לאומדן הסיכוי לחלות בפצע לחץ. מאחר ובפרויקט אנו מזהים פצעי לחץ, נחקור תחילה על השיטות השונות.

סולם נורטון הוא כלי לאבחון אומדן הסיכוי של אדם לפתח פצע לחץ. הוא חובר בשנת 1960 ע"י הניירולוג נורטון שגילה שלאחר ניתוחי מוח שעשה גילה שרוב המנותחים מתו לבסוף כתוצאה מפצעי לחץ (אנשים אלו היו מרותקים למיטה ולא יכלו לזוז עקב כך שעברו ניתוח מוח).
באתר של המוסד - Institute for Algorithmic Medicine, תחת המאמר, "Norton Scale for Predicting Risk of Pressure Ulcer", נכתב כי סולם נורטון מחבר יחד פרמטרים שונים המדורגים מ 1 עד 4 :

מצב גופני

1. מצב פיזי טוב: החולה מגיב לסביבה, ערני, מסוגל להתנועע ומסוגל לבצע את הפעילויות היומיות.
2. מצב פיזי סביר: החולה מסוגל לבצע את הפעילות המינימלית היומית, הוא ממעט בתזונה ומנוע מלרדת מהמיטה.
3. מצב פיזי ירוד: החולה מרותק למיטה, אינו יוזם, נושם ספונטנית, גוון פנים חיוור ועור צהוב.
4. מצב פיזי ירוד מאוד: החולה מרותק למיטה, אינו מסוגל למאמץ, תלוי באמצעי עזר (הנשמה וכ"ו).

מצב נפשי (רמת תגובה)

1. בהכרה מלאה: החולה מתמצא בזמן, במקום ומגיב לכל גירוי.
2. אפאתי: החולה פסיבי, אינו מתמצא בזמן, שוכח ומדוכא.
3. בלבול: " לחולה התמצאות חלקית או לסירוגין.
4. חוסר הכרה או ערפול: לחולה חוסר התמצאות מוחלטת.

יכולת תנועה

1. מתהלך : החולה מסוגל להתהלך חופשי.
2. מתהלך עם עזרה : החולה מסוגל להתהלך בעזרת אדם נוסף.
3. מרותק למיטה : החולה מתהלך בעזרת אדם נוסף רק עד לכסא, או מרותק לכסא גלגלים.
4. מרותק למיטה : החולה מרותק למיטה 24 שעות ביממה.

יכולת ניידות

1. ניידות מלאה : החולה מסוגל לשלוט ולהניע את כל האברים בכוחות עצמו.
2. מוגבל קל : החולה מסוגל לשלוט ולהניע את כל האברים אך זקוק לעזבה בשינוי תנוחה.
3. מוגבל מאוד : החולה זקוק לשינוי תנוחה, עוזר מעט מאוד בשינוי התנוחה, ייתכן והוא משותק.
4. חוסר ניידות : החולה במצב של תלות מוחלטת בסביבה.

שליטה על סוגרים

1. שליטה מוחלטת : לחולה שליטה מלאה על הפרשת שתן וצואה.
2. שליטה חלקית : לחולה אי שליטה על מתן שתן או צואה מדי פעם.
3. חוסר שליטה על מתן שתן ולעיתים צואה : החולה לעיתים תכופות אינו שולט על הפרשת שתן ומידי פעם אינו שולט על היציאות.
4. חוסר שליטה על שתן וצואה : אי שליטה על הסוגרים.

התוצאה המינימלית המתקבלת היא 5. במצב זה הסיכוי לפתח בפצע לחץ הוא אפסי. כאשר התוצאה המתקבלת היא מעל 14, לחולה יש סיכוי גבוה מאוד לפתח פצע לחץ ועליו להיות תחת מעקב. (דוגמה לסולם נורטון בנספחים).

טיפול בפצעי לחץ

בפרק זה נחקור על טיפול בפצעי לחץ. אנו זקוקים למידע על הטיפולים השונים מאחר והמערכת שלנו מציעה טיפול לפצע.

באתר של merck נכתב שמניעה היא דרך הטובה ביותר להתמודד עם פצעי לחץ. ברוב המקרים פצעי לחץ יכולים להימנע ע"י כל האנשים המטפלים בפצוע, אם אלו האחיות, עוזרות האחיות וכלה בבני המשפחה.

ע"י בדיקה יומית של האנשים המרותקים למיטה או לכיסא גלגלים. כאשר רואים סימן אדמומי או חוסר צבע באיזור מסויים בעור יש לשנות את תנוחת החולה כך שלא יהיה לחץ על האיזור המדובר מחשש להיווצרות פצע לחץ.

כאשר בודקים את מצבם של החולים יש לוודא שעורם נקי ויבש כיוון שעור יבש פחות נדבק לבדים. כאשר העור לא דבוק לבד הסיכוי להיווצרות פצע לחץ קטן. מומלץ גם להשתמש בעזרים מרככים כגון צמר או כותנה על מנת לרפד בליטות גרמיות (עצמות). לאנשים אשר מרותקים בכיסא גלגלים יש להשתמש בכרית שתרפד את הכיסא ותמנע לחץ.

באתר נגישות ישראל תחת הכותרת "נגישות ובריאות" במאמר "זהירות! פצעי לחץ!", מאת בוריס סברדליק, אח מוסמך ואחראי מרפאת פצעי לחץ וד"ר רפי חרותי, מומחה ברפואת שיקום, המרכז הרפואי "רעות", ת"א נכתב כי קיימים מספר עקרונות למניעת פצעי לחץ, אשר ניתנים ליישום במסגרת הבית:

שינוי תנוחה כל שעתיים גם בשכיבה וגם בישיבה אמצעי מניעה סטטיים ודינאמיים: מזרנים וכריות תמיכה שכיבה בזווית לא יותר מ-30 מעלות, הושבה על משטח קשיח מרופד ומותאם: כריות הושבה, רגליות, התאמת כיסא גלגלים/ כיסא הושבה, שמירה על תקינות הנעליים, ציוד נלווה וכד'. בדיקה עצמית יום יומית ע"י ראייה במקומות בגוף אשר מהווים סיכון (אגן ירכיים, עקבים, מרפקים וברכיים). שמירה על הגיינה אישית תוך מתן דגש לשלמות העור וניקיונו. התאמה אישית של אמצעי מניעת רטיבות כפתרון יעיל לחוסר שליטה על הסוגרים: קטטר/ צנתר/ פנרוז/ ספגן גזרתי/ מכנסון/ טיטול/ סדניה/ רביעיה/ בקבוק/ סיר ועוד. יש פתרונות זמינים ויעילים – כאשר הכלל הבסיסי הוא התאמה אישית שימוש בתכשירי הגנה/ שימון של העור.

אם וכאשר נוצר כבר פצע לחץ ישנן מספר שיטות לטיפול בו :

1. טיפול בפצע ע"י חבישות שונות ושימוש בחומרים אשר מועררים גדילה מחדש של העור וריפוי הפצע.
דוגמאות לחבישות :



חבישת פולימם (polimem) -

חבישת פולימם הינה חבישה אחידה לטיפול בכל סוגי הפצעים :

כיבי סוכרת, פצעי לחץ, כוויות, פצעי ניתוח, קרעי עור, אזורים תורמי עור.

קצף ה-QuadraFoam של חבישת פולימם מאפשר חיטוי מתמשך במהלך החלמת הפצע.

החבישה מכילה "סוכן מחטא פצעים" עדין ולא רעיל (surfactant F-68) שמופעל במגע עם לחות ומשחרר בהדרגה אל משטח הפצע. דבר המפחית לחץ בין רקמות בריאות לפגועות, גלד חופשי, ורקמות שיש בהם נמק – כל זאת תוך כדי שמירה על הפצע נקי לאורך תהליך ההחלמה.

חבישת טיאל tielle-



טיאל הינה חבישה משמרת לחות ייחודית וחדשנית על בסיס הידרופולימר שנועדה לטיפול בפצעים מפרישים מסוגים שונים כגון : פצעי לחץ, כיבים, פצעים לאחר ניתוח וכוויות מדרגה ראשונה או שניה.

ייחוד החבישה הוא במרכז ההידרופולימר המתנפח בעדינות לתוך הפצע תוך ספיחת ההפרשות. תכונה ייחודית זו מסלקת את ההפרשות מהפצע ויוצרת סביבה לחה, אופטימלית לגרנולציה.

2. בנוסף לטיפול הקונבנציונלי בחבישות ישנו טיפול חדשני אשר פותח בחברת "Life Wave".

מוצר זה אשר פותח בארץ ונבדק בניסויים קליניים במרכז הרפואי "רעות" ע"י פרופסור אבי עורי, ראש האגף השיקומי במרכז הרפואי "רעות" בתל אביב פועל כך :

ישנן אלקטרודות המוצמדות לשטח מסביב לפצע ו"שולח" אותות חשמליים מסוימים אשר מיוחסים לפצע רגיל ובעצם משנים את האות שניתן ע"י פצע הלחץ ובכך גורמים לזירוז בהחלמתו של הפצע.

תהליך זה יעיל ביותר וכיוון שאין התערבות של חבישות וחומרים יקרי הטיפול זול ביותר ובעצם מבטל אל היותו של פצע הלחץ כפצע קשה לטיפול ומסכן חיים לפצע רגיל ברוב המקרים.

חבישות Comfeel Plus



חבישות Comfeel Plus מתאימות לטיפול בפצעים בעלי הפרשה נמוכה עד בינונית. כמו פצעי לחץ, כוויות, כיבים ברגליים, פצעי ניתוח ושפופי עור.

מדבקות הידרו-קולואיד, בעלות כושר ספיגה, גמישות, וידידותיות לעור. החבישות מבטיחות סביבת ריפוי לחה אופטימלית לריפוי הפצע. מגוון נרחב של גדלים וצורות להתאמה מרבית לגודל הפצע ומיקומו. תדירות החלפת החבישה: 2-10 ימים בהתאם לכמות ההפרשה בפצע.

חבישות baitain



חבישות ספוג בעלות כושר ספיגה גבוהה מאד לפצעים עם הפרשה בינונית עד גבוהה. לשמירה על סביבת ריפוי לחה, ויכולת כליאת הפרשות מעולה המעניקה הגנה לשולי הפצע.

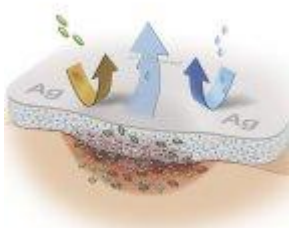
החבישות קיימות בשני סוגים: עם שוליים נדבקים וללא שוליים. תדירות החלפת החבישה: 2-7 ימים בהתאם לכמות ההפרשה בפצע.





חבישות contreet/baitain Ag

חבישות ספוג עם כסף. מתאימות לטיפול בפצעים בעלי הפרשה בינונית עד גבוהה מזוהמים או שקיים בהם חשש לזיהום. חבישות סופגות עם כסף לשמירה על סביבת ריפוי לחה, הגנה על שולי הפצע וטיפול אנטיבקטריאלי. החבישות משחררות יוני כסף (Ag) באופן איטי וממושך למיטת הפצע בהתאם לכמות ההפרשה.



קיימות בשני סוגים: עם שוליים נדבקים וללא שוליים. תדירות החלפת החבישה: 2-7 ימים בהתאם לכמות ההפרשה בפצע.

תכשירים הנמצאים בשימוש בנוסף לחבישות:

Purilon Gel



הידרוג'ל להוספת לחות לפצעים יבשים ונקרוטיים. הג'ל במרקם יציב שאינו נוזל לשולי הפצע מזרז את ההטריה ומעניק לפצע לחות. יש לכסות את הג'ל בחבישה אוגרת לחות כמו Biatain , או Comfeel Plus Purilon Gel מתאים לטיפול בפצעים יבשים ונקרוטיים.

Barrier Cream



קרם לעור מגורה ויבש. מתאים להגנה על העור סביב הפצע, סביב סטומה ועור יבש. הקרם נספג היטב ומשאיר את העור מוגן ולח למספר שעות.

דרכים למניעת פצעי לחץ

בפרק זה נסקור את הדרכים השונות למניעת פצעי לחץ, מאחר ובפרוייקט אנו משתמשים בהן ומציעים את הטיפול היעיל ביותר.

באתר של merck נכתב שמניעה היא דרך הטובה ביותר להתמודד עם פצעי לחץ. ברוב המקרים פצעי לחץ יכולים להימנע ע"י כל האנשים המטפלים בפצוע, אם אלו האחיות, עוזרות האחיות וכלה בבני המשפחה. המניעה מתבצעת במספר דרכים:

- שינוי תנוחה. חשוב לא להשאיר באותה תנוחה למעלה משעתיים. יש להקפיד להפוך את האדם המרותק למיטה לתנוחות שונות בכל שעתיים.
- מזרון: מזרון אויר אשר יש לו כיסי אויר, המחברים ביניהם בצנרת.
- מזרון כנ"ל עם מנוע מחובר למפוח.
- מזרון ספוג בצורת תבנית לביצים. עובי 5 – 7 ס"מ.
- מיטת מים. ועוד כאלה שאינם בבתי חולים רגילים.
- רטיבות ואוורור: לדאוג שהעור יהיה יבש. לשמור גם לאחר הרחצה. לבדוק ולעקוב כל יום, אם מתפתחת אדמומיות, או סימנים אחרים המעידים על התפתחות פצעי לחץ.
- מומלץ שיהיה בחדר מה שיותר אויר צח.
- על הבגדים להיות רפויים ולא לוחצים, עליהם להיות מחומר טבעי כמו כותנה 100%, המאפשרת לאוויר להגיע לעור. המצעים גם הם צריכים להיות יבשים, ועשויים מכותנה כנ"ל. כמוכן שלא יהיו חיבורים או קפלים לוחצים, לא בבגדים ולא במצעים.
- ע"י בדיקה יומית של האנשים המרותקים למיטה או לכיסא גלגלים. כאשר רואים סימן אדמומי או חוסר צבע באיזור מסויים בעור יש לשנות את תנוחת החולה כך שלא יהיה לחץ על האיזור המדובר מחשש להיווצרות פצע לחץ.
- כאשר בודקים את מצבם של החולים יש לוודא שעורם נקי ויבש כיוון שעור יבש פחות נדבק לבדים. כאשר העור לא דבוק לבד הסיכוי להיווצרות פצע לחץ קטן.
- מומלץ גם להשתמש בעזרים מרככים כגון צמר או כותנה על מנת לרפד בליטות גרמיות (עצמות). לאנשים אשר מרותקים בכיסא גלגלים יש להשתמש בכרית שתרפד את הכיסא ותמנע לחץ.

בדיקה עצמית יום יומית ע"י ראייה במקומות בגוף אשר מהווים סיכון (אגן ירכיים, עקבים, מרפקים וברכיים). שמירה על הגיינה אישית תוך מתן דגש לשלמות העור וניקיונו. התאמה אישית של אמצעי מניעת רטיבות כפתרון יעיל לחוסר שליטה על הסוגרים: קטטר/ צנרת/ פנרוז/ ספגן גזרתי/ מכנסון/ טיטול/ סדניה/ רביעיה/ בקבוק/ סיר ועוד. יש פתרונות זמינים ויעילים – כאשר הכלל הבסיסי הוא התאמה אישית שימוש בתכשירי הגנה/ שימון של העור.

חברה שמייצרת חלק מהמוצרים למניעת פצעי לחץ הינה "וולפרוטק" שבאתרם נכתב כי מחקרים מדעיים שנערכו בבתי חולים הוכיחו שבקרב משתמשי וולפרוטק בגילאי 60 ומעלה, הסיכוי למניעת היווצרות של פצעי לחץ גדול פי 3.4 בהשוואה למי שאינם משתמשים במוצרים,

ובקרוב גילאי 18 ומעלה הסיכוי למניעת פצעי לחץ גדול פי 2. יתרון מוצרם הוא בכך שהמוצר סופג לחות, מונע לחץ וחיכוך של העור ושומר על העור יבש באקלים חם ולח כמו בארץ מה שמבטל את רוב גורמי הסיכון ליצירת פצעי לחץ.

מרפקון למניעת פצעי לחץ

יתרונותיו:



מספק הגנה ונוחות למרפק הרגיש במיוחד להיווצרות פצעי לחץ. מיועד לחולים סוכרתיים, חולים כרוניים, חולים גריאטריים, מוגבלים בתנועה כתוצאה מפגיעה עצבית בגפיים, ומאושפזים בטיפול נמרץ.



עקבון למניעת לחץ באזור העקב

מספק הגנה ונוחות לעקב הרגיש במיוחד להיווצרות פצעי לחץ. מיועד לחולים סוכרתיים, לחולים כרוניים, חולים גריאטריים, מוגבלים בתנועה כתוצאה מפגיעה בגפיים ומאושפזים בטיפול נמרץ. קיים במידה אחידה.

כיסוי לכסא גלגלים המונע מצב שבו יוצרו פצעי לחץ באזור הישיבה

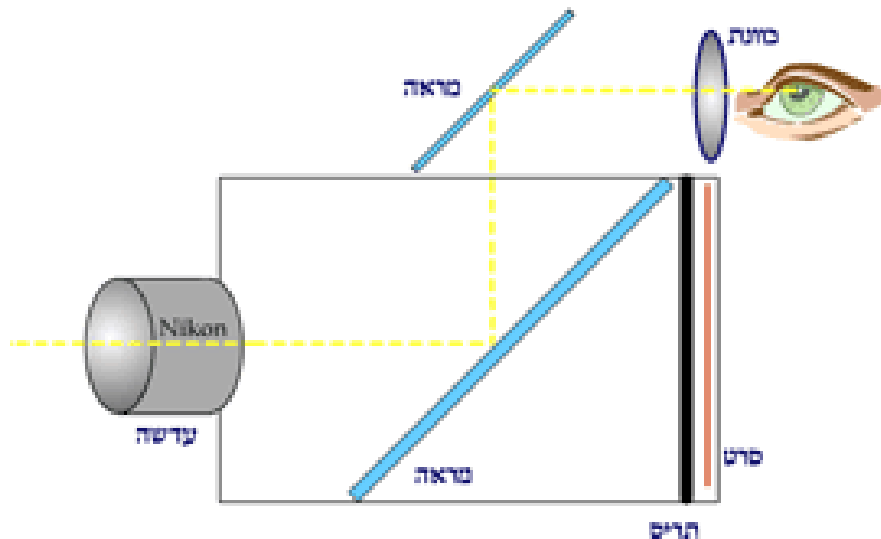


מגן על גב, עכוז, מרפקים, וכפות רגליים. מיועד למשתמשים בכסאות גלגלים. ניתן לקבל כסט מלא, כיסוי לישיבה וגב, כיסוי לידים, כיסוי לרגלים.

המצלמה

בפרק זה נסקור את עקרון פעולת המצלמה, רכיביה השונים ותפקידם, מאחר ובפרוייקט אנו משתמשים במצלמות לשם צילום הפצע ולאחר עיבוד התמונות על ידי התכנה המערכת תציג את דרגת הפצע ודרך הטיפול היעילה.

באתר www.yahav.org, ערן יהב במאמרו "כל מה שרציתם לדעת על מצלמות" כתב כי מצלמה היא מכשיר היוצר תמונה ומאפשר לקבע אותה לאורך זמן. מקור השם העברי במילה "צלם" שמשמעותה דמות. מקור השם הלועזי "קאמרה" נובע מהמונח **קאמרה אובסקורה**, שפירושו בלטינית "חדר אפל". זה היה המנגנון המוקדם להטלת תמונות: חדר שלם שימש באופן דומה לחלק הפנימי של מצלמה מודרנית. שבאותה התקופה לא הייתה עדיין דרך לאחסן את התמונה פרט לציור, והיא אבדה ברגע שהסצנה המצולמת השתנתה.



ניתן לפרק את המצלמה למספר חלקים עיקריים:

עדשה - העדשה פועלת בצורה דומה לעין שלנו. מה שאנו רואים בעין אינו אלא קרני אור שמוחזרים מהעצמים שאנו צופים בהם. קרנית העין, שהיא בעצם העדשה של העין, מרכזת את קרני האור בצורה חדה על הרשתית כדי שתמונה תהיה חדה וברורה, אחרת - היינו רואים רק כתמים של אור וצבע מטושטשים. זו בדיוק תפקידה של העדשה במצלמה, לרכז את קרני האור כך כשהם פוגעים בסרט, שיהיו חדות וברורות. לכל מצלמה בעולם, אפילו לפשוטה ביותר ולחד פעמית הזולה ביותר יש עדשה. במקרה האחרון היא תהיה כנראה עדשת פלסטיק פשוטה ובסיסית ביותר, אבל ללא עדשה - אין סיכוי לקבל תמונה ברורה. המאפיין החשוב ביותר של העדשה הוא "מרחק המוקד" (Focal Length), שנמדד במילימטרים. המשמעות של מרחק המוקד של העדשה היא שדה הראיה שלה. כשתרכיב את העדשה על הצלמה, ותצפה בסיצנה דרך הכוונת, מה תראה? אם תשתמש בעדשה רחבת זווית, 53 מ"מ לצורך העניין, תתגלה לפניך תמונה רחבה שכוללת אלמנטים גם בצידי התמונה, עובדה שגורמת לכלל הפרטים בתמונה להיות קטנים

יותר. אם תשתמש בעדשה בעלת זווית צרה, 002 מ"מ לדוגמא, התוצאה תהיה שהאובייקט המצולם "יתקרב" אליך, התמונה תכלול רק את המרכז ולא את האלמנטים שנמצאים בצד. העדשות נחלקות לכמה קבוצות. עדשות רחבות זווית (42 עד 53 מ"מ) עדשות בזווית רגילה (סביב ה 05 מ"מ), עדשות טלפוטו (021 עד 003 מ"מ) ועדשות סופר טלפוטו (מעל 003 מ"מ). ישנה קבוצה נוספת של עדשות שהם רחבות יותר מרחבות, והן מכונות עדשות עין הדג (eyE hsiF), מרחק המוקד שלהם נע בין 41 עד 02 מ"מ בקירוב. עקב הזווית הרחבה מאד שלהם התמונה המתקבלת היא מעוותת ומכאן גם שמה המיוחד משתמשים בהם בעיקר כדי ליצור תמונות עם אפקט מיוחד.

עדשות רחבות זווית משמשות לצילומי נוף, כשנדרש להכליל שטח גדול בתמונה, או לצילומי פנים. אם יש צורך לצלם חדר על תכולתו, ואין לאן להתרחק כדי להכליל את כל החדר, עדשה רחבה היא הפתרון בדר"כ. עדשה "נורמלית" משמשת לצילומים "רגילים": נוף, מבנים, דמויות, פרוטרטים. למעשה, לצילומי פרוטרטים של תקריב הפנים משתמשים בעדשות "נורמליות +". עדשות טלפוטו וסופר טלפוטו משמשות כאשר הצלם אינו יכול להתקרב לנושא המצולם. כדי לאפשר יותר גמישות בצילום, פותח זן של עדשות המכונות עדשות זום (Zoom), שהם בעצם עדשה אחת פיזית שכוללת בתוכה מספר עדשות. עדשה זו, חוסכת את הצורך בלסחוב מספר עדשות, ולהחליף אותם תוך כדי צילומים. הגמישות של העדשות הללו והחסכון הכספי שבצדן (אין צורך לרכוש מספר עדשות) הפכו אותם לפופולריות מאד.

צמצם - הצמצם מורכב ממספר "עלים" שמסודרים בצורה כזו כך שהן יוצרים מעין "חור" ביניהם. ה"חור" הזה, מגביל את כמות האור שחודר מבעד לעדשה. אילו הצלם יפתח את הצמצם למקסימום שהוא מאפשר, הרי שכמות האור שיחדור למצלמה מבעד לעדשה יהיה מקסימלי, ואילו הצלם יבחר לסגור אותו - הרי שבכל "תחנת סגירה" אחת הוא מצמצם את כמות האור הנכנס בחצי. ככל שמרחק המוקד עולה, כך מפתח הצמצם המקסימלי - קטן. במפרט של עדשות אלו רשום טווח מרחק המוקד של העדשה, ובסמוך 2 מפתחי צמצם - אחד עבור המרחק המוקד המינימלי שהעדשה מציעה, ואחד (הקטן יותר) עבור מרחק המוקד המקסימלי. ישנן גם עדשות זום שמציעות מפתח אחיד לאורך כל העדשה, אולם יש להם שתי בעיות: משקל ועלות.

תריס - בדופן התא הזה הפונה לכיוון העדשה ישנו תריס שחוסם את קרני האור מלהיכנס לתא, בשעת ביצוע הצילום התריס נפתח לפרק זמן שהצלם הקציב מראש, חושף את הסרט לקרני האור שמטביעים בו את חותמם, ונסגר. למעשה, ישנה גם מראה שתפקידה להסיט את קרני האור לכיוון הכוונת כדי שיתאפשר לראות בה את נושא הצילום. גם המראה הזו מתרוממת בעת ביצוע הצילום, עוד בטרם יפתח התריס. כמעט בכל מצלמה שישנה כיום, מצוי התקן פנימי שנקרא מד-אור. התקן זה, כשמו כן הוא - מודד את כמות האור בסיצנה. ישנם כל מיני שיטות למדידת האור, ניתן למדוד רק בנקודה מרכזית אחת, או לבקש מהמצלמה למדוד באיזורים רבים ולהחזיר את הממוצע ביניהם. אפשר גם להתעלם ממד האור המובנה במצלמה ולמדוד את האור באמצעות מד אור חיצוני - הכל בהתאם לתוצאה שמעוניינים להשיג ולתנאי השטח.

סרט צילום/חיישן וזיכרון - לאחר צילום תמונה יש לשמור אותה אי שם בקרבי המצלמה,

לכל התקני הזיכרון ישנם מאפיינים דומים, ניתן למחוק את המידע הישן וניתן לבצע בזיכרון שימוש חוזר.

Flash Memory - זהו הזיכרון השכיח ביותר במצלמות כיום ואף במכשירי הקלטה וטלפונים סלולריים. סוג זה של זיכרון דומה מאוד לזיכרון הקיים במחשב ביתי, בהבדל אחד שהזיכרון במצלמה לא דורש מתח חשמלי, הזיכרון הוא בעצם שבב כדי לשמור את הנתונים המעניק לו הגנה ומאפשר לו חיבור מוח למצלמה.

מצלמה אינפרא אדום (IR)

בפרק זה נחקור את על מצלמה אינפרא אדומה ותכונותיה מאחר שבפרוייקט ניתן להשתמש במצלמה זו להשגת תוצאות מדוייקות יותר (הרחבה בסיכום-פיתוח עתידי).

קרינה אינפרא אדומה היא בעצם קרינה אלקטרו מגנטית שאורך הגל שלה ארוך מאורך הגל של האור הנראה. אור אינפרא אדום בעצם מתחלק ל-3 סוגים:

- אינפרא אדום קרוב (Near IR) שנע בטווח של 1,300-700 ננו מטר.
- אינפרא אדום בינוני שנע בטווח של 1,300-3,000 ננו מטר.
- אינפרא אדום טרמי שנע בטווח של 3,000-30,000 ננו מטר.

אור אינפרא אדום טרמי מופק ע"י עצמים חמים ומקורות חום בעוד שאינפרא אדום קרוב ובינוני מוחזרים מעצמים ממש כמו אור נראה המופק ע"י השמש. במצלמות ה-IR הנמצאות בשימוש כיום מתייחסים לאינפרא-אדום קרוב. מכיון שגופים חמים (ובהם גם גוף האדם) פולטים אור בספקטרום האינפרא אדום צילום בתחום זה יוכל בעצם לאפשר לנו לראות בלילה. מכיוון שחום הגופים שונה, מצלמות אינפרא אדום מסוגלות להמיר את הפרשי החום השונים לתמונה. וכך ניתן לראות תמונות שלא ניתן לראות באור רגיל.

כיצד עובדת המצלמה האינפרא אדומה?

במצלמות פילם-נעשה שימוש בסרט צילום מיוחד לצילום IR אשר רגיש לסוג זה של אור. סרטי צילום אלה משתמשים בטכניקה מיוחדת של לכידת אור ורובם שחור-לבן.

במצלמה דיגיטלית- חיישני ה-CCD שנמצאים במצלמות דיגיטליות כיום מסוגלים לקלוט

אור בתחום האינפרא אדום, אך ברוב המצלמות מותקן פילטר שלא מאפשר לאור בתחום האינפרא אדום להגיע אל החיישן. לשם כך עלינו להרכיב פילטר על המצלמה שיעביר לחיישן רק אור בתחום האינפרא אדום, ולשנות בהגדרות המצלמה את סינון האור בתחום זה, כך בעצם נקבל מצלמה אינפרא אדומה.

ישנן מצלמות אשר מצוידות בנוריות LED אשר פולטות אור בתחום האינפרא אדום כיוון

שקיימים גופים שאינם פולטים חום ובעצם החום שלהם הוא זהה לחום הסביבה, ולא נוכל להבדיל בין הגוף לבין הסביבה (למשל סירה השטה על אגם). גופים בטבע נבדלים זה מזה באופן שבו הם מחזירים את הקרינה בתחום האינפרא אדום (בדיוק כמו שגופים שונים נבדלים באופן שבו הם מחזירים את האור בתחום של האור הנראה) ובכך נוכל לזהות את הגופים הללו. עקרונות הצילום בתחום התת אדום הינם זהים לחלוטין לצילום של אור בתחום הנראה, ההבדל היחיד הוא שתמונה שצולמה בתחום התת אדום צריכה לעבור עיבוד ממוחשב.

דוגמה לתמונה שצולמה במצלמת IR לפני שנערך בה עיבוד ממוחשב:



דוגמה לאותה תמונה שצולמה לאחר שנערך עיבוד ממוחשב:



הראייה

בפרוייקט שלנו אנו משתמשים בעיבוד תמונה ממצלמה בעזרת המחשב, על מנת לעשות זאת אנו משתמשים בראייה ממוחשבת, אך לפני כן נחקור מעט על ראייה אנושית על מנת להבין יותר את דרכי פעולת הראייה הממוחשבת.

תהליך הראייה

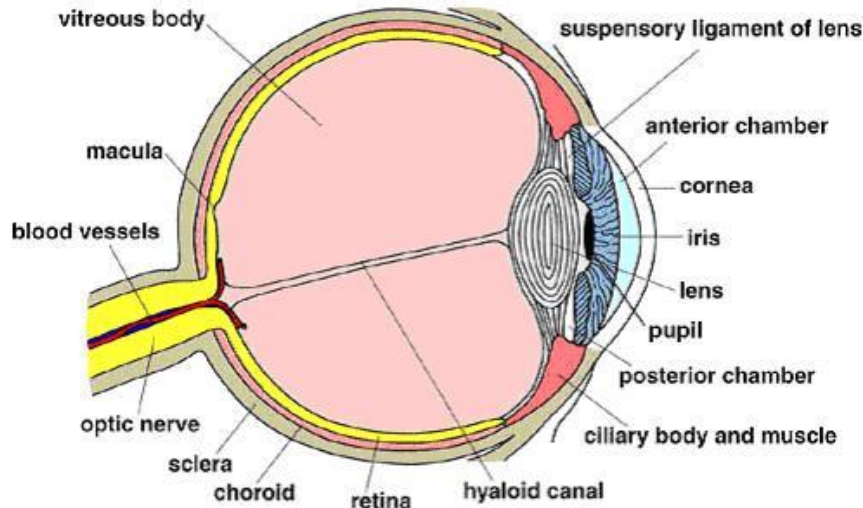
באתר של חולי מרכז הרשתית, פרופ' זילברמן באמרו "הראיה, מבנה העין ופעולתה" כתב שראייה היא תהליך מורכב, שהעין מהווה רק חוליה אחת בו. עקרונית, אפשר לדמותה לחייון של אותות, שמעביר את האותות למרכזי הראייה. זאת באמצעות עצב הראייה, המקשר בין העין למרכזי הראייה הנמצאים בחלקו האחורי של המוח. במרכזים אלה מתבצעים הפענוח המורכב והשילוב של האותות, הנקלטים בשני החייונים (האותות אינם זהים) ותרומן לתמונה התלת ממדית והצבעונית שאנו רואים.

מבנה העין

העין מוקפת הן מלמעלה והן מלמטה בעפעפיים העטורים ריסים. תפקיד העפעפיים והריסים כפול: להגן על העין מפני חדירת גופים זרים, בעיקר גרגירי אבק, וכן למצמץ: תפקידו של ה"מצמוץ" הוא להרטיב באופן קבוע את הקרום החיצון, הלחמית, ולמנוע את התייבשותה. הנוזל אותו מפזרות העפעפיים על פני הלחמית מקורו בבלוטות הדמעות המפרישות נוזל באופן קבוע. לנוזל זה יכולת אנטיספטית (קוטלת חיידקים) חזקה והוא משמיד חיידקים הנישאים באוויר והמתיישרים על פני הלחמית.

התקדמות הגיל מלווה לעתים קרובות בהפחתה ניכרת של ההפרשה של נוזל הדמעות – דבר הגורם להרגשה מאוד לא נעימה של יובש וגירוי בעין. במקרים כאלה ניתן להיעזר בתכשירי "דמעות מלאכותיות".

בלחמית נמצאים כלי דם מרובים עדינים מאוד. כאשר הם מתרחבים, העין נראית אדומה וזהו בדרך כלל סימן לדלקת. במרכז הלחמית ניתן לראות את ה"איריס" (Iris) הצבעונית, שסידור פסי הצבע העדינים שבה הוא ייחודי לכל אדם ומשמש כיום לזיהוי במקומות מאובטחים, בדומה לטביעת אצבעות. במרכז האיריס נמצא הפתח הכהה, "האישון" (Pupilla) המתרחב או מצר עצמו כדי לווסת את כמות האור הנכנסת לעין. כל אזור האיריס והאישון מכוסים כלפי חוץ בממברנה שקופה שלא ניתן לראותה. זו הקרנית (Cornea). אם הקרנית מאבדת את שקיפותה המוחלטת כתוצאה מפגיעה או מזיהום, העין אינה יכולה לקלוט אותות ומתעוורת. ליקוי זה מטופל כיום בניתוח, בו מסירים את הקרנית הפגומה ומשתילים במקומה קרנית מתורם זר. גגיעות בשקיפות הקרנית, בדרך כלל מזיהום הן עד היום הסיבה השכיחה ביותר לעיוורון בארצות נחשלות.



הדרך שקרני האור עוברות בתוך העין

האותות הנקלטות על ידי העין חודרים לעין דרך הקרנית השקופה ודרך האישון, משם הן ממשיכות דרך העדשה שממקדת אותן בדיוק אל הרשתית. אם העדשה מרכזת את הקרניים לא בדיוק על הרשתית, דהיינו בנקודה שנמצאת לפני או מאחוריה, נוצר מצב של "קוצר ראייה" או "רחק ראייה". מצב זה הוא נפוץ מאד וניתן לתיקון על ידי משקפיים או על ידי עדשות מגע. העדשה יכולה, בעזרת השרירים המחזיקים אותה במקומה באמצע חלל העין, לשנות במידה מסוימת את צורתה ולהתאים עצמה לראייה מרחוק או מקרוב. יכולת זו מצטמצמת עם הגיל ועל כן רוב האנשים מעל גיל 45 זקוקים למשקפי קריאה, לראייה חדה מקרוב.

תופעה נוספת שקשורה לגיל היא שהעדשה השקופה מאבדת משקיפותה ונעשית עכורה, דבר שמפריע או אף מונע ראייה באותה עין. תופעה זו נקראת "ירוד" או "קטרקט" (Cataract). הטיפול השגרתי בתופעה זו כיום הוא על ידי ניתוח, בו מחליפים את העדשה העכורה בעדשה לפי מידת החולה, העשויה מחומר פלסטי מיוחד ושקוף לחלוטין. חסרונה היחיד של עדשת הפלסטיק המושתלת הוא בכך שבניגוד לעדשה הטבעית, היא אינה יכולה להתאים עצמה למרחק הראייה. האור מוקרן מן העדשה לכיוון הרשתית. בדרכו הוא עובר דרך נוזל סמיך שקוף הנקרא "זגוגית" (Vitreous). עם התקדמות הגיל עשויים להופיע בזגוגית אזורים עכורים, שמתפרשים על ידי האדם כנקודות שחורות הנעות בשדה הראייה – "זבובים" או "יתושים" מעצבנים. קורה גם שהחומר הזגוגי מתייבש במקצת, דבר שעשוי לגרום מדי פעם להבזקי אור קצרים וחולפים בעין. תופעות כאלה מחייבות כמוכן ביקורת אצל רופא עיניים.

הרשתית

הרשתית היא הרקמה הפונה אל פנים העין והיא נוגעת בכל מקום ב"זגוגית". את אספקת הדם שלה היא מקבלת מן השכבה שמתחתיה, המכונה Choroids. המקום ברשתית שעליו נופלת קרן האור שמקורה בעדשה תלוי בתנוחת העין. אנו מזיזים את גלגלי העיניים במתואם ובאופן רצוני בעזרת מערכת שרירים מיוחדת, המקיפה את העין. כאשר אנו רוצים לראות בבירור נקודה מסוימת אנו ממקדים את העיניים בנקודה זו. במקרה זה קרני האור נופלות לאזור ברשתית הקרוי מקולה (Macula) שהוא האזור האחראי לראייה ממוקדת. בערך באמצע המקולה נמצא אזור קטן שבו הראייה חדה במיוחד – זוהי ה-Fovea המשמשת אותנו לקריאה, ובמיוחד לקריאה של אותיות קטנות.

הרשתית היא רקמה של מערכת העצבים, המורכבת מאלפי תאי עצב, שכל אחד משמש כקולטן לאור ומדווח על עוצמה, צורה וצבע. כל תא כזה מחובר באמצעות סיב (Axon) לעצב הראייה, היוצא מן הרשתית ומוביל את כל האותות שמכלול תאי הרשתית קולטים, ומעביר אותם למרכז הראייה בחלקו האחורי של המוח. שני עצבי הראייה (ימין ושמאל) מצטלבים בדרכם למרכזי הראייה. במרכזים אלה, הממוקמים בחלקו האחורי של המוח, מתבצעים עיבוד כל מיליוני האותות המתקבלים מתאי הרשתית של שתי העיניים, והשילוב שלהם לתמונה תלת ממדית דינאמית אחת.

ראייה ממוחשבת

בפרק זה נחקור על הראייה הממוחשבת אשר נשתמש בה לשם אבחון קריטריוני הפצע.

במאמר שפורסם ע"י פרופ' שמעון אולמן תחת הכותרת "ראייה טבעית וראייה ממוחשבת" נכתב כי חוקרים רבים בתחום מדעי המחשב, ובעיקר בענף מחקר הקרוי "אינטליגנציה מלאכותית", מנסים לפתח מערכות שתהיינה מסוגלות, במידה מוגבלת, לראות את סביבתן.

המצלמה קולטת אנרגית-אור ויוצרת אותות חשמליים. המצלמה דוגמת מיספר רב של נקודות בשדה-הראיה (במצלמת טלויזיה 250,000-כ נקודות) והופכת אותן למיספר דומה של אותות, כאשר כל אות מיצג את עוצמת האור בנקודה המתאימה בשדה הראיה. האותות המיוצרים במצלמה מועברים אחר-כך בצורה סיפרתית למחשב. בשלב זה התמונה מיוצגת על ידי מערך, או ריבוע גדול של מיספרים. ניתן לחשוב על ריבוע המיספרים הזה כעל מסך-טלויזיה, כאשר בכל נקודה על המסך, במקום נקודת-אור, מופיע מיספר המיצג את עוצמת האור באותה נקודה. תפקיד המחשב הוא לעבד אותות מיספריים אלה ובדרך זו "לראות" את העצמים בתמונה. ניתן לתאר מערכת-ראיה ממוחשבת מסוג זה שתפקידה למיין דברי דואר תוך קריאת הכתובת הרשומה על המעטפה. לשם-כך תכוון המצלמה באופן שבבואת האיזור המכיל את הכתובת תועבר אל המחשב. תפקיד המחשב הוא לפענח את הבבואה ולזהות את האותיות והספרות המופיעות על-פני המעטפה וכך למיין את הדואר.

את מכלול התפקידים המיועדים למערכות-ראיה ממוחשבות ניתן לחלק לשני תחומים עיקריים:

- לתחום האחד ניתן לקרוא "מדידת הסביבה". אלו מערכות המסוגלות למדוד את מיקומם של עצמים ואת צורתם (וכן את צבעם, כיוון תנועתם, ועוד). למשל במערכות רובוטיות ניתן להעזר בהתקן-ראיה כדי למצוא היכן מונחים חלקים שונים שעל היד המלאכותית לתפוס. בתהליך של הרכבת החלקים יחד, לדוגמה בהרכבה אוטומטית של חלקי מנוע למכונית, מערכת הראיה יכולה לכוון את תנועת הזרוע של הרובוט, שהחלקים יתאימו זה לזה.
- תחום שני של תפקידים הוא זה הדורש הכרה וזיהוי. הכוונה למערכות המסוגלות לזהות בשם עצמים המופיעים בתמונה. לדוגמה, מערכת לזיהוי אותיות - כמו המכונה למיון דואר שהוזכרה לעיל, מסוגלת לנתח איזור בתמונה ולהגיע בסופו-של-דבר להחלטה כי איזור זה מכיל את האות "א".

מדידת הסביבה

הבבואה הנקלטת במצלמה אלקטרונית, כמו זו הנקלטת ברישתית העין, היא דו-ממדית. חסר בה המימד השלישי, מימד-העומק. בעין רגילה אנו רואים ראייה תלת מימדית ואנו מסוגלים להעריך מרחקים של עצמים שונים.

כיצד ניתן להפיק מתמונה דו-ממדית מידע על צורתם התלת-ממדית של גופים? מערכת הראיה האנושית משתמשת לשם-כך במיספר שיטות, ומנסים ליישם אותן במערכות מלאכותיות.

הדרך החשובה ביותר במערכת הראיה לקבלת מידע על הצורה התלת-ממדית של גופים היא הראיה הסטריאוסקופית, שימוש ב-2 עיניים. התוצאה איננה תמונה כפולה של העולם, אלא בבואה אחת המכילה מידע על מימד העומק. הואיל וכל אחת משתי הבבואות נלקחת מזווית-ראיה השונה במעט מרעותה, הבבואות הנופלות על רישתיות שתי העיניים שונות במעט זו מזו. המוח מסוגל לנצל את ההבדלים הקטנים הללו בין השתיים ולהפיק מהן מידע על העומק היחסי של נקודות בשדה הראיה. בדומה לכך ניתן להשתמש במערכות מלאכותיות בזוג מצלמות במקום במצלמה בודדת. בשנים האחרונות פותחו תוכניות-מחשב המסוגלות לנתח את ההבדלים בין שתי הבבואות המתקבלות באופן זה, ולקבל עבור כל נקודה בתמונה את מרחק הנקודה מהמצלמות.

מקור שני למידע תלת-ממדי הוא התנועה של גופים בתמונה. תמונת הגופים על פני רשתית העין איננה נחת - התמונה הנופלת על פני הרשתית נמצאת בדרך-כלל בתנועה ושינוי מתמידים - עקב תנועתם של הגופים ותנועת העיניים, הראש, והגוף. מערכת הראיה מסוגלת לנצל את התנועה והשינוי בתמונה כדי לקבל מידע תלת-ממדי מפורט.

יכולת זו של מערכת הראיה הודגמה על-ידי סידרת ניסויים שערך הפסיכולוג הגרמני-אמריקאי ה' ולך H. (Wallach). בניסויים אלה, שנערכו בראשית שנות החמישים, ייצר ולך גופים תלת- ממדיים שונים מחוט-תיל, ובעזרת מקור- אור מרוחק השליך תמונה של הגופים שייצר על מסך שקוף-למחצה. ולך העמיד צופים מצידו השני של המסך כך שהצופה יכול היה לראות על המסך את הצל שהוטל ע"י הגוף, אך לא את הגוף עצמו. הואיל והגופים היו חסרי צורה סדירה, הצל שהוטל על ידי גוף כזה נראה כאוסף מקרי של קוים על המסך. בפרט, לא ניתן היה לקבל מתמונה בודדת תחושה על מיבנהו התלת- ממדי של הגוף מאחורי המסך היוצר את תמונת הצל. ואולם, כאשר הניע ולך את הגוף מאחורי המסך, כך שהצל שהוטל על המסך נע והשתנה עם תנועת- הגוף, ראו הצופים במסך בבירור את צורתו התלת-ממדית של הגוף הנסתר. ניסויים אלה מדגימים את היכולת הטבעית במערכת הראיה שלנו לנצל מידע של תנועה בלבד, בהעדר כל מקור מידע אחר, ולקבל את המיבנה התלת-ממדי של גופים נעים בסביבתנו. ניתן באופן עקרוני לנצל מקור מידע זה גם במערכות ראייה ממוחשבות. מערכת כזאת תקלוט לא תמונה בודדת אלא סידרה של תמונות המופרדות זו מזו בריוחי- זמן קצרים, ותסיק מהן מסקנות על המבנה התלת- ממדי של הגופים הנעים לפני המצלמה.

מקור שלישי של מידע אודות הצורה המרחבית של גופים הם השינויים במידת האור והצל של מישטחים שונים בתמונה. מקור המידע באשר לצורה התלת-ממדית של הגופים בתמונה

הם השינויים ההדרגתיים ברמת האפור של אזורים שונים בתמונה. שינויים אלה נובעים בעיקר מהזווית היחסית שבין המשטחים בתמונה לבין הצופה. מערכת הראיה מסוגלת לנתח את השינויים הללו ולהסיק מהם על המיבנה התלת-ממדי של הגופים המופיעים בתמונה. כמו בתחומים של ראייה סטריאוסקופית ושל תפישת-תנועה גם בתחום זה פותחו בשנים האחרונות שיטות חישוב המסוגלות לחקות במידה מסוימת את היכולת של מערכת הראיה האנושית. ניתן כיום לנתח באמצעות מחשב תמונות, ולקבל מתוכן את הצורה התלת-ממדית של הגופים המופיעים בתמונה.

זיהוי והכרה

מערכת הראיה האנושית מסוגלת להכיר עצמים בקלות וביעילות. אנו מזהים כמעט בכל רגע ורגע עצמים שונים בשדה ראיתנו. כל אחד מאתנו מסוגל להכיר מיספר גדול מאוד של עצמים, ולהכיר כל עצם מזוויות-ראיה שונות. אנו שומרים בזכרונו מספר רב מאוד של עצמים מוכרים ומסוגלים להשוות בקלות עצם בשדה הראיה - למשל, פנים מוכרות שלא ראינו זמן רב - למאגר הגדול בזכרונו.

האם מערכות ראייה ממוחשבות מסוגלות לביצועים דומים? התשובה כיום היא שלילית בעיקרה. התהליכים המשמשים במערכת הראיה האנושית לזיהוי ולהכרת עצמים עדיין אינם ברורים ואיננו מסוגלים לכן לחקותם במערכות-מחשב. לא ידועים גם תהליכים חילופיים, שאינם קיימים במערכת הראיה האנושית, אשר יובילו לזיהוי ולהכרה יעילים של עצמים. יש גם מקום להניח כי כאשר יובנו התהליכים הללו במידה טובה-יותר, כדי ליישם במערכות-ראיה ממוחשבות, יהיה צורך בפיתוח מערכות מחשב חדשות, שונות ויעילות יותר מהמחשבים הקיימים היום בשימוש.

מערכות ראייה ממוחשבות מסוגלות, למרות זאת, להגיע לביצועים טובים בכמה תחומים מצומצמים הדורשים זיהוי והכרה של עצמים. כזאת היא למשל בעיית זיהוי אותיות ומספרים. כפי שהוזכר לעיל, נמצאות כיום בשימוש מערכות ראייה ממוחשבות העוסקות במיון דואר אוטומטי. מערכות אלו מוצאות את הכתובת הרשומה על המעטפה (בעיקר את מיספר המיקוד), מפענחות אותה, ובהתאם לכך מנתבות את המכתב למקום המתאים. מערכת אחרת הנמצאת בשימוש היא מכונת-קריאה לעיורים. מערכת זו מסוגלת לסקור דף מודפס (באנגלית) ולקראו בקול רם. מערכות ראייה ממוחשבות מסוג זה, גם כאשר הן מוגבלות לתחום צר כמו זיהוי אותיות, נופלות בדרך-כלל בביצועיהן ממערכת הראיה האנושית. מערכות מיון הדואר, למשל, מסוגלות לטפל בכתובות מודפסות במכונה, אך עדיין אין בנמצא מערכת המסוגלת לקרוא כתב-יד.

כיצד יכול המחשב לזהות אות מודפסת? הדרך הפשוטה ביותר היא בעזרת התאמה לתבנית entrapment (matching). בשיטה זו אוצר המחשב בזכרונו דוגמה מכל עצם שעליו להכיר. למשל, הוא אוצר בזכרונו תמונה של האות "א", המספר "5" וכו'. כפי שהוסבר לעיל, תמונה כזאת ניתן ליצג במחשב בעזרת מערך מתאים של מספרים, והיא נקראת "תבנית". כאשר מגיעה כעת דוגמה שאותה יש לזהות ניתן להשוות את הדוגמה לתבנית ולמדוד את מידת החפיפה בין השתיים. אם הדוגמה זהה לחלוטין לתבנית, תיווצר חפיפה מלאה. בשל סטיות בלתי נמנעות

תיווצר, בדרך-כלל, חפיפה שאינה מושלמת. כדי לזהות את הדוגמה ניתן כעת להשוותה כנגד כל התבניות כזיכרון, התבנית לאות "א", לאות "ב", "ג" וכו', ולחפש את התבנית המתאימה ביותר.

לא קשה לראות כי שיטה זו סובלת ממיגבלות חמורות. האות האנגלית A, למשל, ניתנת לכתובה בצורות שונות, אשר החפיפה בין הצורות השונות היא קטנה, ובכל-זאת כולן מיצגות אותה אות. לשימושים רבים יש איפוא צורך בשיטה אחרת, אשר תהיה רגישה פחות לצורה המדויקת של האות.

השיטה המקובלת יותר היום לזיהוי אותיות היא שיטה היוצרת "תיאור מבני" של האות. בשיטה זו מחלקים את האות בתמונה לחלקיה העיקריים ויוצרים תיאור של חלקים אלה ושל היחסים ביניהם. כאשר נכתבת האות A, למשל, היא תתואר אוטומטית בעזרת מרכיביה: קוים אלכסוניים הנפגשים בנקודה בקצה העליון, קו אופקי בערך במחצית הגובה, וכו'. תיאור זה ישווה כעת לתיאורי כל האותיות בזיכרון. שיטה זו היא, כמובן, מורכבת בהרבה משיטת ההשוואה לתבניות. היא דורשת פיתוח שיטות אלגוריתמיות לחלוקת האות למרכיביה, יצירת תיאור מופשט של האות בעזרת החלקים המרכיבים אותה והיחסים ביניהם, ושיטות להשוואה בין תיאורים שונים בזיכרון לתיאור האות בתמונה.

כאמור, קיימות היום מערכות המסוגלות לבצע תפקידים מסוג זה בתחומים מצומצמים. המרחק מכאן ועד להבנה של התהליכים המשמשים את מערכת הראייה האנושית, או עד פיתוח תהליכים חישוביים, המסוגלים לבצע זיהוי והכרה של עצמים באופן יותר כללי, הוא עצום, ויחייב, ללא-ספק, שנות מחקר רבות.

חיישנים

בפרק זה נסקור את סוגי החיישנים השונים ואופן השימוש בהם על מנת שבפרוייקט נוכל להשתמש בהם ולהפיק את התועלת המירבית. מכיוון שבפרוייקט נשתמש בחיישן טמפי נתמקד עליו במיוחד.

חיישן (sensor) הוא רכיב אלקטרוני, המסוגל לחוש בשינויים התלויים בסוגו (לדוג' חיישן אור- חש בשינויים בעוצמת האור) לתרגם אותם לאותות חשמליים. לעתים מכונה גלאי. במאמר "חיישנים (רגשים)" מאת עודד רייכספלד באתר "חומרי עזר ולימוד", נכתב שבמערכות רבות בתעשייה מקובל להשתמש בחיישנים הממירים את המידע לאות חשמלי המועבר למערכת עיבוד שתפענח אותו ותפעל בהתאם. ישנם הרבה מאוד סוגים של חיישנים הממירים סוגים שונים של נתונים פיסיקליים.

חיישני טמפרטורה

ישנם מספר סוגים עקרוניים של חיישני טמפרטורה. חלקם מבוססים על שיטה של שימוש בצמד טרמי (Bi-Metal). אחרים מבוססים על רכיבים אלקטרוניים שמשנים את התנגדותם בתלות בטמפרטורה, או מתח/זרם המוצא שלהם משתנה בתלות בטמפרטורה. סוג אחר מבוסס על צינור אטום הממולא בגז. התפשטות או התכווצות הגז מפעילה חיישן לחץ כך שהמוצא יחסי לטמפרטורה. כמו כן ישנם חיישנים שניתנים לכיוון וחיישנים שאינם ניתנים לכיוון.

Thermostats, Bi-Metallic



Non Contact Temperature Sensor



Temperature Sensor IC 590kH



צמד תרמי (Bi-Metal)

השיטה של צמד טרמי מבוססת על תכונה פיסיקלית שבמתכות מסוימות בנקודת החיבור שלהם נוצר מתח שתלוי בטמפרטורה. שיטה זו מקובלת בעיקר בתנורים אך כיום היא נכנסת יותר ויותר לשימוש בתחומים שונים של מדידת הטמפרטורה. זו שיטה מאוד נוחה וזולה יחסית אף שדרוש מתאם מיוחד. ניתן להשתמש במוליכים עצמם או לחברם לאביזרים שניתן להצמידם למקום הרצוי.

מד טמפרטורה אינפרא אדום

משתמשים בו בעיקר לצרכים אנושיים, מבוסס על חישת חום בגלאי קרינה תת-אדום (אינפרא אדום). הוא מבוסס של קרינת גוף שחור שהתגלתה בראשית ימי הפיזיקה הקוונטית. בטווח הטמפרטורות בו אנו חיים, כל גוף קורן בתחום התת-אדום בהתפלגות האפיינית. טמפרטורה שלו. גלאי תת-אדום מודד את הקרינה, ועל פי ההתפלגות מוערכת הטמפרטורה.

הפתרון אמנם יקר, אך מקל את פעולת מדידת החום הן מבחינת זמן התגובה, והן מבחינת קלות התפעול.



מד טמפרטורה גבישי נוזלי

המד טמפרטורה מבוסס גביש נוזלי המשנה את צבעו כתלות בטמפרטורה. יתרונו בכך שהוא דורש הצמדה בלבד (למשל למצח), הוא אינו גורם אי נוחות, וצבעוניותו הופכת אותו לחביב על ילדים. מדחום זה אינו מדוייק מאד, אך דיוקו משתפר ככל שהצמדתו לגוף טובה יותר.

מד טמפרטורה על בסיס נוזל

מד הטמפרטורה הנפוץ ביותר מורכב מכלי זכוכית מוארך, שבתוכו צינורית המכילה נוזל בחלק רחב יותר בקצה. הקצה המורחב נמצא במגע ישיר עם כלי הזכוכית החיצוני, דרכו מתבצע מעבר חום מן הסביבה. לעומת זאת, בין הצינורית לבין כלי הזכוכית קיים ריק באופן אידאלי, ובפועל קיים שם אוויר דליל מאד. דלילות האוויר בתוך זה מבודדת את הצינורית מן הסביבה בה היא נמצאת. כאשר הטמפרטורה של הקצה המורחב עולה, הנוזל מתחמם, מתפשט ועולה בצינורית. הטמפרטורה נקראת על סולם הטמפרטורה הסמוך לצינורית, לפי המרחק אליו התפשט הנוזל. בזכות בידודה של הצינורית ניתן לומר כי הטמפרטורה המוצגת מושפעת רק מן הטמפרטורה בה נתון קצה המדחום, ולא מן הטמפרטורה של סביבת הכלי כולו.

חישני טמפרטורה האלקטרוניים דומים בעיקרון הפעולה לחישני עוצמת האור. אלה רכיבים שתכונותיהם החשמליות- התנגדות או מתח/זרם מוצא- משתנות בתלות בטמפרטורה. המערכת האלקטרונית מזהה את השינוי ופועלת בהתאם.

VideoOcx

בפרק זה נסביר על הפקודות השונות של תוכנת VideoOcx מאחר ואנו משתמשים בפקודות אלה בתוכנה.

VideoOcx הוא בקר המאפשר לשלב בקלות ביישומים יכולות הצגה, לכידה ושמירה של וידאו בזמן אמת. VideoOcx פותח למטרות עיבוד תמונה, המתקבלת ישירות ממצלמת וידאו.

הפקודות העיקריות ב VideoOcx הן:

1. **VideoOcx.Init** – פונקציה אשר בודקת את הקשר בין המצלמה לבין המחשב. הפונקציה מחזירה ערך בוליאני (FALSE / TRUE) כאשר T = תקין, F=אינו תקין. הפונקציה היא חובה לשם קבלת תמונה מן המצלמה.
2. **VideoOcx.SetPreview(T/F)** - פונקציה אשר אחראית על התצוגה המקדימה של התמונה. הפונקציה מקבלת ערך בוליאני כאשר T = הפעל תצוגה מקדימה, F = אל תפעיל תצוגה מקדימה. הפונקציה גם מחזירה ערך בוליאני לגבי הצלחת התהליך כאשר T = התהליך בוצע, F = התהליך כשל.
3. **VideoOcx.ShowDriverDlg** – פונקציה המאפשרת למשתמש להגדיר את הדרייבר של העינית. בעת הפעלת פונקציה זו תיפתח תיבת דו שיח שבה יהיו כלולים כל הדרייברים הניתנים לשימוש.
4. **VideoOcx.SetErrorMessages(T/F)** – פונקציה האחראית על אפשרות הצגת השגיאות. הפונקציה מקבלת ערך בוליאני, כאשר T = הפעלת אפשרות הצגת השגיאות, F = כיבוי אפשרות הצגת השגיאות.
5. **VideoOcx.GetLastErrorString** - פונקציה המחזירה את מחרוזת השגיאה האחרונה שהתבצעה (כ-String).
6. **VideoOcx.GetLastErrorNum** - פונקציה המחזירה את מס' השגיאה האחרונה שהתבצעה (כ-Long).
7. **VideoOcx.Close** – פונקציה המנתקת את הקשר שבין התוכנה למצלמה. הפונקציה מחזירה ערך בוליאני לגבי הצלחת התהליך כאשר T = התהליך בוצע כשורה, F = התהליך כשל.

8. **VideoOcx.Start** – פונקציה אשר הקריאה לה חובה לשם ביצוע לכידת ועיבוד התמונה. הפונקציה מחזירה ערך בוליאני לגבי הצלחת התהליך, כאשר $T =$ התהליך עבר בהצלחה, $F =$ התהליך כשל. לפני הקריאה לפונקציה **Start** חובה לקרוא לפונקציה **Init**.

9. **VideoOcx.Stop** - פונקציה אשר מפסיקה את לכידת התמונה. הפונקציה מחזירה ערך בוליאני לגבי הצלחת התהליך, כאשר $T =$ התהליך עבר בהצלחה, $F =$ התהליך כשל.

10. **VideoOcx.GetGrayImageHandle** – פונקציה אשר מורה למצלמה לקבל תמונה בשחור לבן (גווני אפור). הפונקציה מחזירה ערך, כאשר $0 =$ כישלון התהליך, או אם הצליח, את התמונה (מקום התמונה בזיכרון).
נרשום: `m_image-` למשל, אם ברצוננו לקבל את התמונה ל
`m_image = GetGrayImageHandle`

11. **VideoOcx.GetColorImageHandle** – פונקציה אשר מורה למצלמה לקבל תמונה בצבעים (RGB). הפונקציה מחזירה ערך כאשר $0 =$ כישלון התהליך, או אם הצליח, את מקום התמונה בזיכרון.
** הפונקציות `GetColorImageHandle`, `GetGrayImageHandle` הן הכרחיות לתהליך קבלת ועיבוד התמונה כיוון שהן נותנות הוראות כיצד תיקלט התמונה. למשל, בגווני אפור היא תיקלט למערך דו מימדי (x,y) כאשר כל פיקסל מכיל את גווני האפור ($0=$ שחור, $255=$ לבן). בגווני צבע RGB היא תיקלט למערך בעל 3 מימדים כאשר המימד השלישי מכיל את צבע הפיקסל בערכי RGB.

12. **VideoOcx.Capture(long)** – פונקציה אשר לוכדת את התמונה מן המצלמה. הפונקציה מקבלת משתנה גלובאלי מסוג `long`, מקום התמונה בזיכרון. לפני הקריאה לפונקציה **חובה** לקבוע באיזו תצורה תתקבל התמונה (הפונקציות `GetColorImageHandle`, `GetGrayImageHandle`). הפונקציה מחזירה ערך, כאשר $0 =$ כישלון התהליך, או אם הצליח, את כתובת מערך הנתונים של התמונה שנלכדה.

13. **VideoOcx.GetMatrix(matrix)** – פונקציה אשר מכניסה את התמונה הלכודה למערך (מטריצה).

הפונקציה מקבלת משתנה גלובאלי מסוג long, מקום התמונה בזיכרון. הפונקציה מחזירה משתנה מסוג Varient (מערך). אם נקבעה תצורת תמונה בגוויני אפור תיקלט התמונה למערך בעל 2 מימדים, למשל matrix(x,y), כאשר כל פיקסל מכיל את גוויני האפור (0=שחור, 255=לבן). באם נקבעה תצורת תמונה בצבעים (RGB) תיקלט התמונה למערך בעל 3 מימדים כאשר המימד השלישי מכיל את ערכי צבע הפיקסל בRGB. המימד מחולק ל-3 (0=B, 1=R, 2=G) - לא בצורה הרגילה RGB. למשל, אם נרצה לקבוע את כל ערכי הצבע בנקודה (5,5) כ-100, נעשה זאת כך:

matrix(5,5,0) = 100
matrix(5,5,1) = 100
matrix(5,5,2) = 100

14. **VideoOcx.ScaledDisplay(T/F)** – פונקציה אשר אחראית על השארת התמונה באותם יחסי x,y המקוריים שלה, ולהתאימה לגודל הפקד. הפונקציה מקבלת ערך בוליאני, כאשר T = הפעלת האפשרות, F = כיבוי האפשרות.

15. **VideoOcx.Show** – פונקציה המציגה את התמונה הלכודה. יש לכבות את SetPreview ואת ScaledDisplay לפני הקריאה לפונקציה זו.

16. **VideoOcx.ReleaseImageHandle(long)** – "משחררת" את יחידת הזיכרון מסוג long (זה שהוזן ב Capture) (מקום התמונה בזיכרון).

Applic 37

בפרק זה נסקור את תכונות הבקר Applic37 מאחר ויכולותיו מתאימות לפרוייקט שלנו. ממשק זה לא שולב בפעולת המערכת בפועל עקב אילוצי זמן, אך מומלץ שבפיתוח העתידי תשולב המערכת לעבודה מול הבקר Applic37. (ראה קטע פיתוח עתידי בפרק הסיכום).

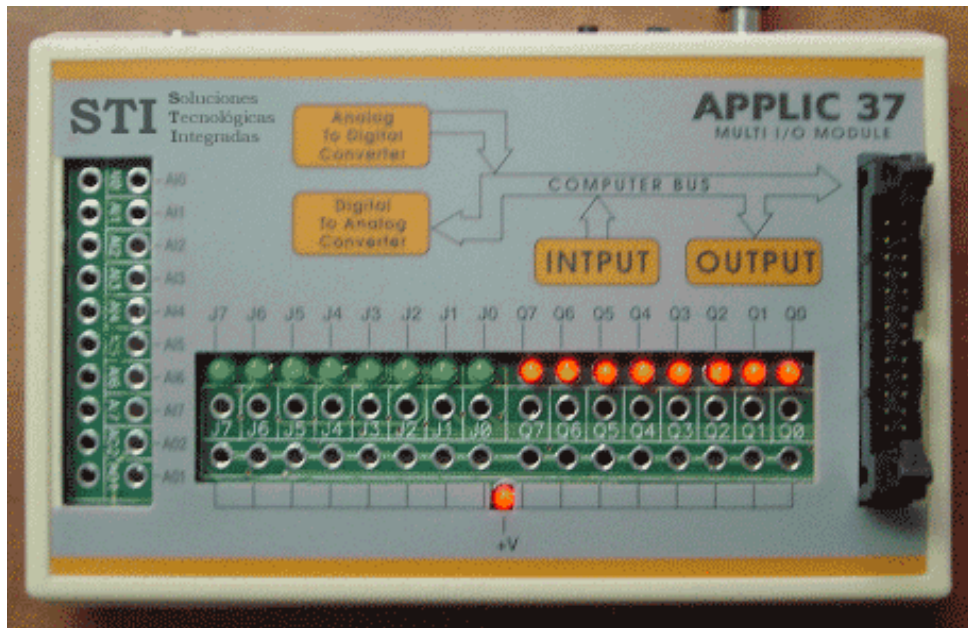
Applic 37 הוא בקר עצמאי שמקבל פקודות מהמחשב בתקשורת טורית והוא מחובר אל ערוץ התקשורת הטורית של המחשב (com) והוא מיוצר על ידי חברת SES. אנו נשתמש בapplic37 כממיר A/D אשר ישמש אותנו לעבודה עם חיישן הטמפרטורה.

חיישן הטמפרטורה שנשתמש בו מפיק אות אנלוגי (מתח בין 0 ל 5 וולט בתלות בטמפרטורה) ואילו המחשב יכול לקבל רק אות דיגיטלי (0 או 1) לכן עלינו להשתמש במתאם A/D שימיר את האות האנלוגי המתקבל מהחיישן לאות דיגיטלי שהמחשב יכול לעבד.

הסבר על פעולת הממשק

הממשק APPLIC-37 מחובר למחשב בתקשורת טורית בקצב תקשורת של 19200 סיביות לשניה. הממשק כולל מוניטור פנימי לתקשורת עם המחשב. מוניטור זה צרוב בתוך הבקר של הממשק. פרוטוקול התקשורת פועל בתקשורת של תווי ASCII, המחייב המרה של המספרים אל הממשק ל-ASCII ואת התווים מהממשק למספרים בינאריים.

הממשק כולל זיכרון, שאינו נמחק לאחר כיבוי המתח (FLASH). ניתן להוריד תוכניות הפעלה לזיכרון זה. בגב הממשק נמצא מפסק, בעל שני מצבים וכן לחצן אתחול (reset) הזזת המפסק לכיוון הלחצן גורמת לממשק לפעול לפי תוכנית המוניטור שנמצאת בתוך בקר הממשק. הזזת המפסק לכיוון ההפוך ללחצן גורמת לממשק לפעול לפי תוכנית המוניטור שנמצאת בתוך הזיכרון של הממשק Applic37.



פניה אל ממשק ה-37 APPLIC בעזרת visual basic:

לשם שימוש ב APPLIC37 הוכן רכיב מודול VB מיוחד המתקשר עם הממשק, מפעיל אותו וקורא את כניסותיו.

שם המודול הוא APPLIC37.

המודול מגיע כקובץ בשם SESAPPLIC37.OCX.

המודול כולל מספר משתנים, המקבלים ערך התחלתי עם הרצת תוכנית שבה מותקן רכיב זה.

הפנייה ליציאות הממשק נעשית על ידי כתיבת מספר (0-255) למשתנה APPLIC37.Q.

קריאת הכניסות הדיגיטליות של הממשק נעשית על ידי קריאת המשתנה APPLIC37.J.

מוצא אנלוגי לערוץ מוצא אנלוגי נעשית על ידי כתיבת (0-255) למשתנה APPLIC37.AO1 או

למשתנה APPLIC37.AO2.

כניסה אנלוגית של הממשק נעשית על ידי קריאת המשתנה APPLIC37.AIO(-7).

התוכנית שהכנו כוללת כפתור לפתיחת ערוץ התקשורת של המחשב.

התוכנית תכלול גם 8 כפתורים, שכל אחד מהם מפעיל ערוץ מוצא אחר בממשק.

הקשה על הכפתור מפעילה את הערוץ והקשה נוספת מכבה אותו.

מסד נתונים

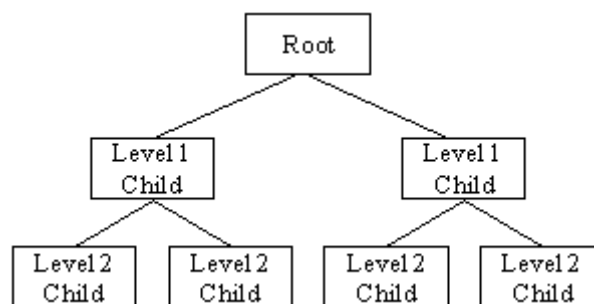
בפרק זה נסקור מהו מסד נתונים, סוגיו השונים ועילותו, על מנת שבפרוייקט נוכל להשתמש במסד הנתונים בצורה היעילה ביותר.

במאמר מאת סלנה סול, "מהו מסד נתונים", באתר "מסד נתונים באינטרנט" נכתב שמסד נתונים הוא אמצעי המשמש לאחסון מסודר של נתונים במחשב, לשם אחזורם ועיבודם. מסד נתונים מאוחסן באמצעי אחסון מגנטי, בדרך כלל דיסק קשיח, המאפשר גישה ישירה לנתונים. הגישה למסד הנתונים נעשית באמצעות תוכנה ייעודית - מערכת לניהול מסד נתונים (DBMS - Database Management System). בסיס הנתונים בנוי לפי מודל לאחסון הנתונים, כמו מנגנונים פנימיים למיון וחיפוש.

ישנם מספר מודלים לבסיסי נתונים: רשת, היררכי, טבלאי ומונחה עצמים. המודלים הללו מבטאים סוגי קשרים שונים בין הנתונים השונים.

המודל ההיררכי

בבסיס נתונים זה הנתונים מסודרים לפי היררכיה. הדרך האינטואיטיבית להבנת מבנה זה של בסיס נתונים היא אנלוגיה לעץ הפוך של נתונים. במודל זה, יחס (טבלה של נתונים) אחד משמש שורש, ושאר היחסים מסתעפים ממנו. שיטה זו מוכרת משום שכל המערכות לניהול קבצים שמבוססות על מערכת ההפעלה "חלונות" בנויות לפי המודל הזה. הקשרים במודל הנ"ל הם קשרי אב-בן, ז"א לבן יתכן רק אב אחד ואילו לאב יתכנו כמה וכמה בנים. אבות ובנים מקושרים ביניהם בעזרת קשרים המכונים "מצביעים" (שמיוצגים במערכת הקבצים בעזרת כתובות פיסיות למשל). לכל אב רשימת מצביעים לכל בניו.



כללי האב-בן מבטיחים גישה שיטתית לנתונים. כדי להגיע לטבלה מהרמה התחתונה צריך להתחיל בשורש לרדת לאורך הרמות של העץ עד שמגיעים למטרה. לכן אחת הבעיות עם השיטה היא שעל המשתמש לדעת את מבנה העץ על מנת להיות מסוגל למצוא בו משהו. בכל זאת המודל ההיררכי יעיל בהרבה מהמודל של הקבצים, משום שאין בו צורך כה גדול בנתונים שחוזרים על עצמם. אם משנים משהו, יתכן ונצטרך לבצע את השינוי במקום אחד בלבד.

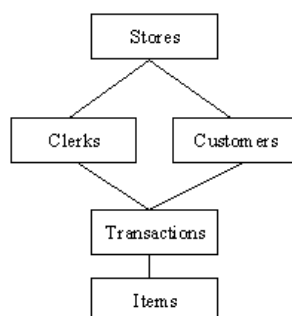
למרות השיפור, יש במודל ההיררכי בעיות רבות. למשל אי אפשר להוסיף רשומה לטבלת בן עד שזו לא הוכלה בטבלת האב. מה שגרוע יותר הוא שבסיס הנתונים ההיררכי עדיין יוצר חזרות על נתונים. הכפילויות קיימות בגלל שהמודל ההיררכי מסוגל לתאר היטב קשרים מסוג יחיד-לרבים, אך לא רבים-לרבים, כי לבן יתכן רק אב אחד. אבל במקרים רבים תרצה שהבן יהיה מקושר לכמה אבות. כיצד תוכל לממש קשרים כאלו בצורה פשוטה ויעילה בעזרת בסיס הנתונים ההיררכי? התשובה היא שלא תוכל.

למרות שהבעיה ניתנת לפתרון ע"י ריבוי בסיסי נתונים ויצירת קשרים לוגיים בין בנים, פתרון זה הוא מאולץ ומסורבל. בכדי לפתור בעיה רצינית זו, המציאו את המודל הרשתי.

המודל הרשתי

המודל הרשתי עוצב על מנת לפתור את הבעיות שקיימות במודל ההיררכי. הוא אכן פותר את בעיית כפילויות הנתונים, באמצעות ייצוג קשרים ע"י קבוצות, ולא ע"י היררכיות. המודל נוצר במהלך כנס בנושא שפות של מערכות נתונים, שמינה קבוצת עבודה לחקר בסיסי נתונים ולעיצוב מודל חלופי למודל ההיררכי.

המודל ההיררכי הוא תת קבוצה של המודל הרשתי. במקום שימוש בעץ שבו לכל קודקוד רק הורה אחד, המודל הרשתי מציע קבוצה המאוגדת במבנה דמוי עץ, עם שינוי אחד: לבן מותרים כמה אבות. זאת אומרת העץ מוחלף בגרף. שינוי זה מאפשר למודל הרשתי לתמוך בקשרים מסוג רבים-לרבים. מבחינה ויזואלית, המודל הרשתי נראה כמו ההיררכי בזה שאפשר לראות בו סוג של עץ. במקרה של המודל הרשתי זהו יותר מבנה של מספר עצים בעלי ענפים משותפים. כך לבן יתכנו אבות רבים, ולאב בנים רבים.



למרות שהמודל הרשתי הוא שיפור גדול לעומת ההיררכי, הוא עדיין רחוק משלמות. הבעיה העיקרית היא הקושי ביישום ותחזוק המודל. רובם של יישומי המודל הרשתי מומשו על ידי מתכנתים מקצועיים, ולא משתמשים מן השורה. הצורך במודל פשוט שיהיה נגיש למשתמש רגיל נותר בעינו. על הצורך הזה עונה המודל היחסי.

המודל הטבלאי

במאמר " בחירת מסד הנתונים האידיאלי" מאת יפית נימני, רוני מטלס, ואפרת הרשקוביץ באתרם "מסדי נתונים בעולם הweb" נכתב שהמודל הטבלאי הוא הנפוץ ביותר היום. הוא פותח

בסוף שנות ה-60, ע"י ד"ר קוד, שחיפש פתרונות לבעיות המודלים הקיימים. בגלל שהוא היה מתמטיקאי, המודל שבנה היה מבוסס על קונספציות מתמטיות, אותן הוא הציג בעבודתו המפורסמת "מודל הנתונים היחסי לבסיסי ענק שיתופיים". עיקרו של המודל הוא רעיון הטבלה (שגם נקראת יחס) שבה הנתונים מאוחסנים. כל טבלה מורכבת מרשומות (שורות אופקיות), ושדות (עמודות אנכיות). חשוב לציין שלא משנה כיצד והיכן טבלאות הנתונים מאוחסנות. כל טבלה מזוהה חד משמעית ע"י שם ייחודי, ושם זה משמש את בסיס הנתונים כדי לאתר את הטבלה. מנגנון ניהול בסיס הנתונים מאתר לפי שם זה את הטבלה בצורה שסמויה מעיני המשתמש, "מאחורי הקלעים". על מנת להשתמש בטבלה המשתמש צריך לדעת את שמה בלבד. זהו הבדל משמעותי לעומת המודל ההיררכי והרשתי, בהם המשתמש היה צריך לדעת כיצד הנתונים מסודרים בבסיס הנתונים, על מנת לעקוב אחרי המבנה ולהגיע לנתון אותו רוצים להוסיף, למחוק או לעדכן.

שליפת מידע ופעולות עדכון בבסיס נתונים טבלאי נעשות באמצעות שפת SQL (יפורט בהמשך), המהווה ממשק המאפשר גישה לנתונים מבלי להתייחס לאופן שמירתם בבסיס הנתונים.

במודל היחסי, הפעולות שמבוצעות על הנתונים פועלות לפי ערכי הנתונים עצמם. אם ברצונך להגיע לשורה כלשהי מטבלה למשל, הדבר מתבצע באמצעות השוואת ערכים הממוינים לפי קריטריון כל שהוא שנמצאים בעמודה מסוימת. לדוגמה אפשרית פקודה כגון "תן לי את כל השורות מהטבלה 'סטודנטים' אשר בהן בעמודה 'שם פרטי' מופיע 'דפנה'". בסיס הנתונים יחזיר רשימה שתראה בערך כך:

דפנה	אברהמי	ת"ז-123456
דפנה	ששון	ת"ז-654321
דפנה	צור	ת"ז-987654

במידע המתקבל אפשר להשתמש שוב כדי להציג בקשה לטבלה אחרת. למשל אפשר לומר "עכשיו אני רוצה לדעת איזה ציון קיבלה 'דפנה ששון' ב-'מתמטיקה לינארית'". אז נשתמש ב-'מספר ת"ז' שלה מהשאלתה הקודמת כמפתח בשאלתה הבאה. נחפש את השורה מטבלת 'הקורס' 'מתמטיקה לינארית' שבה הערך בעמודת 'ת"ז' שווה ל-'654321'."

גישה לנתונים בשיטה זו הופכת את המודל היחסי להרבה יותר פשוט ויעיל מהקודמים לו, בגלל שהוא הרבה יותר קל להבנה. זו הסיבה לפופולריות השימוש במודל היחסי במערכות כיום. יתרון נוסף של המודל היחסי בכך שהוא מספק כלים יעילים מאד לניהול בסיס הנתונים. זאת משום שטבלאות יכולות להכיל לא רק את הנתונים המאוחסנים בפועל, אלא גם מידע לניהול בסיס הנתונים: מידע על הטבלאות ושמות השדות שבבסיס הנתונים, הרשאות גישה לטבלאות, כללי הטיפול בנתונים כו'. בעצם כל דבר במודל היחסי יכול להיות מאוחסן בטבלאות. זה אומר שהרבה מערכות יחסיות יכולות להשתמש בפעולות רקורסיביות על מנת לספק מידע על בסיס הנתונים.

באתר shvoong במאמר " מסד נתונים - Data Base " מאת Dbase מפורטות מס' מערכות נפוצות של מסדי הנתונים הקיימות כיום בשוק:

אקסס – Access: מערכת מסדי נתונים ומחולל יישומים (מנוע ייחודי המאפשר בניית יישומיים עם מינימום התערבות בקוד התוכנה) מבית משפחת מוצרי אופיס (Office) של Microsoft (מייקרוסופט).
מערכת זו מאפשרת שמירת נתונים במבנה יחסי, הגדרת טפסי הזנה ועדכון של נתונים ועוד. המערכת מוגבלת בכמות המשתמשים בו זמנית שיכולים לעבד מידע מול הקבצים, גודל רשומה בודדת וגודל סך כל הרשומות (2 ג'יגה).

SQL Server (שרת SQL): עוד מוצר מבית מייקרוסופט, רק שכאן מדובר על מערכת הרבה יותר ייעודית לפתרונות אגירת נתונים. המערכת הנה שרת מרכזי שמריץ ומפעיל מערכות מורכבות. השרת הני"ל מסוגל לבצע פעולות בסיסיות בכמות, ביציבות ובמהירות גבוהה בהרבה מזו של אקסס לדוגמא.

Oracle: מסד הנתונים של חברת אורקל (שמוצריה מתבססים עליו וממנו התפתחה פלטפורמת פיתוח ושרת יישומים) נחשב לגדול וליציב בשוק המסדים.

מסדי נתונים נוספים:

MySQL (שרת חינמי שמבחינת ביצועים נמצא בין האקסס לשרת ה SQL של מייקרוסופט),
Db2 ו Dbase (מסדי נתונים ותיקים שמיועדים למערכות ענק ועובדים לרוב בסביבת IBM),
Paradox (מנוע מסד נתונים בסיסי המצורף כחלק מחבילת הפיתוח של שפת הדור הרביעי
Delphi – דלפי של בולרנד) ועוד.

מסד נתונים SQL

בפרק זה נסביר על הפקודות השונות של SQL מאחר ואנו משתמשים בפקודות אלה בתוכנה.
SQL הינה שפה לטיפול בבסיסי נתונים המאפשרת ביצוע פעולות שונות על הנתונים והטבלאות.

היא איננה ייעודית לסוג מסויים של בסיס נתונים, והיא מתמקדת יותר במה שאנו מחפשים מאשר באיך נגיע אל המידע.

רשימת האופציות העיקריות בSQL הן:

CREATE - יוצר טבלה חדשה

DROP - מוחק טבלה קיימת

SELECT - שאילתא על טבלה (בחירת רשומות)

UPDATE - שינוי ערכים ברשומה

INSERT - יצירת רשומה (שורה בטבלה)

DELETE - מחיקת רשומה (שורה בטבלה)

CREATE

על מנת ליצור טבלה חדשה-מסד נתונים בעל 3 שדות נשתמש בפקודה זו. הפקודה נראית כך:

```
CREATE TABLE table_name
```

```
(field_name field_type ,field_name field_type ,field_name field_type);
```

כל ההוראות בSQL יסתיימו בנקודה-פסיק (;)

על מנת להגדיר טבלה עם 2 שדות בלבד נשתמש בהגדרה הזו:

```
CREATE TABLE table_name
```

```
(field_name field_type ,field_name field_type);
```

INSERT

על מנת למלא את הטבלה נשתמש בפקודה זו. הפקודה נראית כך:

```
INSERT INTO table_name
```

```
(field_name ,field_name ,field_name)
```

```
VALUES ('1st_field_value','2nd_field_value','3rd_field_value');
```

כאשר מילוי כל רשומה יתבצע בנפרד.

UPDATE

כאשר רוצים לשנות ערך של פריט באחת הרשומות. הפקודה תיראה כך:

```
UPDATE table_name
```

```
SET field_name='field_value'
```

```
WHERE field_name='field_value'
```

אם משתמשים באופציה WHERE, מותר לנו להשתמש בכל אחד מן הסמלים הבאים:

• שווה =

- לא שווה (<> (!=))
- גדול מ >
- קטן מ <
- גדול מ או שווה ל >=
- קטן מ או שווה ל <=
- BETWEEN בין ערך אחד לשני
- IN בודק האם נמצא ברשימת ערכים
- ANY משתמשים בו בצירוף עם השוואה
- ALL בודק מול רשימת ערכים
- LIKE בודק רצף תווים

SELECT

בעזרת פקודה זו ניתן למעשה לשלוף מידע מתוך מסד הנתונים. הפקודה תיראה כך :

```
SELECT column-list
FROM table_name
WHERE field_name='field_value'
```

DELETE

פקודה זו מוחקת את הנתונים שנמצאים ברשומה אחת או יותר במסד. הפקודה נראית כך :

```
DELETE FROM table_name
WHERE field_name='field_value'
```

כאשר רוצים למחוק את כל הנתונים במסד משתמשים ב(*) שאומר למעשה wild card.

DROP

פקודה זו מוחקת את כל הטבלה. היא נראית כך :

```
DROP TABLE table_name
```

פקודה זו מוחקת גם את המידע שנשמר או שהיה במסד.

ALTER

פקודה זו נועדה להוספת שדות. היא נראית כך :

```
ALTER TABLE table_name
(Email varchar(50));
```

מחקר ופיתוח

מסד הנתונים של זיהוי פצע לחץ

בהתאם לסקר הספרות שביצענו ולפי הפרקים על הפצעים, המבנה היעיל ביותר של מסד הנתונים הוא טבלה של 8 שדות של הפרמטרים הדרושים לאחות בכדי לזהות את הפצע.

מס'	טמפ'	צבע	שטח	עומק	הפרשות	נמק	דרך טיפול	דרגה
1								
2								
3								
4								

חלק מהנתונים נקלט לתוך מסד הנתונים באמצעות חיישנים ומצלמות, שאר הנתונים יוזנו ידנית על ידי האחות, וזאת מכיון שקל לזהותם (ריח נמקי או הימצאות הפרשות).

מאחר וברצוננו לערוך מעקב אחר הגלדת הפצע, דרוש לנו מסד נתונים שיכלול את נתוני החולה ואת הנתונים שהמערכת חישבה לגבי הפצע שלו. כאשר החולה יבדק בפעם השניה (ומעלה) במערכת, האחות תהיה מסוגלת להשוות בין הבדיקות ובכך לראות האם יש צורך בשינוי הטיפול. המסד יכלול את פרטי החולה- שם, טלפון ות.ז. כמו כן, המסד יכיל את הנתונים שהתקלבו לגביו ביום הבדיקה, כולל את דרך הטיפול שהוצעה לגבי אותם נתונים, ואת דרגת הפצע שאובחנה.

שם החולה	ת.ז.	טלפון	מס' הפצע שזוהה	תאריך הבדיקה

דרכי הטיפול שמוצעות ע"י המערכת הינן בגדר המלצה בלבד וההחלטה הסופית לגבי אופן הטיפול תתקבל ע"י האחיות. במידה והמערכת תזהה פצע לחץ כפצע בדרגה 3 ומעלה, המערכת תציע להפנות את החולה לרופא.

מציאת המרחק האופטימלי בין 2 המצלמות

בפרוייקט שלנו אנו נעזרים בהתקן של 2 מצלמות שיצלמו את הפצע מ2 זוויות שונות ועל ידי כך תתקבל תמונה תלת מימדית. בפרק זה נסביר כיצד ניתן לחשב את המרחק בין 2 המצלמות, ואיזה מרחק הוא המרחק האופטימלי לחישובים שנעשה בפרוייקט.

כאשר אנו רוצים להעריך מרחק אל עצם כלשהו, מוחנו משתמש בשיטת הטריאנגולציה להערכת מרחקים.

נסביר מהי שיטה זו. טריאנגולציה היא תהליך חישוב קואורדינטות של נקודה במרחב, באמצעות משולש שידוע אורך אחת מצלעותיו ומיקום שני הקודקודים שבקצות צלע זו, והזוויות הנצרות בשני קודקודים אלה עם הצלעות המחברות אותם לנקודה המבוקשת ידועות גם כן. לחישוב משתמשים במשפט הסינוסים.

פירוט החישובים להערכת המרחק לפי שיטת הטריאנגולציה

באיור 1.10 ניתן לראות כיצד המוח האנושי מעריך את המרחקים ע"י 2 העיניים. מה שנוצר בעצם הוא משולש שווה שוקיים שקודקודיו הם העיניים והעצם שאליו מסתכלים, במקרה זה- עיפרון. המרחק בין שתי העיניים – בסיס המשולש, ידוע למוח והוא בקירוב 10 ס"מ. כמו כן, ניתן לחשב את זוויות הבסיס של המשולש ובעקבות זאת ידועות כל הזוויות במשולש. על ידי שימוש במשפט הסינוסים ניתן לחשב את המרחק של העיפרון מכל עין ואת המרחק הישיר בין העיפרון לאדם:

נגדיר AB- אורך הבסיס.

נסמן ב a את זווית הבסיס של המשולש.

ולכן זווית הראש תהיה 180-2a.

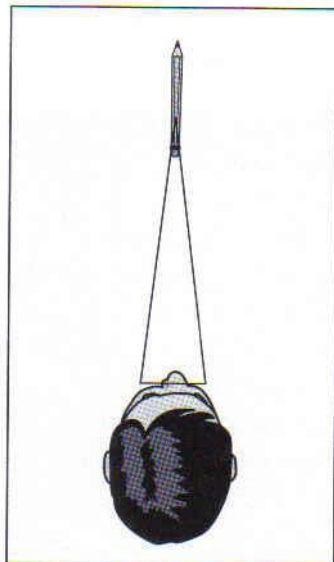
נגדיר את המרחק בין עין אחת לעיפרון d.

לפי משפט הסינוסים החישוב יהיה:

$$\frac{AB}{\sin (180-2a)} = \frac{d}{\sin (a)}$$

לכן, המרחק יחושב ע"י המשוואה:

$$d = \frac{AB \cdot \sin (a)}{\sin (180-2a)}$$



איור 1.10
הערכת מרחק לעצמים על ידי
העיניים והמוח.

אם ברצוננו לחשב את המרחק הקצר ביותר בין העצם (עיפרון) לבין האדם אז נוריד אנך במשולש שווה השוקיים ולפי חישובי טריגונומטריה נמצא מרחק זה.

נגדיר h - אורך האנך

$$\sin(a) = \frac{h}{d}$$

לפי נוסחאות אלה ניתן לראות שכאשר האדם מנסה להעריך את המרחק של עצם הרחוק מאוד ממנו, זווית הבסיס קרובות ל-90 מעלות וכאשר משתמשים במשפט הסינוסים, הסינוסים של הזוויות קרובים ל-1 והערכת המרחק לא תהיה טובה.

על מנת להתגבר על מכשול זה, ניתן להשתמש באורך בסיס (AB) ארוך יותר וכך זוויות הבסיס יקטנו.

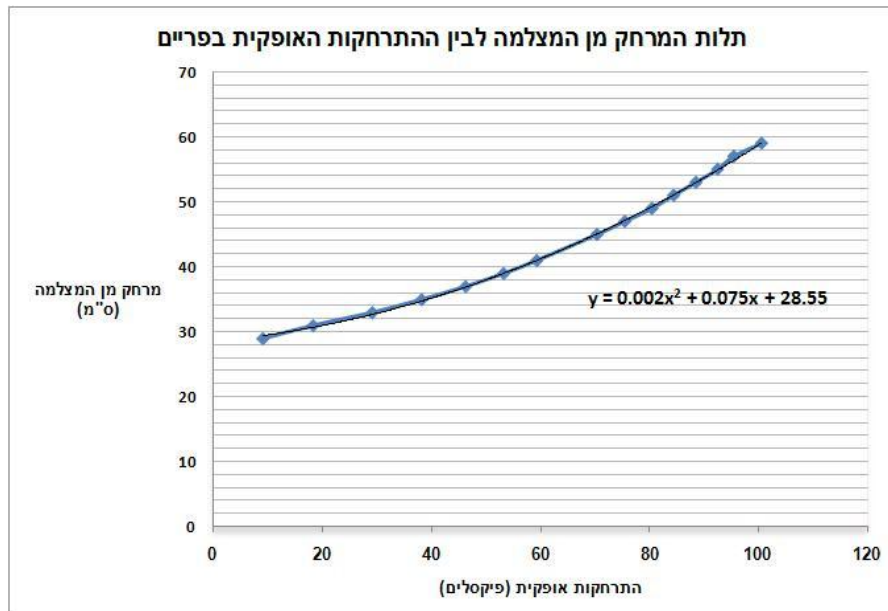
בפרוייקט שלנו לא מדובר על מרחקים גדולים מאוד. מאחר והמרחק הישיר של המצלמה מהפצע (h) לא יהיה גדול ממטר אחד בחישוב גס, ניתן להשתמש באורך בסיס 30 ס"מ, אך במידה ונצטרך להגדילו, זה לא יהווה בעיה ממשית בחישובים.

כיוול המרחק של המצלמה מן החולה

על מנת לחשב את עומק ושטח הפצע נצטרך לדעת תחילה את הגובה בו המצלמה ניצבת מעל הפצע. גובה זה אינו קבוע מאחר ועובי החולים משתנה מאחד לשני. בכדי לדעת מהו הגובה שבו ניצבת המצלמה, נבצע מדידה ראשונית על פיה נקבע קנה מידה.

המדידה הראשונית

תפקיד המדידה הראשונית הוא למצוא את היחס בין ההתרחקות האופקית של קרן הלייזר בפריים לבין המרחק של האובייקט המצולם מן המצלמות. במדידות שערכנו צילמנו אובייקט במרחקים שונים מן המצלמות, ובכל פריים מדדנו את ההתרחקות האופקית של קרן הלייזר, כאשר ההתרחקות התקבלה בפיקסלים. את הנתונים העברנו לתוכנת האקסל במטרה להציג את קו המגמה של גרף הנתונים. בחרנו באפשרות פולינום וקיבלנו את המשוואה שתאפשר לנו להמיר בתוכנה פיקסלים למרחק בס"מ. הגרף שהתקבל מתאר את המרחק של האובייקט המצולם בס"מ כפונקציה של המרחק האופקי של קרן הלייזר בפיקסלים.



לפי מדידה זו נוכל לקבוע את היחס בין מספר הפיקסלים של הפריים לאורך במילימטרים, ובהמשך נוכל לחשב בעזרת יחס זה את שטח הפצע (ראה "חישוב שטח הפצע").

במדידות עצמן, כאשר הגובה משתנה

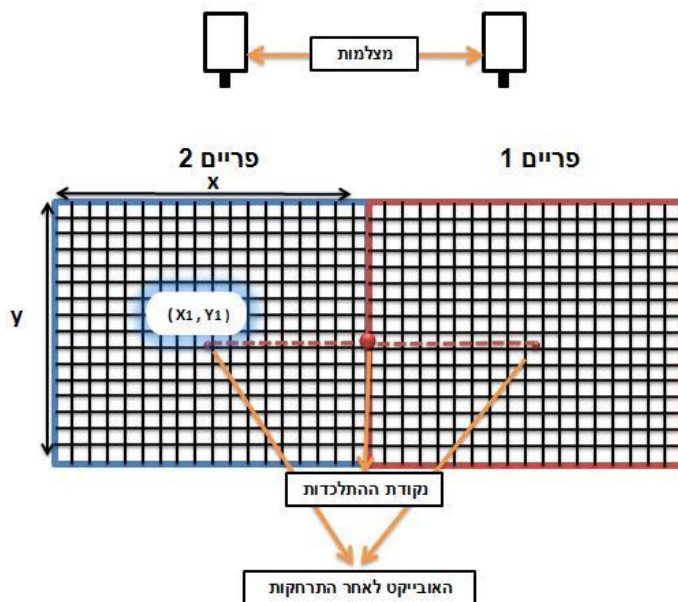
כדי לחשב את הגובה בו מוצבת המצלמה מעל הפצע, נשתמש באותה שיטה של חישוב ההתרחקות האופקית של קרן הלייזר בפריים, אך הפעם נבדוק פעמיים: פעם ראשונה נמצא את המרחק בין שטח פני הפצע למצלמות, ובפעם השנייה נמצא את המרחק בין המצלמות לנקודה העמוקה ביותר בפצע. התוצאה שתתקבל מחיסור שני המרחקים הנ"ל היא עומק הפצע (ראה הרחבה ב"חישוב עומק הפצע").

חישוב עומק

אחד מהקריטריונים של הפצע, החיוני לזיהוי דרגת החומרה של הפצע וקביעת סוג הטיפול, הוא עומק הפצע. לשם כך פיתחנו שיטה חדשנית לחיקוי הראיה התלת מימדית של אדם באמצעות פיתוח אלגוריתמים מתמטיים המבוססים על לכידת תמונה באמצעות שתי מצלמות ועיבוד המידע במחשב.

לפי מדידות ראשוניות שביצענו חישבנו ומצאנו את יחס ההתרחקות של אובייקט המצולם בפריים המצלמה לבין מרחקו הפיזי מן המצלמה. בניסויים שביצענו האובייקט הנמדד היה קרן לייזר נקודתית הממוקמת במרכז המרחק שבין שתי המצלמות. כיילנו את המערכת ע"י מיקום הלוח, בו נראית נקודת הלייזר, במרחק בו היא מתלכדת בפריימים של שתי המצלמות. ראשית, באמצעות שימוש ב-VideoOcx Dll אשר שולב בשפת ויזואל בייסיק היינו מסוגלים להמיר את התמונה המצולמת למערך תלת מימדי, בו כל נקודה (פיקסל) מכילה את הגוון שלה בערכי הצבע RGB (הגוון מחולק ל-3 ערכי צבע, כחול אדום וירוק, כאשר כל אחד הוא בין 0 ל-255). למערך דו מימדי בו כל נקודה מכילה את גווני האפור שלה (0=שחור, 255=לבן). שנית, מאחר וצבע הלייזר (בין אם בגווני RGB ובין אם בגווני אפור) ידוע לנו מראש, ביכולתנו לסרוק את התמונה לפי צירי X Y ולזהותו. עם הזיהוי, תוכנת המחשב מציגה את מקום הנקודה בתמונה. לאחר מכן, באמצעות התוכנה חישבנו את מרחק נקודת הלייזר משולי הפריים במרחקים קבועים.

לפי המדידות שביצענו מצאנו כי בעת התרחקות האובייקט אין שינוי במרחק בפריים בציר ה-Y, אלא רק בציר ה-X, כלומר ההתרחקות היא אופקית בלבד. חישבנו את הפרש בין מרחק הנקודה בציר ה-X למצב האפס, המרחק בו נקודת הלייזר מתלכדת בשתי המצלמות. את



ההפרשים אלו, יחד עם מרחקה של הנקודה בכל מדידה, הזנו לתוכנת המחשב Excel, לשם הצגת גרף המתאר תלות בין השניים. באמצעות פונקציית חישוב משוואה של תוכנת ה-Excel קיבלנו נוסחה מתמטית לחישוב העומק. בפועל, תוכנת המחשב מוצאת את מקום קרן הלייזר הנקודתית בתמונה לפי צירי X Y, ומציבה את שיעורי ההתרחקות לפי ציר ה-X, אותם היא מציבה בנוסחה, ותוצאתה היא מרחק הנקודה מן המצלמה.

מציאת טמפרטורת הפצע

לאחר שסקרנו מגוון של חיישנים, החלטנו לבחור בחיישן של חברת פורייה הממוקמת בראש העין דגם DT241 עקב רמות הדיוק הגבוהות והעלות הסבירה של חיישן זה.

נתוני החיישן:

החיישן מסוג NTC, מוזן במתח ישר של 5 וולט ומספק מתח מוצא בערכים בין 0-5 וולט תלוי בטמפרטורה.

רמת דיוק של $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

רמת רזולוציה של 0.2 מעלות צלסיוס.

האופייין של החיישן המתואר:

חיישן טמפרטורה (Thermistor) הינו רכיב המשנה את התנגדותו בתלות בטמפרטורה בה הוא נמצא. שינויים קטנים של טמפרטורה גורמים לשינויים גדולים בהתנגדותו של החיישן.

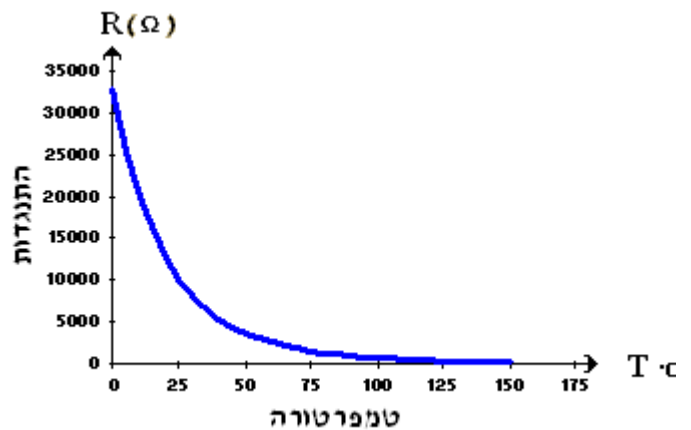
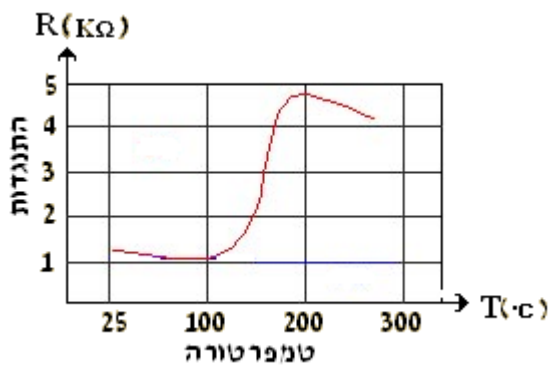
חיישני הטמפרטורה מתחלקים לשני סוגים:

(positive temperature coefficient) PTC

(negative temperature coefficient) NTC

התנגדות החיישן עולה עם עליית הטמפרטורה

התנגדות החיישן יורדת עם עליית הטמפרטורה



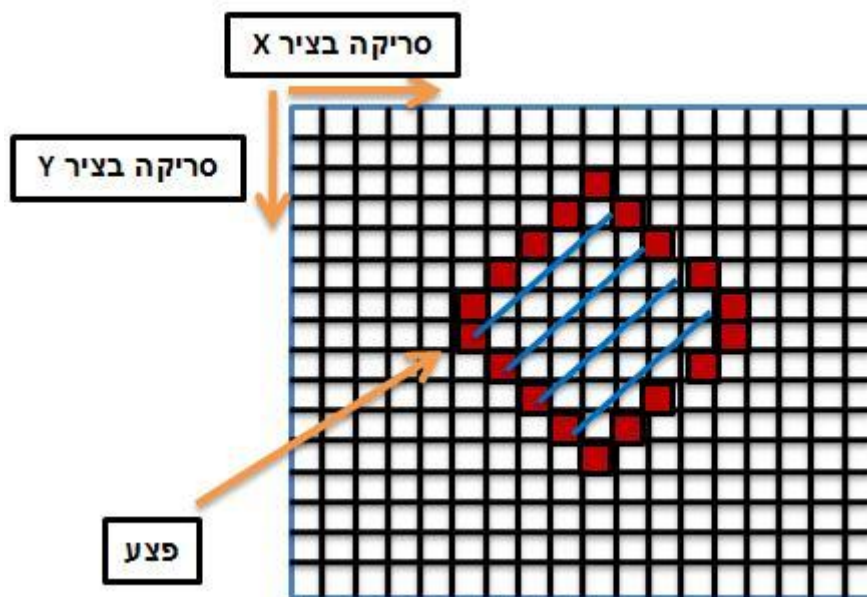
חישוב שטח

שטח הפצע הוא קריטריון חיוני לקביעת דרגת הפצע, אשר לפיה מוצע הטיפול היעיל ביותר לפצע. חישוב השטח מתבסס על זיהוי צבע ואלגוריתמים מתמטיים המסתמכים עליו. כפי שציינו קודם לכן, באמצעות שימוש בשגרת VideoOcx Dll אשר שולב בשפת ויזואל בייסיק, היינו מסוגלים להמיר את התמונה למערך תלת מימדי, המכיל את אורך, רוחב וצבעי התמונה.

שני המימדים הראשונים של התמונה הם אורכה ורוחבה, המאפשרים לנו גישה לכל פיקסל בתמונה. המימד השלישי של התמונה מכיל את צבע התמונה המחולק לערכי BGR (כחול, ירוק ואדום), ולא בחלוקה המסורתית RGB. ערכי ה-BGR להם מחולק הצבע הם בטווח של 0 ל-255, המייצגים את חוזק הצבע. כיוון שידוע לנו כי גבולות הפצע אדומים, הם משמשים לנו כלי עזר לקביעת שטח הפצע. ע"י זיהוי הצבע האדום של גבולות הפצע, ביכולתנו לסרוק את התמונה לאורכה ולרוחבה ולסמן את קוארדינאטות הגבולות. למשל אם הצבע האדום מחולק לערכי BGR בצורה כזו: (B=20, G=20, R=220) הקריאה לזיהוי אותן נקודות תתבצע כדלקמן:

If $\text{matrix}(x,y,0) = 20$ and $\text{matrix}(x,y,1) = 20$ and $\text{matrix}(x,y,2) = 220...$

שטח הפצע הוא בעצם מספר הפיקסלים בין כל נקודת גבול באותה השורה. לכן, בעת הסריקה תוכנת המחשב תסמן את נקודת הגבול הראשונה בשורה, ותסמן את מספר הפיקסלים עד נקודת הגבול האחרונה. בפועל, מרגע שהתוכנה מזהה נקודה אדומה, תעלה משתנה מסוים באחד בכל פיקסל אותו היא סורקת עד לנקודה האדומה האחרונה. ע"י חיבור מספר פיקסלים זה מכל שורה מתקבל שטח הפצע.



חישוב צבע

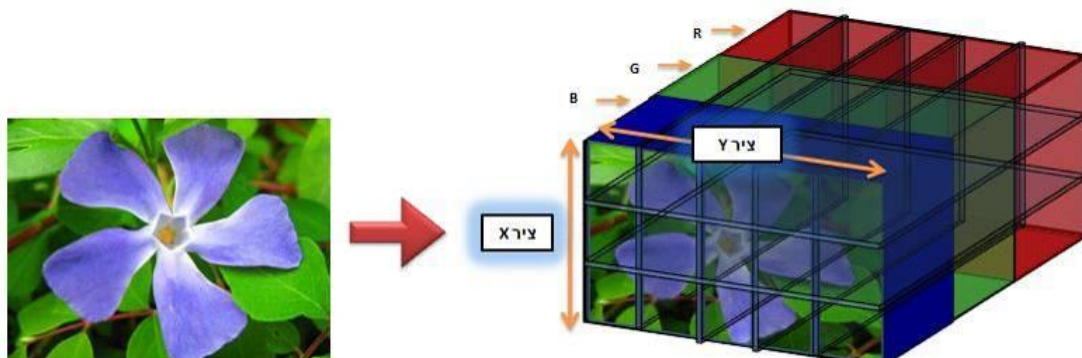
צבע הפצע הוא גורם חשוב והכרחי בזיהוי דרגת החומרה של הפצע, וקביעת דרך הטיפול בו. כיוון שהדרגות השונות של הפצע מאופיינות בטווח רחב של צבעים, אנו נדרשים למצוא את גווני הפצע המדויקים. לשם כך אנו משתמשים בשיטת החלוקה לערכי RGB.

באמצעות שימוש בשגרת VideoOcx Dll אשר שולב בשפת ויזואל בייסיק, היינו מסוגלים להמיר את התמונה למערך תלת מימדי, המכיל את אורך, רוחב וצבעי התמונה. שני המימדים הראשונים של התמונה הם אורכה ורוחבה, המאפשרים לנו גישה לכל פיקסל בתמונה. המימד השלישי של התמונה מכיל את צבע התמונה המחולק לערכי BGR (כחול, ירוק ואדום), ולא בחלוקה המסורתית RGB. ערכי ה-BGR להם מחולק הצבע הם בטווח של 0 ל-255, המייצגים את חוזק הצבע. למשל, אם ערכי הכחול B יהיו 255, ושני הערכים האחרים, אדום וירוק יהיו 0, הצבע יהיה כחול "מלא". חלוקת המימד ל-3 חלקים מתבטאת בגישה למטריצה בשפת הויזואל בייסיק, $matrix(x,y,0/1/2)$. הקואורדינטות x ו-y הם מיקום הפיקסל בתמונה לפי ערכי x y, והקואורדינטה השלישית היא ערך ה-BGR הרצוי (B=0, G=1, R=2). למשל, אם נרצה לקבל את ערכי הכחול בצבע מסויים הנמצא בנקודה (5,6) עלינו למשוך אותו מ $matrix(5,6,0)$.

לכן, בכדי למצוא את הצבעים השונים בפצע, נסרוק את תמונת הפצע לפי צירי x y, ונמשוך את ערכי ה-BGR של הצבעים השונים אותם אנו רוצים למצוא בפצע. למשל אם ברצוננו למצוא כמה אחוזים משטח הפצע הם בצבע אדום "מלא" נסרוק את תמונת הפצע לפי צירי x y, ונבדוק בכמה פיקסלים הם בצבע אדום "מלא". בשפת הויזואל בייסיק התהליך מוגדר כך:

If $matrix(x,y,0) = 0$ and $matrix(x,y,1) = 0$ and $matrix(x,y,2) = 255$

הפנייה לערכי הכחול בצבע היא באמצעות הספרה 0 בקואורדינטה השלישית, לערכי הירוק – הספרה 1, ולערכי האדום – הספרה 2. באמצעות שורה זו אנו בודקים אילו פיקסלים אינם מכילים ערכי כחול (B=0), אינם מכילים ערכי ירוק (G=0), ומכילים את ערכי האדום המקסימליים (R=255).



ממשק למשתמש

התוכנה תסייע לאחות בזיהוי דרגת פצע הלחץ, ותציע את הטיפול היעיל ביותר.

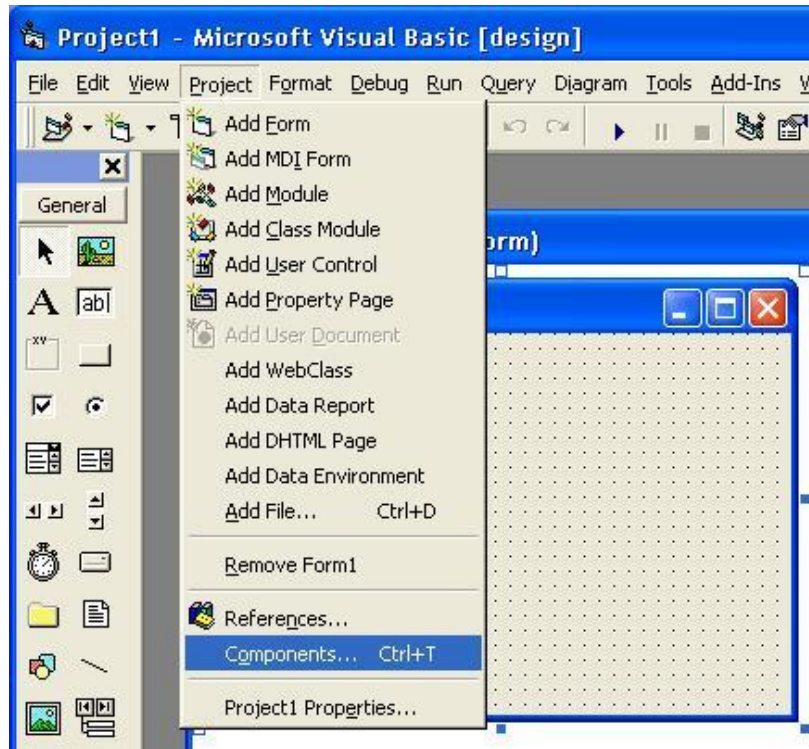
בחלון זה לאחות יש שליטה על לכידת התמונות, יש לה אפשרות להזין למערכת מידע רלוונטי כגון ריח נמקי והימצאות הפרשות. לאחר שהוזנו הנתונים ידנית המערכת תציג את נתוני הפצע שחושבו ואת דרגתו.

בחלון זה האחות תכונן את קרן הלייזר לגוף החולה לשם חישוב המרחק בו מוצבות המצלמות.

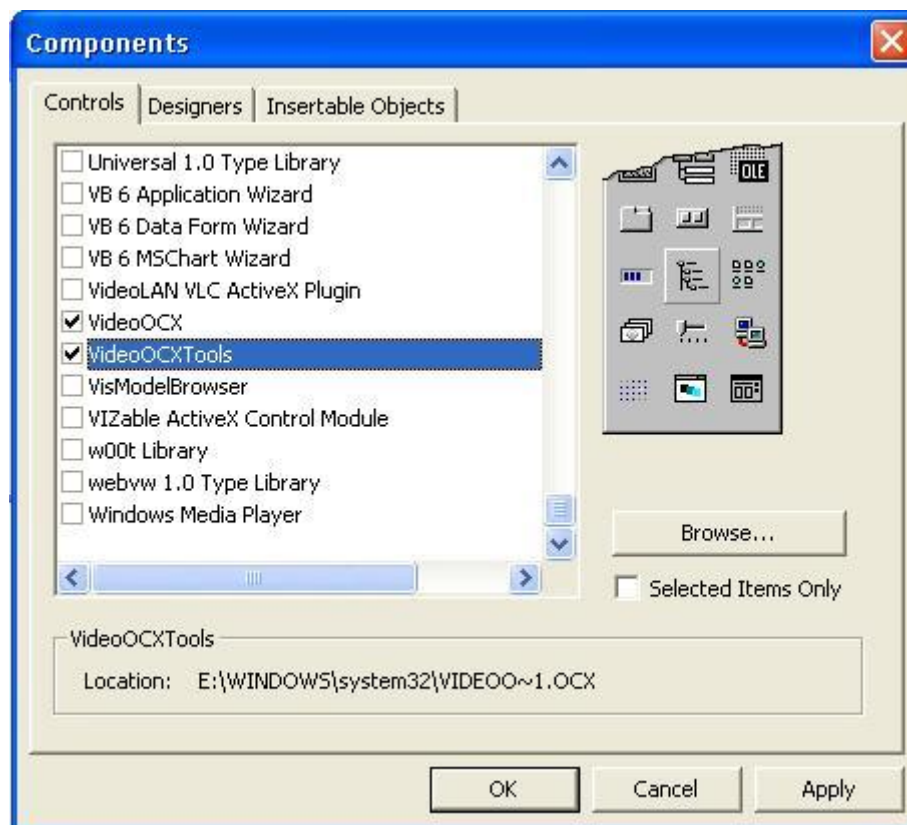
ערכה לטכנאי למצלמה

כאשר מפעילים את הערכה לטכנאי יש להוסיף את ה-VideoOcx Dll ככלי לארגז הכלים של שפת Visual Basic .

בתפריט הראשי יש לפנות לאפשרות project ומתיבת הרשימה שנפתחת לבחור באפשרות Components.



כעת, יפתח חלון חדש ובו יש לבחור באפשרות VideoOcx Tools -ו-VideoOcx .

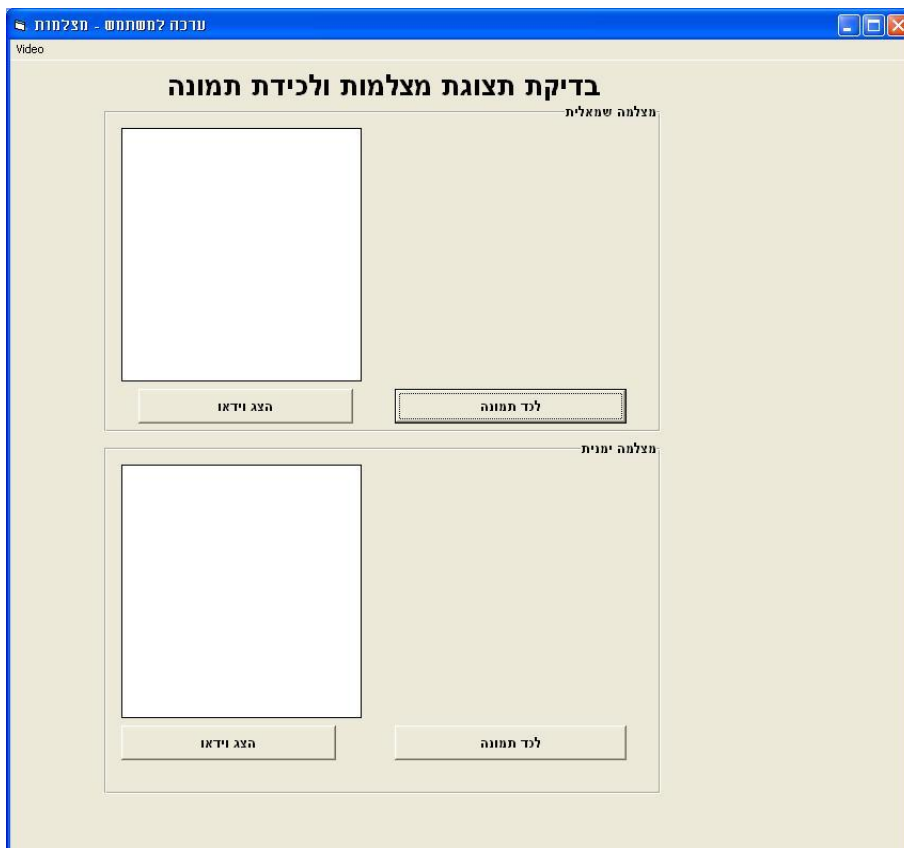


תפעול הערכה למשתמש

במסך החדש יש להגדיר את הדרייברים של שתי המצלמות באמצעות הפנייה ל־Video ולבחור באפשרות Right Cam Driver , בשביל דרייבר המצלמה הימנית, או Left Cam Driver , בשביל דרייבר המצלמה השמאלית.

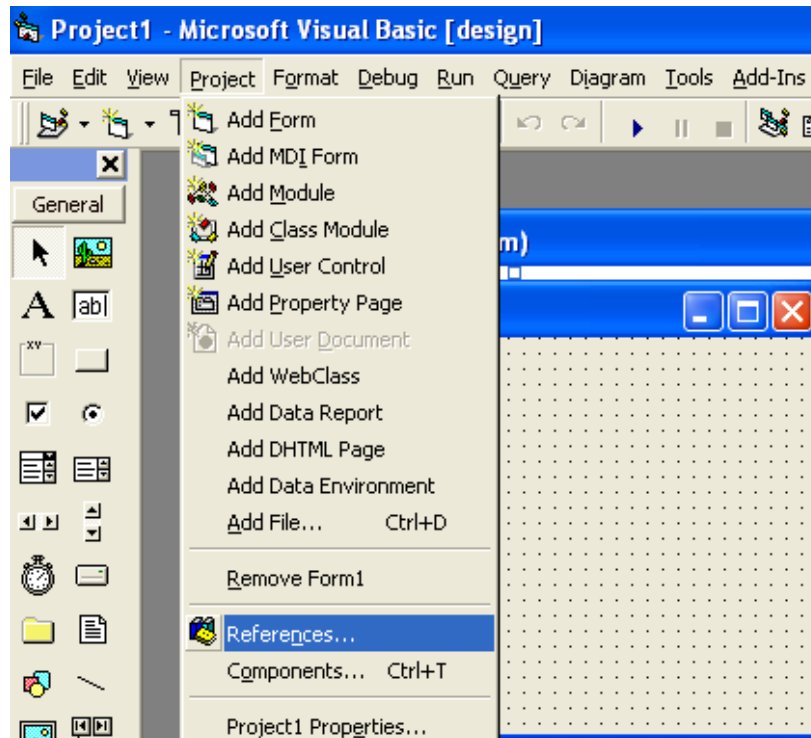


ע"י לחיצה על הלחצן "הצג וידאו" מופעלת אפשרות תצוגת המצלמות. תצוגת המצלמות תוצג במלבן הלבן שמעל ללחצן "הצג וידאו". בכדי ללכוד את התמונה הרצויה יש לחוץ על הלחצן "לכד תמונה". התמונה תתקבל בשטח הריק שמעל ללחצן "לכד תמונה".

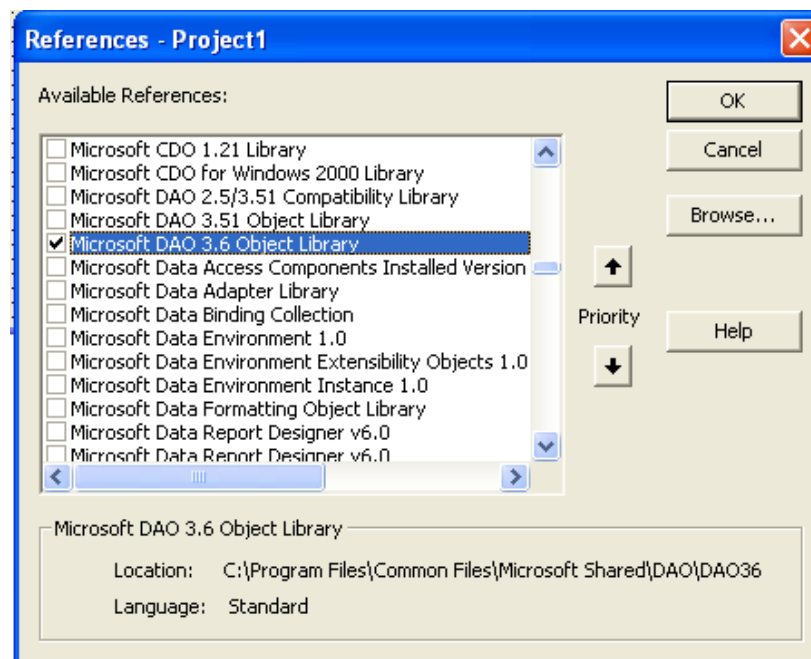


ערכה לטכנאי מסד נתונים

כאשר מפעילים את הערכה לטכנאי יש להפעיל בתכנת Visual Basic את המנוע העובד הטבלאות שנבנו בתכנת אקסס. מהתפריט הראשי יש לפנות לproject ולבחור באפשרות .references



כעת, יפתח חלון חדש ובו יש לבחור במנוע Microsoft DAO 3.6 Object Library (עבור Access 2003).



הערכה

תפעול

למשתמש

כדי להכניס את נתוני המסד יש ללחוץ על הלחצן "טען נתוני מסד". כעת יופיעו מספרי הפצעים כפי שהם מופיעים במסד תחת השדה "num". יש לבחור וללחוץ על אחד ממספרי הפצעים שהופיעו כדי לקבל את הנתונים של הפצע הנבחר כפי שהם מופיעים במסד הנתונים.

ערכה למשתמש - מסד נתוני פצע לחץ

עדכון ובדיקת מסד הנתונים

מצאות זיהום: True

מצאות נמק: True

כמות הפרשות: אין

שטח הפצע: 8*8

עיקרו שחור

עומק הפצע: 110

דרגת הפצע: 4

דרך הטיפול

יש להפנות מיידית לרופא, זהו פצע המסכן את בריאות החולה ויש להתערב באופן כירורגי

טען נתוני מסד

מחק רשומה קיימת

הוסף נתונים חדשים

סיום

הוסף נתונים חדשים

תפקידו של לחצן זה הוא להוסיף רשומות למסד הנתונים. לאחר הלחיצה על הלחצן, יפתח חלון חדש ובו יש להזין את הנתונים החדשים של הפצע, בסיום התהליך תתווסף הרשומה החדשה למסד שמצג את מספרי הפצעים.

ערכה למשתמש

הכנס צבע הפצע

OK

Cancel

מחק רשומה קיימת

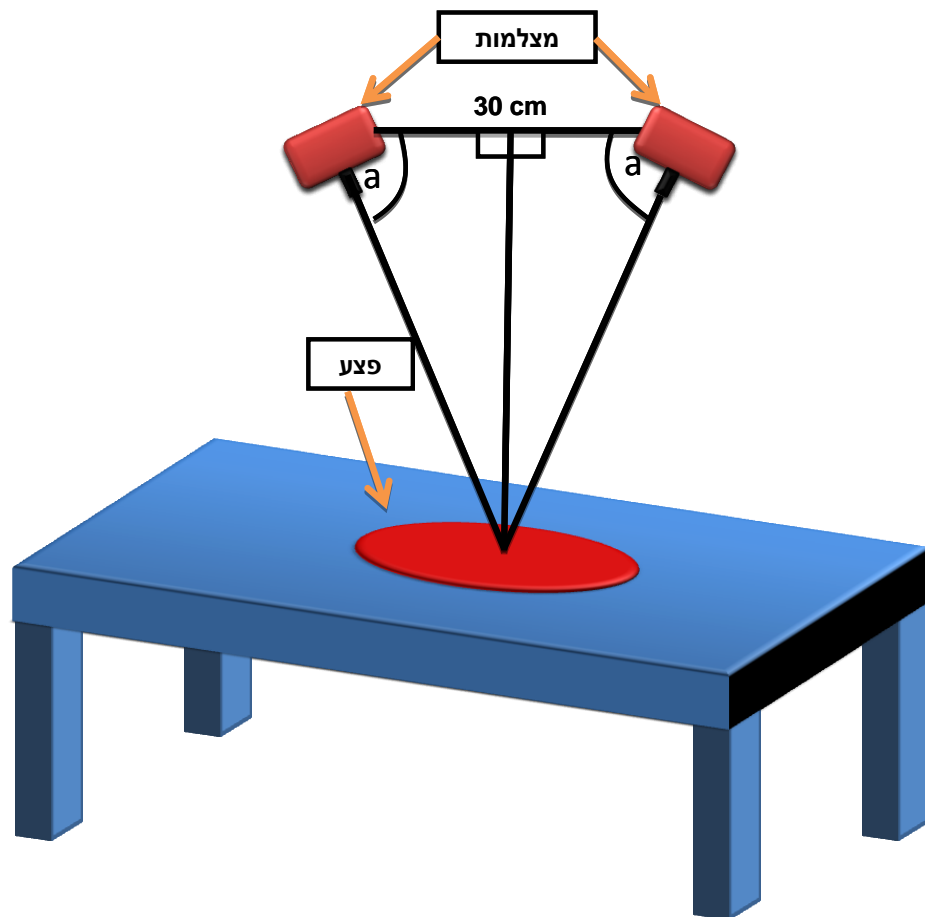
תפקידו של לחצן זה הוא למחוק רשומות מן המסד. יש לבחור את מספר הפצע שרוצים למחוק, ללחוץ על הלחצן והרשומה תימחק. מאחר ורשומות 1-10 במסד הנתונים מכילות נתונים אמינים שקיבלנו מאחיות מוסמכות, רשומות אלה מוגנות מפני מחיקה כדי לאפשר את אמינות המסד.

שרטוטים של פתרונות שונים

אפשרות א' - 2 מצלמות בזווית

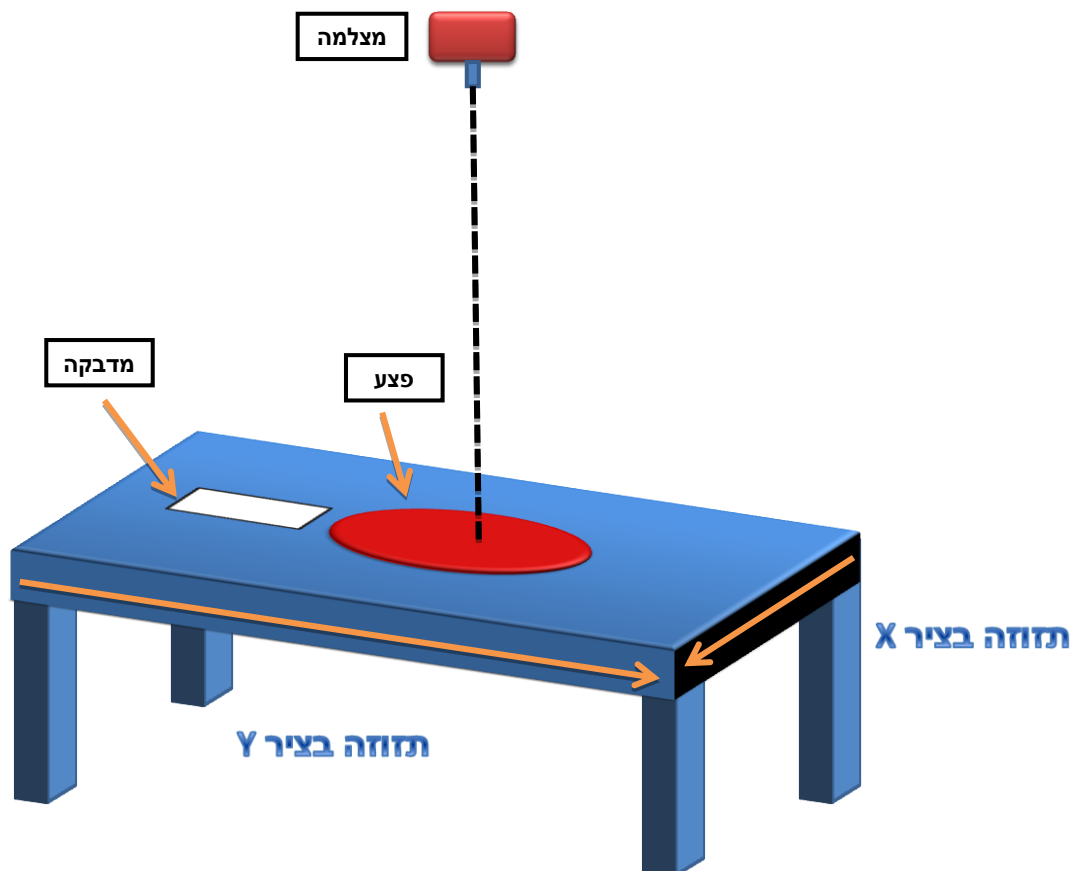
פתרון זה מבוסס על עקרון הראייה האנושית שבו העיניים מסתכלות בזווית קטנה וכך (הסבר לא ברור, היכן המרחק בין העיניים והזווית הנוצרת ע"י האישון) המוח מקבל נתונים שבעזרתם הוא מסוגל לבצע הערכת מרחק.

בערכה המפותחת שתי המצלמות מוצבות בזווית a כלפי מרכז הפצע כך שנוצר משולש שווה שוקיים. אורך הניצב הקטן ידוע וכך גם הזווית a , ובעזרת חישובי טריגונומטריה ניתן לקבל את אורך הניצב הגדול שהוא למעשה מרחק הפצע מן המצלמות. מאחר וזווית a נשארת קבועה וכך גם אורך הניצב הקטן, הרי שאורך הניצב הגדול יהיה קבוע לפי הנוסחה: $y = 15 \cdot \tan(a)$. מאחר ומימדי המשולש קבועים לא ניתן לחשב מרחקים שונים בשיטה זו. לכן, פתרון זה אינו עונה על כל צרכינו בפרוייקט.



אפשרות ב' - ציר XY

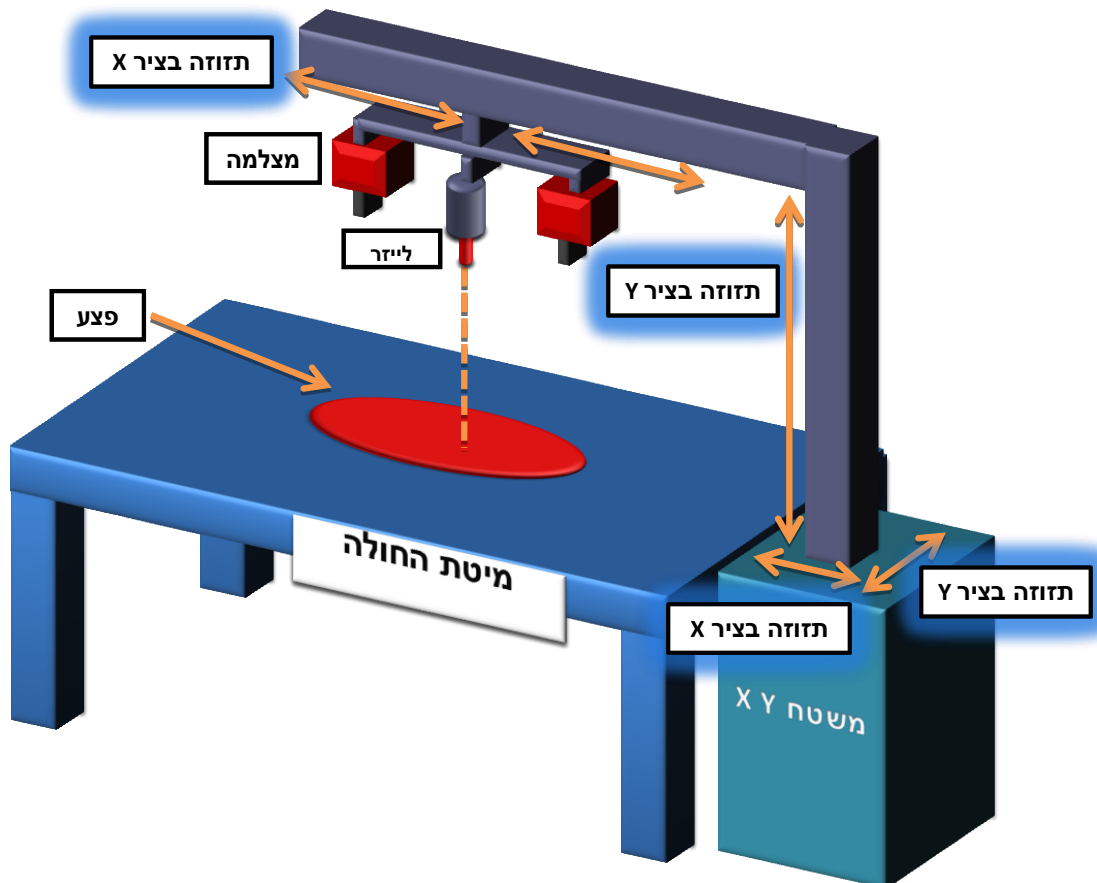
בפתרון זה המצלמה מקובעת לתקרה או להתקן אחר בגובה קבוע. החולה מונח על משטח שמסוגל לנוע בציר x ו- y וכך יש באפשרות האחות לכוון את הפצע אל מתחת למצלמה. בעזרת מדבקה שמידותיה ידועות מראש באמצעות תוכנה לעיבוד תמונה שפיתחנו נוכל למצוא מה המרחק של מצלמה מן הפצע ולקבוע את יחס ההמרה של מ"מ לפיקסלים. בחישוב זה מתקבל המרחק לגבי המישור בו נמצאת המדבקה. לא ניתן לקבל את עומק הפצע כיוון שאין ביכולתנו למקם מדבקה בנקודה העמוקה ביותר בפצע. לכן פתרון זה אינו עונה על כל צרכינו בפרוייקט מאחר ובשימוש בהתקן מסוג זה אין אפשרות לחישוב עומק המהווה אבן בוחן משמעותית בזיהוי פצע הלחץ.



אפשרויות שונות לפתרון הסופי

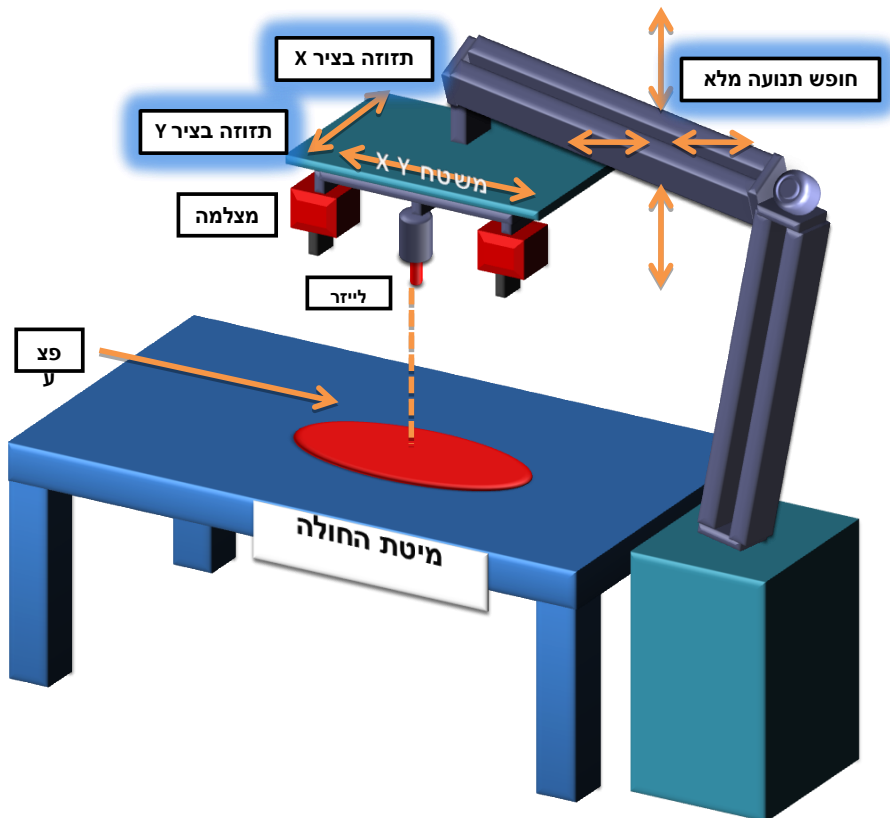
אפשרות א'

לאחר שהחלטנו שהפתרון טמון ב-2 בצלמות ניידות מעל הפצע, הגענו ל-3 אפשרויות שונות שיענו לכל הדרישות והצרכים של הפרוייקט. פתרון זה לא עונה הצורך לניידות. אחד מן היתרונות הבולטים של המערכת הוא שהמערכת ניידת וניתן להעבירה בין החדרים השונים. בפתרון זה הצירים מקובעים וארוכים מדי בשביל להעבירם בין החדרים. לכן פתרון זה נפסל.



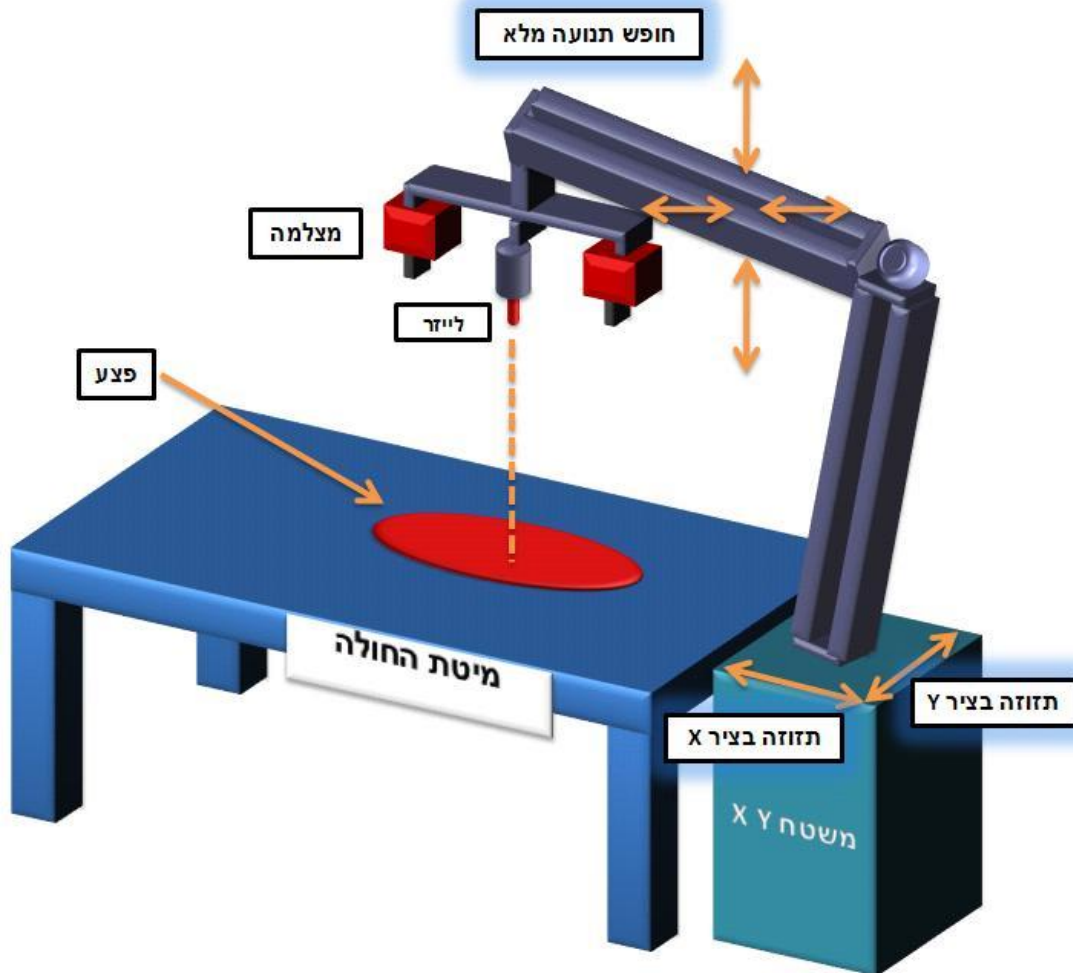
אפשרות ב'

מכיון שהחלטנו שהפתרון הוא בניידות המצלמות, חשבנו על האפשרות של התקנת המצלמות על גבי משטח XY שיענה על דרישת התנועה של המצלמות. פתרון זה נפסל מאחר והעלות של משטח זה גבוהה לתקציב שלנו והפתרון אינו מספק את כל הדעות השונות.



לאחר דיון מעמיק ובחינה של היתרונות אל מול החסרונות של כל פתרון הגענו לפתרון היעיל ביותר לצרכינו.

שרטוט הפיתרון המוביל



מימוש הפיתרון

המערכת שפיתחנו מסוגלת לזהות פצעי לחץ ולאבחן את דרגת הפצע. המערכת מצליבה את האבחון עם הקריטריונים של כל אחת מדרגות הפצע, ומציעה את הטיפול המתאים לפצע. תחילה, המצלמות ממוקמות מעל הפצע. מרחק המצלמות מפני שטח הפצע משתנה מחולה לחולה, וזאת מאחר ומבנה הגוף של החולים משתנה מאחד לשני. אנו צריכים לדעת את מרחק המצלמות מן הפצע כדי לזהותו. תהליך חישוב המרחק מתבצע בשיטה חדשנית שפיתחנו המתבססת על עקרונות מתמטיים. חישוב המרחק מתבצע לפי ניסויים שערכנו, בהם מצאנו את היחס בין מרחק האובייקט מן המצלמה לבין ההתרחקות האופקית של קרן הלייזר בתמונה. תכנת המחשב מוצאת את המרחק האופקי, וכך מחשבת את מרחק המצלמה מן האובייקט המצולם.

בסקר הספרות שערכנו, גילינו מהם הקריטריונים השונים הדרושים כדי לאבחן פצע לחץ. על המערכת לזהות עומק, צבע, שטח וטמפרטורה, ובנוסף האחות תזין ידנית למערכת הימצאות נמק והפרשות.

בתהליך חישוב עומק הפצע אנו משתמשים באותה שיטה של חישוב מרחק, ומחסרים את המרחק שקיבלנו מעומק הפצע מול המרחק שקיבלנו מפני שטח הפצע. ההפרש המתקבל הוא עומק הפצע (דיוק של מילימטרים).

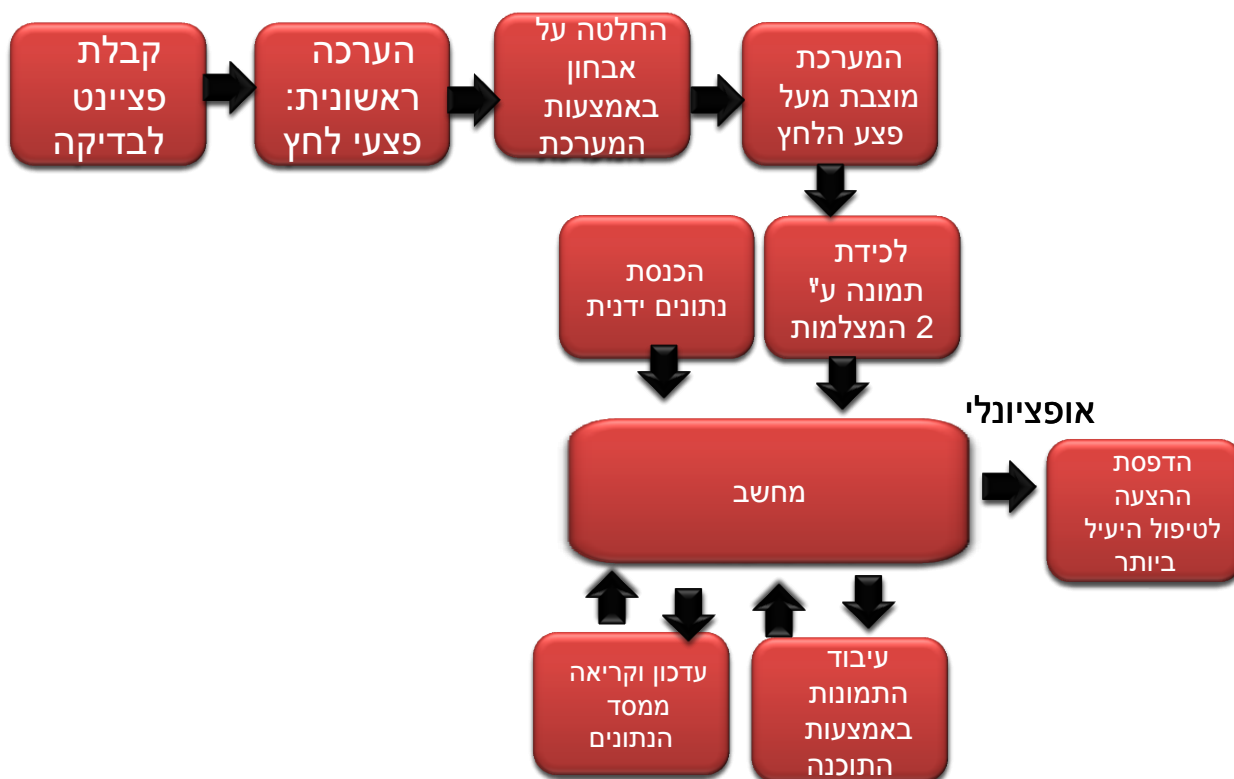
על מנת לזהות מהם הצבעים השונים בפצע בודקים את כל הפיקסלים בתמונה שמתקבלת בפריים של המצלמות.

תהליך חישוב שטח הפצע הוא חישוב מספר הפיקסלים המייצגים את הפצע בתמונה. תהליך זה מתבסס על ניסויים שערכנו, ובהם מצאנו מהו יחס ההמרה בין פיקסל למ"מ, וכך מתקבל שטחו האמיתי של הפצע.

המערכת מצליבה את כל נתוני הפצע (הנתונים שחושבו והנתונים שהוזנו ידנית ע"י האחות) עם מסד נתונים בו יש מידע על נתוני פצעים, דרגתם ודרך הטיפול האידיאלית עבור כל פצע. המערכת מוציאה כפלט את דרגת הפצע והצעה של דרך הטיפול.

בנוסף, נתוני הפצע שנמדדו נשמרים במסד נתונים נוסף של פרטי החולה יחד עם שם החולה ותאריך הבדיקה. כאשר החולה מגיע לבדיקות חוזרות, האחות יכולה לגשת אל הנתונים הקודמים של החולה ולראות האם חל שינוי במצבו והאם יש צורך בהחלפת טיפול.

תרשים מלבנים של הפתרון



סיכומים אישיים

ורשימה ביבליוגרפית

כשחיפשנו נושא לעבודת המחקר שלנו במדעי ההנדסה, אמו של אלוך שעובדת בקופת חולים מאוחדת הציעה לנו לפנות לצוות האחיות העובד שם ולברר האם יש להם צרכים מיוחדים שיכולים להתאים לפיתוח פרוייקט במגמה. כאשר פנינו אל צוות האחיות, הן הציגו בפנינו מספר בעיות ואחת מהן הייתה הקושי באבחון של פצעים מורכבים ובעיקר של פצעי לחץ. הקושי באבחון נובע מכך שרק אחיות שעברו התמחות מיוחדת יכולות לאבחן כראוי את סוג פצע הלחץ. קיימים טיפולים רבים וזיהוי נכון דורש מדידות רבות ומיומנות מאוד גבוהה של האחיות, יש להדגיש שזיהוי לא נכון יגרור טיפול לקוי ועלול לגרום למוות. בנוסף לכך כאשר פצע הלחץ מורכב במיוחד דרך הטיפול נקבעת רק ע"י רופא עור.

לאחר בחינה של כל הנתונים אל מול גישת הSTS, החלטנו לבחור ברעיון זה. לאחר שקיבלנו את אישור הפיקוח לפרוייקט, התחלנו ללמוד על הנושא וכל מה שקשור אליו, וזאת על מנת שנוכל להתמודד בצורה נכונה מול הבעיה. חקרנו על התפתחות פצע לחץ, דרכי הזיהוי והטיפול השונות. בנוסף, למדנו על עקרונות פעולת המצלמה ועל מסדי נתונים ובנייתם מאחר ורצינו להשתמש בהם בפרוייקט. כאשר חיפשנו האם כבר פותחו פתרונות דומים, לא מצאנו פתרון לבעיית זיהוי פצעי לחץ בשוק.

כיום, הבדיקות שהאחיות עורכות על מנת לזהות את דרגת פצע הלחץ מכאיבות ופולשניות. הבדיקות ידניות, כאשר חישוב עומק מתבצע בעזרת סרגל רגיל וקביעת שטח מתבצעת על ידי האחיות בצורה סובייקטיבית (קטן, בינוני, גדול). מאחר ואחד התפקידים המרכזיים של המערכת הוא להועיל לחברה, החלטנו שבמערכת שלנו לא תהיה התערבות אדם במדידות והכל יבוצע באמצעות מחשב. לכן המערכת חייבת "לראות" את הפצע ושימוש במצלמה התגלה כהכרחי.

על מנת לזהות את עומק הפצע החלטנו לפתח ראייה תלת מימדית במערכת ולכן חקרנו על עקרון הראייה התלת מימדית. ערכנו ניסויים עם שתי מצלמות במטרה לחקות את הראייה האנושית, ליצור מצב של ראייה תלת מימדית ולפתח משוואה מתמטית שזהה למשוואות של ראיית האדם. ניסויים אלה עלו בתוהו מאחר שגילינו כי לא ניתן לשלב בין הפריימים של שתי המצלמות לכדי תמונה אחת. בנוסף, במערכת הראייה האנושית ישנה תזוזה של האישונים ומושגת ראייה מזויות שונות, דבר שלא ניתן לעשות בפרוייקט שלנו ולכן הגענו לפיתוח של שימוש בקרן לייזר ומציאת משוואה בהתאם לשינויי מיקום הקרן בפריים. לאחר ניסויים שערכנו עם קרן לייזר, הפתרון התגלה כמתאים לפרוייקט ומוצלח מאוד.

בניסויים קרן הלייזר מוקדה בנקודת המפגש בין 2 הפריימים של המצלמות. כעת התרחקות המצלמות קרן הלייזר נכנסת לפריים ולפי מיקומה האופקי ניתן לקבוע את מרחק העצם מן המצלמות. לפי תוצאות הניסויים מצאנו אופיין וקו מגמה של שינוי מיקום הנק' האדומה של הלייזר בפריימים של 2 המצלמות בציר X. לפי חישובים אלה קבענו שניתן לחשב את העומק בס"מ לפי ההתרחקות בציר X.

קריטריון נוסף הדרוש לקביעת דרגת הפצע והטיפול היעיל הוא צבע הפצע. למדנו על תהליך זיהוי צבע במחשב וגילינו שכל צבע מורכב מערכי RGB. פיתחנו תוכנה לזיהוי צבע בתמונה אך התוכנה החזירה לנו ערכים הפוכים בכל מדידה. לאחר ניסויים רבים גילינו כי המחשב קורא את הצבעים הפוך כBGR ומכאן הטעויות. לאחר שגילינו את הטעות, פיתחנו אלגוריתם אשר מזהה את גבולות הפצע האדומים ומחשב את שטח הפצע.

הפרמטרים הנוספים הדרושים לקביעת דרגת הפצע הם זיהום והפרשות. הוחלט שנתונים אלה לא יאובחנו בעזרת המחשב ושהאחות תזין נתונים אלה ידנית מאחר והובהר לנו על ידי האחיות שקיימים רק שני מצבים: יש/אין ולכן אין טעם לפתח עבור זה אלגוריתם.

למערכת הסופית שילבנו מסד נתונים הכולל את כל נתוני הפצע שניתנו לנו ע"י אחיות. בעת פעולת המערכת, התוכנה שואבת באמצעות פקודות SQL מתוך שפת VB את הטיפול הנכון. בנוסף, קיים מסד נתונים המכיל את נתוני החולה הנבדק לשם טיפול חוזר ומעקב אחר מצבו.

בשלב זה התחלנו לפתח את הרעיון הסופי של כיצד תבצע פעולת המדידה של האחיות עם המערכת.

דרך האבחון

המערכת מבוססת על זרוע גמישה המוצבת על ציר X,Y, עליה מותקנות 2 המצלמות ופנס לייזר הנמצא בניהן. האחיות מכוונות את המצלמות מעל הפצע ובאמצעות פנס הלייזר מכוונות את קרן האור לנקודה העמוקה ביותר בפצע. המערכת מסוגלת לחשב את המרחק בין המצלמות לנק' זו בעזרת האלגוריתמים שפיתחנו. בנוסף, האחיות מזינה את הנתונים של ריח והפרשה. המערכת פונה אל מסד הנתונים ומצליבה את הנתונים שנמדדו אל מול המידע שקיבלנו מן האחריות ותוך מסי' שניות מופיע על המסך סוג הפצע והצעה לטיפול.

פיתוח עתידי

בעתיד ניתן להמשיך ולפתח את המערכת, ע"י הוספת נתונים על פצעים מסוגים נוספים. כמו כן, פתרון אידיאלי יהיה שימוש במצלמות אינפרא אדום תרמיות שבעזרתן ניתן לקבוע את טמפרטורת הפצע באמצעות תמונה.

פתרון נוסף הוא יצירת ראייה תלת מימדית על ידי צילום רצף תמונות מזוויות שונות. בשביל פתרון זה יש להוסיף מערכת הנעה מכנית שתשנה את זווית המצלמות בשינויים קבועים.

תודות

פרוייקט זה לא היה יוצא לפועל ללא עזרתם של
ראובן דינוביץ שעזר וכיוון עד שמצאנו קרן אור.
ברכה שטרן שקישרה והיתה אוזן קשבת.
ד"ר שוש אברהם על התמיכה הכספית והעזרה הכללית בפרוייקט.
משפ' פליישר שאירחה

סיכום אישי - אלון גלבר

החל מהמפגש הראשון ובהצגת התכנית בפני תלמידים והורים ידעתי כי אני מעוניין להשתתף במגמה זו. התלהבתי מהראשוניות והיחודיות ובעיקר קסם לי עירוב התחומים והנושאים במהלך הלימודים והבנתי שאני יכול לתפוס כמה ציפורים במכה אחת: עניין, עוד יחידות לבגרות, מקצועות מעניינים, לימוד במסגרת מיוחדת ולא מרובעת ע"י מורים מיוחדים ולא רגילים.

עם תחילת הלימודים חשבתי כי המגמה תפגע בחיי החברה שלי וכי יהיה לי עומס גדול מדי או לפחות ככה כולם טענו. אבל בעצם לא היה עומס בצורה מיוחדת שה"כ עוד חצי שעה-שעה ביום. המורה היה נהדר והצליח לגרום לי ענין והנאה. לא האמנתי שאני אוהב מקצועות כמו תכנות ואלקטרוניקה, מסתבר שטעיתי. היה כיף לעבוד ביחד עם החברים ובסופו של דבר גררנו גם את המורים "לצחוקים" של השיעור והיו המון כאלה אבל כשהיינו צריכים להיות רציניים הצלחנו לעמוד במשימה.

כשהגענו לסוף כיתה י נבחנו בבגרות במדעי ההנדסה ברמה של יחידה אחת כסוג של פשרה כולנו (כל השלישייה של המגמה) רצינו לגשת ל-5 יחידות אבל רצינו ללמוד גם כימיה שלא הייתה בצירוף של הביו רפואה, אך בסוף כמו ישראלים טובים הצלחנו להשיג את מבוקשינו ולאכול את העוגה ולהשאיר אותה שלמה.

כשהגענו לכיתה י"א התחיל הלחץ, קיבלנו מורה חדש ובעצם התחלנו לעבוד על הפרויקט, היה מאוד קשה למצוא רעיון ייחודי אך בסוף כמו סוג של "הברקה" החלטתי לפנות לאמא כמובן, והיא הפנתה אותי אל האחיות בקופת החולים מאוחדת בנתניה (מקום העבודה שלה). האחיות העלו כמה נושאים באופן מיידי, אחד מהם על פצעי הלחץ. לאחר דיונים רבים בנושא הגענו שלושתינו למסקנה שזה יהיה הפרויקט שלנו כי הוא מציב את האתגר הכי גדול והוא דורש את הכי הרבה יצירתיות.

במהלך כיתה י"א נבחנו בהגנה על הפרויקט, הגנה שהייתה בעצם על יבש כיוון שאז לא תארנו לעצמנו כלל איך יראה הפרויקט אלא רק בגדול מה אנחנו אמורים לעשות. במהלך השביתה הגדולה של יב נפגשנו כולנו הרבה במטרה לקדם את הפרויקט ומאמצינו הצליחו, היה מאוד מאוד כיף לגלות פריצות דרך בעבודה ולהתגבר על מכשולים שחשבנו שהם בלתי עבירים.

בסופו של דבר אני כותב את הסיכום על הפרויקט הזה כשאני יודע שלמדתי המון בנושאים שלא חשבתי שאתקל בהם כלל: תכנות, אלקטרוניקה, הצגת רעיון מדעי דרך מצגת, עיצוב ממשקים, חשיבה לטווח ארוך, מציאת מידע אקדמי ראוי ועיבודו. הפרויקט כלל גם המון עצבים ותסכולים שלבסוף התגברנו עליהם והתחזקנו, אך פגיעה בחיי החברה לא הייתה קיימת וחייתי את חיי ללא מעמסה גדולה מדי, להיפך גיליתי שככל שהייתי עסוק יותר ככה היה לי יותר זמן לחברים ולהנאות.

סיכום אישי - ענבל פליישר

כשהציגו לי לראשונה את המגמה המדעית טכנולוגית, לא התלהבתי במיוחד ולא ידעתי אם ברצוני ללמוד במגמה. מאחר וזו מגמה חדשה בבית הספר, ולא היו בוגרים שיכלתי להתייעץ איתם, החלטתי להתחיל ללמוד במגמה בידיעה ש"במקרה הכי גרוע אפשר לעבור מגמה". בשנה הראשונה עסקנו בלימודים תיאורטיים בלבד כאשר הנושא שהכי אהבתי היה אנלוגיות ואלקטרוניקה. מאחר ועם הזמן נשרו תלמידים מן המגמה ולבסוף נותרנו שלושה, הוחלט להגיש אותנו לבחינה של יחידת לימוד אחת בסוף כיתה י' ולא לפי התכנית המקורית שהייתה בחינה של 5 יחידות בסוף כיתה י"א.

בשנה לאחר מכן התחלנו לעבוד על הפרוייקט. התחלנו מחיפוש אחר רעיון ונושא לפרוייקט, דבר שהתגלה כמשימה לא פשוטה כלל. חיפשנו בבתים, שאלנו אנשים רבים, חקרנו את סביבתנו הקרובה בחיפוש אחר צורך שיהווה בסיס לפרוייקט גמר ברמה של 5 יחידות. לבסוף, אמו של אלון הושיעה אותנו וקישרה בנינו לבין האחיות בקופ"ח "מאוחדת", שם הכרנו את הקשיים הכרוכים באבחון פצעי לחץ.

לאחר שהגשנו את הצעת הפרוייקט וחקרנו קצת, התחלנו להתכונן על ההגנה על הפרוייקט. הכנו מצגת המפרטת את שלבי העבודה ואת הרקע המדעי והטכנולוגי הדרוש. בתהליך זה למדתי רבות על עמידה מול קהל, כיצד להסביר את דבריי בצורה רהוטה וכמובן, למדתי גם על הנושא אותו הצגתי.

כשהתחלנו את תהליך המחקר והפיתוח והתחלתי להתעמק במסדי נתונים, למדתי את שפת SQL וvisual basic. נתקלתי בבעיות רבות במהלך הבניה של מסד הנתונים ולמדתי כיצד להתגבר על בעיות תכנות.

במהלך הניסויים שערכנו כדי למצוא פתרון לבעיית חישוב העומק למדתי על חשיבות רישום תוצאות בצורה מסודרת ומאורגנת. כמו כן למדתי לחשוב שונה ומחוץ "לריבוע" כדי להגיע לפתרונות שונים.

בשלבי עריכת החוברת למדתי על חשיבות הגיבוי של הקבצים, התנסיתי בעיצוב ועריכה של קבצי Word ו-PowerPoint.

במבט כללי על תהליך העבודה, המחקר והפיתוח של הפרוייקט אני מרגישה שלמדתי רבות, הן במישור האישי בנושאים תיאורטיים וטכניים שונים והן במישור החברתי, עבודת צוות, פיתוח מנהיגות ועמידה בלוח זמנים. אני מקווה שפרוייקט זה יקודם ויהפוך לבסוף למערכת שתמצא בשימוש בבתי חולים ומרפאות.

סיכום אישי - רועי שחר

לאורך כל לימודי בחטיבת הביניים ובחטיבה העליונה המסגרת הלימודית הציעה תוכניות ושירותים אשר דרשו השקעה והתמדה מעבר למצופה משאר תלמידי השכבה. החל מלימודים מוגברים במתמטיקה ומדעים, פרויקטים מדעיים מטעם מוסדות העשרה חיצוניים וכלה בפרויקט הביו-רפואה המהולל.

אחת מתוכניות אלה הייתה תוכנית הקרויה "מצוינות" אשר בה לקחתי חלק לאורך לימודי בחטיבת הביניים. נודע לי על מגמת הביו-רפואה בסוף כיתה ט' בהרצאה של מקימי המגמה בפני כל משתתפי התוכנית "מצוינות". כיוון שהמגמה מצאה חן בעיניי וסיקרנה אותי מאוד, ובשל העובדה כי הייתי רגיל לקחת חלק בתוכניות העשרה, החלטתי להשתתף במגמה. כצפוי, בשיעור הראשון הופיעו אלו שהתעניינו במגמה, חבריהם וחבריהם של חבריהם, אך עם הזמן נשארנו שלושה תלמידים "אמיצים". לפי דעתי, עקב כך שהמגמה הגיעה למספר תלמידיה המדהים רק בסביבות הסמסטר השני, המגמה לא נסגרה. עם היאחזות במגמה והנהון להשתאותיהם של רבים למשמע גודלה המזערי של המגמה (שעם זאת מבטיחה רבות), שרדנו עד הרגע האחרון. עד אותו רגע אחרון, למדתי יותר מאשר בכל מגמה בה הייתי. העבודה כצוות, סיעור מוחין עד השעות הקטנות של הלילה, פיתוח החשיבה, פיתוח יכולות הכתיבה והשרטוט והבנת החשיבות בלקיחת יוזמה. אלה התבטאו בתהליך המחקר והפיתוח אשר דרש ממני ללמוד ולשלוט בשפת התכנות - Visual Basic. הלמידה דרך הרשת סייעה לי לפתח מיומנויות קליטת מידע ולמידת תוכנה. תהליך המחקר והפיתוח בו בחנו את תהליך הראייה הממוחשבת הביא אותי להבנת הקושי בחיקוי תכונות ופעולות אנושיות, שכן גוף האדם הוא מכונה מופלאה, כאשר לוח הבקרה בעל היכולות המובהקות הוא המוח שלנו.

אין ספק שהמגמה שיחקה תפקיד חברתי גם כן. השעות המאוחרות בהן נאלצנו להישאר בבית הספר, ותוצאותיהן שהן למעשה הישגינו, הוכיחו לי כי אין לפחד מעבודה קשה. לא תיתכן העובדה כי לא יוזכר מספר התלמידים במגמה כמושא לצחוק במשפט שהיה שגור בפי רבים: "צריכים אנשים כמוך במדעי הנדסה. בעצם אנחנו צריכים כל אחד!"

מצבי לחץ בעבודת האחות

- אתר הבריאות "דוקטורס"
מאמר : אחות לצרה
מחבר : מערכת דוקטורס
עודכן לאחרונה : 23.8.2008

<http://www.doctors.co.il/xID-3955,xCT-39,m-Doctors,a-Article.html>

- אתר הבריאות "דוקטורס"
מאמר : נאבקים בלחץ
מחבר : עמרי כהן והגר טופוריק, "תמורות"
עודכן לאחרונה : 22.2.2006

<http://www.doctors.co.il/xID-4475,xCT-81,m-Doctors,a-Article.html>

- אתר הבריאות "סולגאר"
מאמר : סטרס
מחבר : מערכת סולגאר
עודכן לאחרונה : 13.1.2007

<http://www.solgar.co.il/conditions/stress.html>

הפסדים של המשק מתאונות עבודה

- אתר משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה
תאונות עבודה, מידע סטטיסטי
עודכן לאחרונה : 22.1.2006

<http://www.tamas.gov.il/NR/exeres/3636CB7F-8585-484D-BE23-04A9A28C233A.htm>

- אתר פורטל הפיצויים הישראלי – "נזקים"
מאמר : רשלנות רפואית
מחבר : עו"ד אנינה דינר
עודכן לאחרונה : 15.7.2006

<http://www.nezakim.co.il/medical.html>

פצעי לחץ

- אתר נגישות ישראל
מאמר : זהירות! פצעי לחץ!
מחבר : בוריס סברדליק, אח מוסמך ואחראי מרפאת פצעי לחץ,
ד"ר רפי חרותי, מומחה ברפואת שיקום, המרכז הרפואי "רעות", ת"א.
עודכן לאחרונה : 30.10.2005

<http://www.aisrael.org/Index.asp?ArticleID=766&CategoryID=303&Page=1>

- אתר בית המרקחת הוירטואלי – "טלפארמה"
מאמר : סוגי חבישות
מחבר : מערכת טלפארמה
עודכן לאחרונה : 1.1.2006

<http://www.telepharma.co.il/445-he/Telepharma.aspx>

- אתר עמותת "ידיים"
מאמר : פצעי לחץ – טיפול ומניעה
מחבר : קטי נווה, אחות מוסמכת
עודכן לאחרונה : 26.6.2006

<http://www.hands.org.il/article.asp?CategoryID=4&SubCategoryID=96&ArticleID=79>

מסד נתונים

- אתר מדריך לבניית אתרים
מאמר : מילון מונחים – תוכנה ובסיס נתונים
מחבר : ירון שאול
עודכן לאחרונה : 2006

<http://www.web-guide.co.il/pages/dictionary-pages/software-definitions.php>

- אתר הספרייה הוירטואלית
מאמר : מסדי נתונים באינטרנט
מחבר : מערכת הספרייה הוירטואלית
עודכן לאחרונה : 2005

http://vlib.eitan.ac.il/DB_Intro1/content.htm

- האתר Web Developers
מאמר : What is Database?
מחבר : Selena Sol

עודכן לאחרונה : 16.8.98

http://www.wdvl.com/Authoring/DB/Intro/what_is_database.html

- האתר יומן בסיס הנתונים, Database Journal

מאמר : Retrieving Data

מחבר : Selena Sol

עודכן לאחרונה : 13.9.98

<http://www.databasejournal.com/sqlc/article.php/1431221>

- אתר מפתחי מייקרוסופט MSDN

מאמר : SQL Server Compact

מחבר : מערכת MSDN

עודכן לאחרונה : 2005

<http://msdn2.microsoft.com/en-us/sqlserver/bb204609.aspx>

- אתר הספרייה הוירטואלית

מאמר : SQL server, מדריך למשתמש

מחבר : לא ידוע

עודכן לאחרונה : 28.9.2004

http://vlib.eitan.ac.il/ms_sql_server7/ch1.htm

- האתר Xself

מאמר : ניהול בבליוגרפיה עם מסד נתונים

מחבר : שושנה פורבס

עודכן לאחרונה : 13.12.2004

<http://www.xslf.com/archives/000102.html>

- האתר "מסדי נתונים בעולם ה WEB"

מאמר : מסדי נתונים

מחבר : יפית נימני, רוני מטלס, ואפרת הרשקוביץ

עודכן לאחרונה : 5.3.2006

http://vlib.eitan.ac.il/DB_web_prog/index.html

חיישנים

- אתר המרכז לקידום המיחשוב והטכנולוגיה בחינוך, חיפה

מאמר : חיישנים (רגשים)

מחבר : עודד רייכספלד

עודכן לאחרונה : 4.7.2006

<http://www.mkm-haifa.co.il/robotica/study/electronics/data12.htm>

מצלמה

- אתר פורטל הצילום של טד מאמר: כל הסודות-צילום תת אדום, חלק ראשון. עודכן לאחרונה: 14.1.2007

<http://www.kramery.com/DUarticles/detail.asp?iArt=593>

האתר של רועי גליץ

ראייה

- אתר המרכז לקידום המיחשוב והטכנולוגיה בחינוך, חיפה מאמר: העין והראיה מחבר: אריאל הורוביץ עודכן לאחרונה: 19.12.2006

<http://www.mkm->

[haifa.co.il/schools/davidy/proyectim/nose%20ishi/2005/ariel/eye.htm](http://www.mkm-haifa.co.il/schools/davidy/proyectim/nose%20ishi/2005/ariel/eye.htm)

- אתר נמ"ג – העמותה לחולי מרכז הרשתית בישראל מאמר: הראיה, מבנה העין ופעולתה מחבר: עמותת נמ"ג עודכן לאחרונה: 11.10.2004

http://namag.org.il/index.php?lang=he&page_type=1&page_data%5Bid%5D=59

[70&type=get_page](http://namag.org.il/index.php?lang=he&page_type=1&page_data%5Bid%5D=59)

הצעת נושא לעבודת גמר 5 יח"ל

שנה: 2007

שם בית הספר: שרת

מגמה מדעית-הנדסית – התמחות: ביו-רפואה

נושא הפרויקט: מערכת ממוחשבת לאבחון פצעים מורכבים ופצעי לחץ.

שם המנחה: ראובן דינוביץ'	תואר: B.A
שמות התלמידים:	
1. אלון גלבר	ת"ז: 201061587
2. ענבל פליישר	ת"ז: 302618160
3. רועי שחר	ת"ז: 304952633

תאור המצב הקיים:

לאחר תשאול האחיות בקופת חולים "מאוחדת", אספנו מידע על תיאור הפעולות אותן האחות צריכה לבצע כאשר מגיע פצוע הזקוק לטיפול. כאשר הפצוע מגיע אל חדר האחיות, צריכה האחות לאבחן את הפצע ואת חומרתו לפי מראהו החיצוני של האדם, לתשאל אותו לגבי דרך הפגיעה וזמן הפגיעה ולהחליט לפי מבט ראשוני האם צריך להפנות את המטופל לרופא או להעניק לו טיפול בחדר האחיות.

על האחות גם לתשאל את החולה על ההיסטוריה הרפואית שלו, על הפרעות בריאותיות כלשהן ועל דרך וזמן ההיפצעות.

כאשר מאבחנת האחות את הפצע עליה לקבוע את סוג הפצע לפי הקריטריונים הבאים: עומק, רוחב, צבע, ריח, טמפרטורה, מרקם, נפיחות וכמות הפרשות.

לאחר מכן האחות מחטאת את הפצע, חובשת אותו, ונותנת טיפול מתאים לפצע בהתאם לתוצאות.

הבעיה במצב הקיים:

במצב הקיים האחיות נאלצות להתמודד עם כמות גדולה של מטופלים בכל יום. האחיות צריכות לזהות פצעים רבים ואת סוג הטיפול המתאים לכל פצע. הבדיקה של האחיות עלולה להיות מכאיבה ביותר למטופל. האחיות נתונות בלחץ רב מכיוון שעליהן לתת טיפול למספר חולים גדול בזמן מוגבל. לעיתים דרושות אחיות רבות (לדוגמה במצב של פיגוע), מה שגורם לכך שיהיה עומס גדול על המערכת וייקור עלויות עקב החזקת צוות גדול, כתוצאה מכך עלול להיות עיקוב בטיפול. כמו כן עלולה האחות לבצע אבחון שגוי של הפצע, דבר הגורר טיפול לא נכון. כתוצאה מכך סובל המטופל כאבים רבים מאוד עקב ההידרדרות במצב הפצע הידרדרות שיכולה אף להגיע לסיכון חייו של הפצוע. החולה שאובחן בצורה לא נכונה בשל טעות האחות מפסיד ימי עבודה ומתרוצץ בקרב רופאים נוספים לאבחון וטיפול חוזר. לא מספיק שהמטופל סובל וכואב לו הוא גם מבזבז כסף רב בגלל "פישולי". כמו כן גם קופות החולים/בתי החולים מפסידים כסף על טיפול כפול באותו פצע, דבר הגורם לבזבז רב של משאבים בנוסף לסבל שחווה המטופל. באבחון נכון יש צורך בידע מקיף מקצועי של האחיות בנושא פצעים שונים וכמובן גם שליטה וידע בנושא החומרים השונים הקיימים בשוק המסחרי שמשתנה במהירות לטיפול נכון ויעיל בפצעים. לכן רק אחיות אשר עשו קורס מיוחד יכולות לטפל בפצעים מורכבים ואחיות כאלה לא נמצאות בשפע.

סקירת מוצרים דומים:

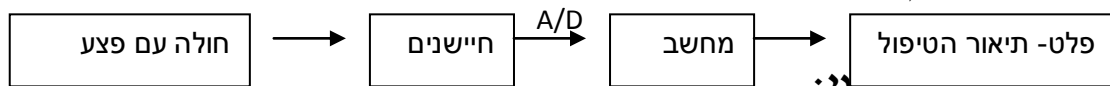
לפי חיפוש שביצענו ברשת האינטרנט וכן כאשר תשאלנו את הצוות הרפואי בקופ"ח "מאוחדת" הסתבר לנו שלמעשה לא קיימת מערכת שמסוגלת לאתר סוגי פציעות בצורה מלאה או חלקית.

תאור הרעיון לפתרון:

הרעיון שלנו לפיתרון הוא לפתח מערכת ממוחשבת שתהיה מסוגלת לזהות את סוג הפצע בעזרת חיישנים ולהציע את הטיפול הנכון.

בנוסף המערכת תאפשר מעקב אחרי הפצע ותתאים את המשך הטיפול בהתאם לנתונים שנאספו במהלך הטיפול.

תאור הפיתרון:



להלן הנושאים שעלינו לחקור במסגרת הפרויקט:

נושא	תאור	רלוונטיות
פצעים גורמים לסבל	מהו סבל אצל חולה וכיצד ניתן למדוד אותו.	מטרת הפרוייקט היא להפחית את הסבל של הפצוע ומשפחתו.
נוק כספי	אובדן ימי עבודה, טיפולים שונים	מטרת הפרוייקט היא להפחית את הסבל של הפצוע ומשפחתו.
הפסדים של המשק כתוצאה מתאונות עבודה	אובדן ימי עבודה כתוצאה מתאונות, מידע כמותי	מטרת הפרוייקט היא לצמצם את ההפסדים במשק כתוצאה מאובדן ימי עבודה.
פגיעה במשפחה	המשפחה חיה סביב הסבל של החולה. הפעילות המשפחתית משתבשת.	מטרת הפרוייקט היא להפחית את הסבל של הפצוע ומשפחתו.
מצבי לחץ בעבודת האחות	מתי האחות נמצאת במצבי לחץ ודרכים להתמודדות.	מטרת הפרוייקט היא להפחית מהאחות מצבי לחץ.
סוגי פצעים	פצעים פתוחים כפי שמוכרים ברפואה, פצעים מורכבים שונים ופצעי לחץ	המטרה להראות שיש צורך אמיתי במוצר שאנו מפתחים.
פצע לחץ	מהו, כיצד נוצר, מה הבעיות והטיפול.	המטרה להראות שיש צורך אמיתי במוצר שאנו מפתחים.
דרכי טיפול	דרכי הטיפול השונות בפצעים שנסקרו.	כדי לפתח מערכת יעילה יש קודם לדעת מהם דרכי הטיפול.
פצע שלא טופל כהלכה	מהם הסיכונים, מצבי נמק.	מטרת הפרוייקט היא להפחית מצבים של טיפול שגוי.
צילום דיגיטלי	מה העקרונות המדעיים שעליהם מושתת הצילום הדיגיטלי.	אחד האמצעים בהם נשתמש בפיתוח של הפרוייקט.
חיישנים	חישה וחיישנים.	אחד האמצעים בהם נשתמש בפיתוח של הפרוייקט.
חיישני טמפי'	חישה וחיישנים.	אחד האמצעים בהם נשתמש בפיתוח של הפרוייקט.
מצלמה	זיהוי שטח/צבע/מרקם.	אחד האמצעים בהם נשתמש בפיתוח של הפרוייקט.
חיישן ריח	בדיקת חיישנים המסוגלים לזהות ריח.	אחד האמצעים בהם נשתמש בפיתוח של הפרוייקט.
זיהוי תמונה	כיצד מזהים תמונה ומנתחים את התמונה.	נצטרך לדעת כיצד לפענח תמונה בשביל הפרוייקט
מסד נתונים	מהו מסד נתונים ולמה מיועד.	סוגי הפצעים יאוחסנו במסד הנתונים.
VideoOcx	Dcc לקליטת תמונה מעינית וידאו	כדי לעבד תמונה בvisuals אנו זקוקים לתוכנה.

פצעי לחץ

בחוברת "הטיפול המשולב בפצעים מורכבים" שנכתבה ע"י ד"ר שרה קפלן נאמר כי פצע לחץ הוא איזור של נזק רקמתי בעור או בתת-עור, בשומן או ברקמת שריר הנוצר כאשר רקמה רכה נלחצת בליטה גרמית (עצם) לבין משטח חיצוני קשיח לבין תקופת זמן ממושכת. פצע לחץ מהווה מכשול בתהליך הבראת החולה ובשיקומו, ולהביא לדרדור מצבו הכללי ולעיתים אף לגרום למותו. נאמר גם שפצעי לחץ ניתנים לדירוג ע"פי חומרתם:

דרגה 1 – פגיעה בשכבת האפידרמיס.

דרגה 2- פגיעה חלקית באפידרמיס ובדרמיס.

דרגה 3- איבוד רקמות עד לשכבה תת עורית.

דרגה 4- איבוד רקמות עד לשכבת השריר או העצם.

גם בחוברת שחוברה ע"י צוות הרופאים במרכז הרפואי ע"ש ח.שיבא בנושא פצעי לחץ כתוב כי ניתן לחלק פצעי לחץ ל4 דרגות עיקריות של חומרה:

דרגה 1: אודם קל-העור אדום אך אינו שבור, אודם מופיע במהירות לאחר שחרור הלחץ.

דרגה 2: פצע שטחי-שכבת האפידרמיס (שכבת תאי העור החיצונית ביותר) קרועה ע"י שלפוחית או כיב שטחי, עם גבולות ברורים בתוך אזור עם אדמומיות בעלת גבולות בלתי ברורים. הפצע פולט חום, החולה חש כאב, וישנו קשיון בשכבת האפידרמיס ויתכן ניקוז הפרשות.

דרגה 3: פצע נקרתי- עומק הפצע גדול מדרגה 2. שכבת האפידרמיס קרועה עם מעורבות של רקמת הדרמיס ורקמות Sub-cutan.

דרגה 4: כיב- עמוק מדרגה 3 ישנם קרעים דרך שכבת האפידרמיס, דרמיס, ותאי Sub-cutan. תיתכן חדירה לשריר, לעצם ולסינוסים (סקרום). ישנה עדות לנמק ויתכן גם כאב.

גם על פי InfoMed אתר הרפואה הישראלי פצע לחץ הוא אזור מכוייב בעור, שנגרם על-ידי גירוי ולחץ מתמשכים על העור מעל בליטת עצם.

באתר של Merck תחת הנושא skin disorders נכתב שפצעי לחץ יכולים להיווצר בכל גיל כאשר האדם מרותק לכסא גלגלים או מרותק למיטה, אך ברוב המקרים בהם נוצרים פצעי לחץ הם נוצרים אצל אנשים מבוגרים.

פצעי לחץ בד"כ נוצרים באזורים אשר מתחת לאגן הירכיים אך הם יכולים להיווצר בכל מקום על הגוף. הם נוטים להיווצר באזורים בהם העצמות בולטות כאשר קיים לחץ רב, בעיקר בגב התחתון, בעקבים, במרפקים, ובאגן הירכיים.

כשנוצר לחץ זה יכול להיגרם מאחד מהדברים הבאים: כסא גלגלים, גבס, טחול, או כל דבר הגורם ללחץ על העור. פצעי לחץ גורמים לכאבים וסבל רבים אך הם מהווים גם סכנת חיים. בנוסף, הם מאריכים את זמן השהות בבית החולים ומעלים את מחיר הטיפול.

הגורמים להיווצרות פצע לחץ:

באתר של merck תחת הנושא skin disorders נכתב שלעור (האיבר הגדול ביותר בגוף האדם) יש אספקת דם עשירה שמטרתה לספק חמצן ומזון לתאי העור. אם אספקה זו תיפסק בדרך זו או אחרת לפרק זמן שבין 2-3 שעות, תאי העור ימותו, כאשר תאי האפידרמיס ימותו ראשונים. כתוצאה מכך העור נסדק ונוצר פצע פתוח או כיב. ברגע שהעור כבר סדוק, קיימת אפשרות לחדירת בקטריות לפצע והיווצרות זיהום.

כמו כן, פצעי לחץ יכולים להיווצר ע"י חיכוך אשר שוחק את השכבות העליונות של העור ובסופו של דבר יוצר פצע לחץ. לדוגמא כאשר אדם מגרד את העקבים, מרפקים או ברכיים או כאשר נועל נעליים לא במידתו.

הגורמים להגדלת הסיכוי להיווצרות פצעי לחץ:

- חשיפה ממושכת ללחות הנגרמת כתוצאה מהפרשות הגוף (שתן וצואה), מחלישה ופוגעת בשטח העור ומגדילה את הסיכויים להיווצרות פצעי לחץ.
- תזונה לקוייה גם כן מגבירה את הסיכון להתפתחות פצעי לחץ ומאיטה את תהליך ההגלדה של הפצעים אשר מתפתחים. אנשים שנמצאים בתת-תזונה, בנוסף לכך שמערכת החיסונית שלהם חלשה, אין באמתחתם שכבת שומן מספקת שיכולה לרפד את העור ולהגן על כלי הדם מסתימה כתוצאה מלחץ, ובכך אספקת הדם נפסקת, ונוצר פצע לחץ.
- מחסור בויטמינים ומינרלים: בחוברת "הטיפול המשולב בפצעים מורכבים" שנכתבה ע"י ד"ר שרה קפלן, דיאטית ראשית בקופ"ח "מאוחדת" נכתב שמחסור בויטמין A גורם להתייבשות והתקרנות של רקמות האפיתל כמו השכבה החיצונית של העור, וכתוצאה מכך נחשפת שכבת האפידרמיס לאוויר הפתוח. מחסור באבץ יכול לגרום לשינויים בעור והאטת ריפוי פצעים כתוצאה מהיחלשות המערכת החיסונית. מחסור בויטמין C גם כן מחליש את מערכת החיסון ומאט את קצב ריפוי הפצעים.

התסמינים בהיווצרות פצעי לחץ:

למרבית האנשים פצעי לחץ גורמים לכאב ממושך ולגירוי. אולם, אנשים בעלי קהות חושים (כמו חולי סכרת), אינם מרגישים כאב הנגרם בפצעי לחץ, אפילו כאשר מדובר בפצעים מדרגה 4. זיהום מאט את הגלדתם של פצעי לחץ שטחיים ויכול להוות סכנת חיים כאשר מדובר בפצעי לחץ עמוקים.

כאשר הזיהום חודר אל העצמות, הטיפול כבר לא מתמקד בפצע, אלא בזיהום הקשה. במקרה הטוב הטיפול עלול לקחת שבועות, במקרה הרע, הזיהום חודר אל זרם הדם והחולה נמצא במצב של סכנת חיים גדולה מאוד.

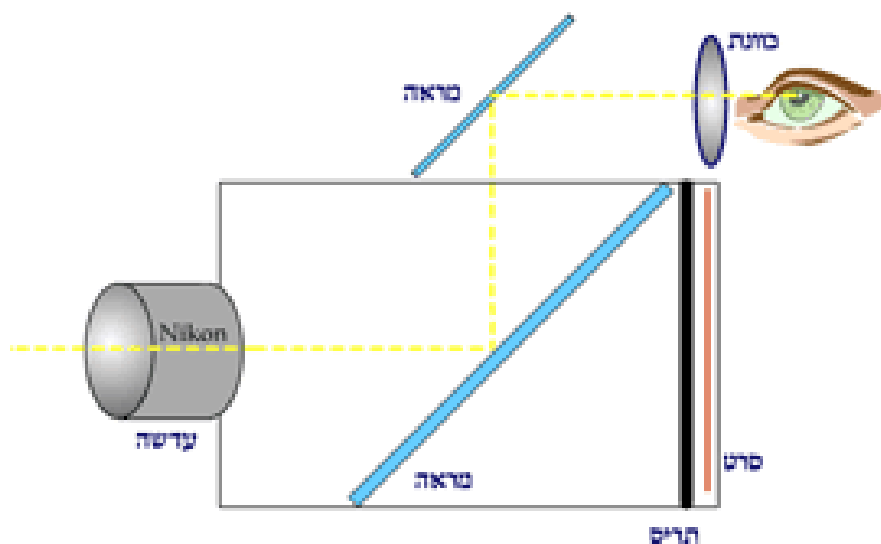
לאחר התייעצות עם האחות בקופ"ח "מאוחדת", איזור שומרון, מאיה משהו, אשר מאוד מעורה באפיון פצעי לחץ וטיפולם, נוכחנו לדעת כי הטיפול היעיל ביותר בפצעי לחץ הוא מניעה.

הדרכים למניעת פצעי לחץ:

- שינויי תנוחה. חשוב לא להשאיר באותה תנוחה למעלה משעתיים. יש להקפיד להפוך את האדם המרותק למיטה לתנוחות שונות בכל שעתיים.
 - מזרון: מזרון אויר אשר יש לו כיסי אויר, המחברים ביניהם בצנרת.
 - מזרון כנ"ל עם מנוע מחובר למפוח.
 - מזרון ספוג בצורת תבנית לביצים. עובי 5 – 7 ס"מ.
 - מיטת מים. ועוד כאלה שאינם בבתי חולים רגילים.
 - רטיבות ואוורור: לדאוג שהעור יהיה יבש. לשמור גם לאחר הרחצה. לבדוק ולעקוב כל יום, אם מתפתחת אדמומיות, או סימנים אחרים המעידים על התפתחות פצעי לחץ.
 - מומלץ שיהיה בחדר מה שיותר אויר צח.
 - על הבגדים להיות רפויים ולא לוחצים, עליהם להיות מחומר טבעי כמו כותנה 100%, המאפשרת לאוויר להגיע לעור. המצעים גם הם צריכים להיות יבשים, ועשויים מכותנה כנ"ל. כמוכן שלא יהיו חיבורים או קפלים לוחצים, לא בבגדים ולא במצעים.
- גם באתר של merck נכתב שמניעה היא דרך הטובה ביותר להתמודד עם פצעי לחץ. ברוב המקרים פצעי לחץ יכולים להימנע ע"י כל האנשים המטפלים בפצוע, אם אלו האחיות, עוזרות האחיות וכלה בבני המשפחה.
- ע"י בדיקה יומית של האנשים המרותקים למיטה או לכיסא גלגלים. כאשר רואים סימן אדמומי או חוסר צבע באיזור מסויים בעור יש לשנות את תנוחת החולה כך שלא יהיה לחץ על האיזור המדובר מחשש להיווצרות פצע לחץ.
- כאשר בודקים את מצבם של החולים יש לוודא שעורם נקי ויבש כיוון שעור יבש פחות נדבק לבדים. כאשר העור לא דבוק לבד הסיכוי להיווצרות פצע לחץ קטן.
- מומלץ גם להשתמש בעזרים מרככים כגון צמר או כותנה על מנת לרפד בליטות גרמיות (עצמות). לאנשים אשר מרותקים בכיסא גלגלים יש להשתמש בכרית שתרפד את הכיסא ותמנע לחץ.
- באתר נגישות ישראל תחת הכותרת "נגישות ובריאות" במאמר "זהירות! פצעי לחץ!", מאת בוריס סברדליק, אח מוסמך ואחראי מרפאת פצעי לחץ וד"ר רפי חרותי, מומחה ברפואת שיקום, המרכז הרפואי "רעות", ת"א נכתב כי קיימים מספר עקרונות למניעת פצעי לחץ, אשר ניתנים ליישום במסגרת הבית:
- שינוי תנוחה כל שעתיים גם בשכיבה וגם בישיבה אמצעי מניעה סטטיים ודינאמיים: מזרנים וכריות תמיכה שכיבה במיטה בזווית לא יותר מ-30 מעלות, הושבה על משטח קשיח מרופד ומותאם: כריות הושבה, רגליות, התאמת כיסא גלגלים/ כיסא הושבה, שמירה על תקינות הנעליים, ציוד נלווה וכד'.
- בדיקה עצמית יום יומית ע"י ראייה במקומות בגוף אשר מהווים סיכון (אגן ירכיים, עקבים, מרפקים וברכיים). שמירה על הגיינה אישית תוך מתן דגש לשלמות העור וניקיונו. התאמה אישית של אמצעי מניעת רטיבות כפתרון יעיל לחוסר שליטה על הסוגרים: קטטר/ צנרת/ פנרוז/ ספגן גזרתי/ מכנסון/ טיטול/ סדניה/ רביעיה/ בקבוק/ סיר ועוד. יש פתרונות זמינים ויעילים – כאשר הכלל הבסיסי הוא התאמה אישית שימוש בתכשירי הגנה/ שימון של העור.

המצלמה

מכשיר היוצר תמונה ומאפשר לקבע אותה לאורך זמן. מקור השם העברי במילה "צלם" שמשמעותה דמות. מקור השם הלועזי "קאמרה" נובע מהמונח **קאמרה אובסקורה**, שפירושו בלטינית "חדר אפל". זה היה המנגנון המוקדם להטלת תמונות: חדר שלם שימש באופן דומה לחלק הפנימי של מצלמה מודרנית. שבאותה התקופה לא הייתה עדיין דרך לאחסן את התמונה פרט לציור, והיא אבדה ברגע שהסצנה המצולמת השתנתה.



ניתן לפרק את המצלמה למספר חלקים עיקריים:

עדשה - העדשה פועלת בצורה דומה לעין שלנו. מה שאנו רואים בעין אינו אלא קרני אור שמוחזרים מהעצמים שאנו צופים בהם. קרנית העין, שהיא בעצם העדשה של העין, מרכזת את קרני האור בצורה חדה על הרשתית כדי שתמונה תהיה חדה וברורה, אחרת - היינו רואים רק כתמים של אור וצבע מטושטשים. זו בדיוק תפקידה של העדשה במצלמה, לרכז את קרני האור כך כשהם פוגעים בסרט, שיהיו חדות וברורות. לכל מצלמה בעולם, אפילו לפשוטה ביותר ולחד פעמית הזולה ביותר יש עדשה. במקרה האחרון היא תהיה כנראה עדשת פלסטיק פשוטה ובסיסית ביותר, אבל ללא עדשה - אין סיכוי לקבל תמונה ברורה. המאפיין החשוב ביותר של העדשה הוא "מרחק המוקד" (Focal Length), שנמדד במילימטרים. המשמעות של מרחק המוקד של העדשה היא שדה הראיה שלה. כשתרכיב את העדשה על הצלמה, ותצפה בסיצנה דרך הכוונת, מה תראה? אם תשתמש בעדשה רחבת זווית, 53 מ"מ לצורך העניין, תתגלה לפניך תמונה רחבה שכוללת אלמנטים גם בצידי התמונה, עובדה שגורמת לכלל הפרטים בתמונה להיות קטנים יותר. אם תשתמש בעדשה בעלת זווית צרה, 002 מ"מ לדוגמא, התוצאה תהיה שהאובייקט המצולם "יתקרב" אליך, התמונה תכלול רק את המרכז ולא את האלמנטים שנמצאים בצד. העדשות נחלקות לכמה קבוצות. עדשות רחבות זווית (42 עד 53 מ"מ) עדשות בזווית רגילה (סביב 05 מ"מ), עדשות טלפוטו (021 עד 003 מ"מ) ועדשות סופר טלפוטו (מעל 003 מ"מ). ישנה קבוצה נוספת של עדשות שהם רחבות יותר מרחבות, והן מכונות עדשות עין הדג (eyE hsiF), מרחק המוקד שלהם נע בין 41 עד 02 מ"מ בקירוב. עקב הזווית הרחבה מאד שלהם התמונה המתקבלת היא מעוותת ומכאן גם שמה המיוחד משתמשים בהם בעיקר כדי ליצור תמונות עם אפקט מיוחד. עדשות רחבות זווית משמשות לצילומי נוף, כשנדרש להכליל שטח גדול

בתמונה, או לצילומי פנים. אם יש צורך לצלם חדר על תכולתו, ואין לאן להתרחק כדי להכליל את כל החדר, עדשה רחבה היא הפתרון בדר"כ. עדשה "נורמלית" משמשת לצילומים "רגילים": נוף, מבנים, דמויות, פרוטרטים. למעשה, לצילומי פרוטרטים של תקריב הפנים משתמשים בעדשות "נורמליות +". עדשות טלפוטו וסופר טלפוטו משמשות כאשר הצלם אינו יכול להתקרב לנושא המצולם. כדי לאפשר יותר גמישות בצילום, פותח זן של עדשות המכוננות עדשות זום (Zoom), שהם בעצם עדשה אחת פיזית שכוללת בתוכה מספר עדשות. עדשה זו, חוסכת את הצורך בלסחוב מספר עדשות, ולהחליף אותם תוך כדי צילומים. הגמישות של העדשות הללו והחסכון הכספי שבצדן (אין צורך לרכוש מספר עדשות) הפכו אותם לפופולריות מאד, וכיום אין כמעט צלם שלא משתמש בהם בתנאים רגילים.

צמצם- הצמצם מורכב ממספר "עלים" שמסודרים בצורה כזו כך שהן יוצרים מעין "חור" ביניהם. ה"חור" הזה, מגביל את כמות האור שחודר מבעד לעדשה. אילו הצלם יפתח את הצמצם למקסימום שהוא מאפשר, הרי שכמות האור שיחדור למצלמה מבעד לעדשה יהיה מקסימלי, ואילו הצלם יבחר לסגור אותו - הרי שבכל "תחנת סגירה" אחת הוא מצמצם את כמות האור הנכנס בחצי. ככל שמרחק המוקד עולה, כך מפתח הצמצם המקסימלי - קטן. במפרט של עדשות אלו רשום טווח מרחק המוקד של העדשה, ובסמוך 2 מפתחי צמצם - אחד עבור המרחק המוקד המינימלי שהעדשה מציעה, ואחד (הקטן יותר) עבור מרחק המוקד המקסימלי. ישנן גם עדשות זום שמציעות מפתח אחיד לאורך כל העדשה, אולם יש להם שתי בעיות: משקל ועלות.

תריס- בדופן התא הזה הפונה לכיוון העדשה ישנו תריס שחוסם את קרני האור מלהיכנס לתא, בשעת ביצוע הצילום התריס נפתח לפרק זמן שהצלם הקציב מראש, חושף את הסרט לקרני האור שמטביעים בו את חותמם, ונסגר. למעשה, ישנה גם מראה שתפקידה להסיט את קרני האור לכיוון הכוונת כדי שיתאפשר לראות בה את נושא הצילום. גם המראה הזו מתרוממת בעת ביצוע הצילום, עוד בטרם יפתח התריס. כמעט בכל מצלמה שישנה כיום, מצוי התקן פנימי שנקרא מד-אור. התקן זה, כשמו כן הוא - מודד את כמות האור בסיצנה. ישנם כל מיני שיטות למדידת האור, ניתן למדוד רק בנקודה מרכזית אחת, או לבקש מהמצלמה למדוד באיזורים רבים ולהחזיר את הממוצע ביניהם. אפשר גם להתעלם ממד האור המובנה במצלמה ולמדוד את האור באמצעות מד אור חיצוני - הכל בהתאם לתוצאה שמעוניינים להשיג ולתנאי השטח.

סרט צילום/חיישן וזיכרון- לאחר צילום תמונה יש לשמור אותה אי שם בקרבי המצלמה, לכל

הזיכרון ישנם מאפיינים דומים התקני

ניתן למחוק את המידע הישן וניתן לבצע בזיכרון שימוש חוזר.

Flash Memory

זהו הזיכרון השכיח ביותר במצלמות כיום ואף במכשירי הקלטה וטלפונים סלולריים. סוג זה של זיכרון

דומה מאוד לזיכרון הקיים במחשב ביתי, בהבדל אחד שהזיכרון במצלמה לא דורש מתח חשמלי, הזיכרון הוא בעצם שבב כדי לשמור את הנתונים המעניק לו הגנה ומאפשר לו חיבור מוח למצלמה.

STTS לגישת

היבטים חברתיים

- זיהוי סוג הפצע, למנוע מצבים של סבל מיותר מהחולה. כיוון שלא ניתן לצאת מנק' הנחה שהאחות תמיד תזהה ב 100% את סוג הפצע ולכן הטיפול עלול להיות שגוי.

- הגבלה על האחות בזיהוי סוג הפצע תשחרר את האחות והצוות הרפואי למשימות אחרות ולטיפול מהיר יותר בחולים המצפים לטיפול.
- חיסכון בימי עבודה. חולה שיחלים מהר יותר יוכל לחזור לעבודה מהר יותר.
- הימנעות ממצבים של עוגמת נפש.

היבטים מדעיים

- זיהוי פצעים וסוגי פצעים.
- דרכי הטיפול בפצע.
- למה לכל פצע יש טיפול אופייני.
- חיישנים – עיקרון הפעולה הפיסיקלי של חיישנים.
- צילום דיגיטלי.

היבטים טכנולוגיים

- חיישנים, עליהם מבוסס הפרוייקט. יעזרו בתהליך הזיהוי.
- מחשב, כלי עזר נוסף שבו נשתמש אשר יעזור בעיבוד הנתונים. אופן השימוש שלנו במחשב בדרך שתנצל את מקסימום האפשרויות של המחשב.
- מצלמה, דרך הפעולה, תפעול המצלמה בצורה הטובה ביותר ושימוש במקסימום האפשרויות של המצלמה לצרכינו.

חלוקת העבודה:

אלון	ענבל	רועי	
הפסדים של המשק כתוצאה מתאונות עבודה	נזק כספי	פצעים גורמים לסבל	חברתי
	מצבי לחץ בעבודת האחות	פגיעה במשפחה	
דרכי טיפול	כתיבת מסד נתונים, פנייה למסד נתונים.	סוגי פצעים	מדעי
פצע לחץ		פצע שלא טופל כהלכה	
זיהוי תמונה	חיישנים, חיישנים אנלוגיים ודיגיטליים, חיישני טמפ', חיישן ריח	צילום דיגיטלי	טכנולוגי
	מסד נתונים	VideoOcx	
	כתיבת מסד נתונים, פנייה למסד נתונים.		
תהליך זיהוי של שטח וצבע בתמונה.	כתיבת ערכה לטכנאי עבור חיישנים	פנייה למצלמה- VideoOcx.	
כתיבת ערכה לטכנאי עבור עינית וידאו.	בחירת חיישן טמפ'	תהליך זיהוי של שטח וצבע בתמונה.	

ביבליוגרפיה:

★ Dan L. Bader, (2005), **Pressure Ulcer Research: Current and Future Perspectives**, Springer, 1-10, 51-72, 89-108, 353-374

★ Jack Drafahl, Sue Drafahl, (2003)

★ טלפארמה - בית מרקחת וירטואלי.

תוכן: חבישות מיוחדות לפצעי לחץ.

<http://www.4old.co.il/Htmls/article.aspx?C2004=12137&BSP=11977&BSS2003=12137&BSCP=11977&BSS2013=11977&BSS21=11977>

עדכון אחרון: ינואר 06

★ סכרת- דיאטה וטיפול טבעי.

תוכן : מידע על פצעי לחץ, טיפול ומניעה.

[http://www.sakeret.com/%D7%A4%D7%A6%D7%A2%D7%99-
%D7%9C%D7%97%D7%A5](http://www.sakeret.com/%D7%A4%D7%A6%D7%A2%D7%99-%D7%9C%D7%97%D7%A5)

עדכון אחרון : אוג' 06

★ המכללה האקדמית כנרת בעמק יזרעאל ע"ש אלפרין.

תוכן : עקרון פעולת המצלמה וחלקיה, קישור לאתר.

<http://www.kinneret.ac.il/SiteFiles/1/202/10034.asp>

עדכון אחרון : ספט' 04

★ אתר נגישות ישראל.

תוכן : מניעת פצעי לחץ.

מחבר : בוריס סברדליק, אח מוסמך ואחראי מרפאת פצעי לחץ.

<http://www.aisrael.org/Index.asp?ArticleID=766&CategoryID=303&Page=1>

עדכון אחרון : 30/10/05

★ צילום דיגיטלי.

תוכן : הסבר על הצמצם.

[http://vlib.eitan.ac.il/digital_photography/chepter4_camera/structure_2.
htm](http://vlib.eitan.ac.il/digital_photography/chepter4_camera/structure_2.htm)

עודכן אחרון : יולי 05

נספחים

ערכה לטכנאי-פנייה למצלמות

Dim I_Image, matrixL, r_image, matrixR

```
Private Sub cmdImgL_Click()  
    VideoOcxL.Capture (I_Image)  
    matrixL = VideoOcxL.GetMatrix(I_Image)  
    VideoOcxL.ReleaseMatrixToImageHandle (I_Image)  
    imgL = VideoOcxL.ToPicture(I_Image)  
End Sub
```

```
Private Sub cmdInitL_Click()  
    VideoOcxL.SetErrorMessages (False)  
    If Not VideoOcxL.Init Then  
        MsgBox VideoOcxL.GetLastErrorString  
    Else  
        I_Image = VideoOcxL.GetColorImageHandle  
        VideoOcxL.SetPreview (True)  
        VideoOcxL.Start  
    End If  
End Sub
```

```
Private Sub cmdImgR_Click()  
    VideoOcxR.Capture (r_image)  
    matrixR = VideoOcxR.GetMatrix(r_image)  
    VideoOcxR.ReleaseMatrixToImageHandle r_image  
    imgR = VideoOcxR.ToPicture(r_image)  
End Sub
```

```
Private Sub cmdInitR_Click()  
    VideoOcxR.SetErrorMessages (False)  
    If Not VideoOcxR.Init Then  
        MsgBox VideoOcxR.GetLastErrorString  
    Else  
        r_image = VideoOcxR.GetColorImageHandle
```

```
VideoOcxR.SetPreview (True)
VideoOcxR.Start
End If
End Sub
```

```
Private Sub LCamDrv_Click()
Me.VideoOcxL.ShowDriverDlg
End Sub
```

```
Private Sub RCamDrv_Click()
Me.VideoOcxR.ShowDriverDlg
End Sub
```

קוד ערכה לטכנאי - פניה למסד נתונים

Dim dbsInjury As Database

Dim rsInjury As Recordset

Dim loc As Integer

Dim num As Integer

Private Sub cmdAddNew_Click()

infection = InputBox(" האם יש זיהום (TRUE/FALSE)")

injureColor = InputBox("הכנס צבע הפצע")

area = InputBox("הכנס שטח הפצע")

depth = InputBox("הכנס עומק הפצע")

secretion = InputBox("הכנס כמות הפרשות")

gangrene = InputBox(" האם יש נמק (TRUE/FALSE)")

treatment = InputBox("מהי דרך הטיפול")

injureLevel = InputBox("מהי דרגת הפצע")

rsInjury.AddNew

rsInjury![infection] = infection

rsInjury![area] = area

rsInjury![depth] = depth

rsInjury![Color] = injureColor

rsInjury![secretion] = secretion

rsInjury![gangrene] = gangrene

rsInjury![treatment] = treatment

rsInjury![Level] = injureLevel

rsInjury![num] = rsInjury.RecordCount + 1

rsInjury.Update

cmdLoad_Click

End Sub

Private Sub cmdDelRs_Click()

If num > 10 Then

rsInjury.Delete

Else

MsgBox (num & " רשומה מוגנת")


```
End If
cmdLoad_Click
End Sub
```

```
Private Sub cmdExit_Click()
End
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
Set dbsInjury = OpenDatabase(App.Path & "\ & "InjureInfo", False, False(
Set rsInjury = dbsInjury.OpenRecordset("SELECT [infection],[color],[area], [depth],
[secretion], [gangrene], [treatment], [level], [num] from InjureList ", dbOpenDynaset(
End Sub
```

```
Private Sub cmdLoad_Click()
lstNum.Clear
rsInjury.MoveFirst
Do While Not rsInjury.EOF
Me.lstNum.AddItem rsInjury![num]
rsInjury.MoveNext
Loop
rsInjury.MoveFirst
End Sub
```

```
Private Sub lstNum_Click()

loc = lstNum.ListIndex
Me.txtChoose.Text = lstNum.List(loc(
rsInjury.MoveFirst
num = Val(Me.txtChoose.Text(
Do While Not rsInjury.EOF
inum = Val(rsInjury![num](
If num = inum Then Exit Do
rsInjury.MoveNext
Loop
```

```
Me.IbIValArea.Caption = rsInjury![area[
Me.IbIValColor.Caption = rsInjury![Color[
Me.IbIValInf.Caption = rsInjury![infection[
Me.IbIValDepth.Caption = rsInjury![depth[
Me.IbIValLevel.Caption = rsInjury![Level[
Me.IbIValTreat.Caption = rsInjury![treatment[
Me.IbIValGang.Caption = rsInjury![gangrene[
Me.IbIValSec.Caption = rsInjury![secretion[
```

End Sub

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer(  
    rsInjury.Close
```

End Sub

סולם נורטון

דירוג	תאור המצב	קריטריונים
1	מצוין	מצב גופני
2	טוב	
3	רע	
4	רע מאוד	
1	ערני	מצב נפשי
2	אפאתי	
3	מבולבל	
4	מעורפל	
1	עצמאי	פעילות
2	הולך עם סיוע	
3	מרותק לכסא גלגלים	
4	מרותק למיטה	
1	מלאה	ניידות
2	מוגבלות חלקית	
3	מוגבלות קשה	
4	מרותק	
1	אין	חוסר שליטה בסוגרים
2	חלקי	
3	שתן	
4	שתן וצואה	

אם התוצאה היא מעל 14 - ישנו סיכוי גבוה להיווצרות פצע לחץ

נספחים שקיבלנו מאחיות מוסמכות



Coloplast



מאחיות נספחים



טל: 03-9561190/91
פקס: 03-9561175
שיחת חינם: 1-800-896968





Coloplast A/S
רח' רוטשילד 55
ראשון לציון

שם נציג שרות _____ טלפון נייד: _____

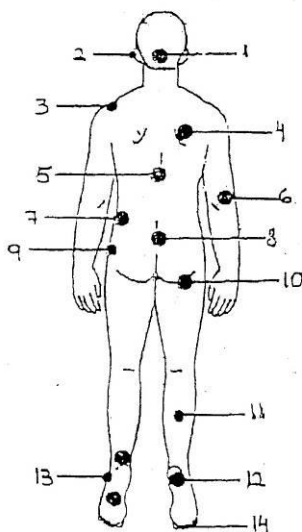
חבישות הידרוקולואידיות : Comfeel Plus							
תאור פריט	התייה	גודל	כמות באריזה	מק"ט יצרן לשימוש במרשמי קופ"ח כללית	מק"ט ירפ"א מכבי ומאוחדת	מק"ט לאומית	הערות
מדבקה לפצעי לחץ וכיבים 	פצע אדום או צהוב כמות הפרשה נמוכה או בינונית	4x6 cm	30	Colop. 3146	41959	D53146	
		10x10 cm	10	Colop. 3110	41956	D53110	
		15x15 cm	5	Colop. 3115	41957	D53115	
		20x20 cm	5	Colop. 3120	41958	D53120	לא קיים בכללית
מדבקה שקופה דקה במיוחד 	פצע אדום הפרשה מועטה. פצע לקראת ריפוי או לצרכי הגנה	5x7 cm	10	Colop. 3530	41964	D53530	
		9x14 cm	10	Colop. 3536	41965	D53536	לא קיים בכללית
		15x20 cm	5	Colop. 3542	41966	D53542	
מדבקת פרפר למקומות קשים לחבישה 	פצע אדום או צהוב הפרשה מועטה או בינונית	6x8 cm	5	Colop. 3280	41962	D53280	
		9x11 cm	5	Colop. 3283	41963	D53283	
מדבקה כוז 	לפצע אדום או צהוב הפרשה מועטה או בינונית	18x20 cm	5	Colop. 3285	24262	D53285	לא קיים בכללית
מדבקה לשחרור לחץ 	לפצע אדום או צהוב הפרשה מועטה או בינונית	7 cm	10	Colop. 3350	42025	D53350	לא קיים בכללית
		10 cm	10	Colop. 3353	42026	D53353	
		15 cm	10	Colop. 3356	42027	D53356	
משחה למילוי 	PASTA COMFEEL למילוי פצעים עמוקים	50 gr	1	Colop. 4701	41960	D54701	

Comfeel Sea Sorb-Alginate							
תאור פריט	התוויה	גודל	כמות באריזה	מק"ט יצרן לשימוש במרשמי קופ"ח כללית	מק"ט ירפ"א לשימוש במרשמי מכבי ומאוחדת	מק"ט לאומית	הערות
 חבישות אלגינאט אצות ים לפצעים וכיבים נטול סיבים	פצעים בעלי הפרשה מרובה או פצעים מזוהמים	4x6 cm	30	Colop. 3705	50602	D53705	
		10x10 cm	10	Colop. 3710	50603	D53710	לא קיים בכלית
		15x15 cm	10	Colop. 3715	50604	D53715	
 סיבי אלגינאט למילוי	למילוי פצעים בעלי הפרשה מרובה או מזוהמים	44 cm / 2 gr	6	Colop. 3740	50605	D53740	

תאור פריט	התוויה	גודל	כמות באריזה	מק"ט יצרן לשימוש במרשמי קופ"ח כללית	מק"ט ירפ"א לשימוש במרשמי מכבי ומאוחדת	מק"ט לאומית	הערות
 קרם Barrier	להגנה על שולי הפצע, לטיפול והגנה לעור מגורה	60 gr	1	Colop. 4720	41935	D54720	
 פורילון ג'ל	להטריה ותוספת לחות לכל סוגי הפצעים	25 gr	10	Colop. 3903	22914	D53903	
		15 gr	10	Colop. 3900	59746		

Biatain - חבישות ספוג (הידרופולימר)							
תאור פריט	התוויה	גודל	כמות באריזה	מק"ט יצרן לשימוש במרשמי קופ"ח כללית	מק"ט ירפ"א לשימוש במרשמי מכבי ומאוחדת	מק"ט לאומית	הערות
 חבישות ביאטן ללא דבק	לפצע אדום או צהוב עם הפרשה בינונית או מרובה, לפצעים מזוהמים	10x10 cm	10	Colop. 3410	4064	D53410	
 חבישות ביאטן ללא דבק	פצע אדום או צהוב עם הפרשה בינונית או מרובה, לפצעים מזוהמים	15x15 cm	5	Colop. 3413	4065	D53413	
 חבישות ביאטן נדבקות	פצע אדום או צהוב עם הפרשה בינונית או מרובה, לפצעים מזוהמים	12x12 cm	10	Colop. 3420	4066	D53420	
 חבישות ביאטן נדבקות	פצע אדום או צהוב עם הפרשה בינונית או מרובה, לפצעים מזוהמים	18x18 cm	5	Colop. 3423	4067	D53423	

מפתח לניטור פצע לחץ



1. מיקום פצע הלחץ

L	R	מיקום		L	R	מיקום
		טרוכנטר	9			גולגולת
		אישוס	10			אוזן
		שוק	11			כתף
		עקב	12			שכם
		קרסול	13			עמ"ש
		אצבעות	14			מרפקים, זרוע
		אחר:	15			אליוס
		אחר:	16			סקרום

4. נורטון

מציב פיזי	1. רע
	2. לא טוב
	3. סביר
	4. טוב
מצב מנטאלי	1. חוסר הכרה
	2. ערפול
	3. סביר
	4. טוב
ניידות	1. חוסר ניידות
	2. זקוק לעזרה רבה
	3. זקוק לעזרה קלה
	4. עצמאי
פעילות יומיומית	1. בלתי עצמאי
	2. זקוק לעזרה רבה
	3. זקוק לעזרה קלה
	4. עצמאי
שליטה על סוגרים	1. חוסר שליטה על שתן וצואה
	2. חוסר שליטה על שתן
	3. שליטה חלקית
	4. שליטה מוחלטת

3. תאור המצע

דרגה
1. אדמומית על פני העור, אודס שאינו חולף אחרי הקלה בלחץ
2. איבוד רקמות חלקי בצורת שפשוף או שלפוחיות או כיב שטחי עם גבולות, אודס, חום מקומי
3. איבוד רקמות בצורת מכתש או גלד שחור (מעורבות תת עורית)
4. חדירה עם הרס עמוק ורחב. תתכן גם מעורבות של עצם

חפרשה
1. ללא
2. סרוטית
3. דמית
4. מינלית