**חשיבות הפרויקט:**

פרויקט מדרס דינמי הינו פרויקט שבהשלמתו, יחולל מהפכה בחקר תנועה, בחקר הקשר בין היציבה למנח כף הרגל וביצור מדרסים. הפרויקט יאפשר ביצוע מחקרים בדיוק וביעילות שעד היום לא היו אפשריים ויאפשר יצור מדרסים שביצורם יילקחו בחשבון קריטריונים חשובים שעד היום לא היה ניתן להתחשב בהם בתהליך היצור.

**רקע:**

מדרס הוא אביזר המוכנס לנעליים ומשפיע על כמה גורמים: שינוי היציבה[[1]](#PosturalBalance), בלימת זעזועים, פיזור עומס משקל הגוף על כפות הרגליים[[[2]](#FootPressure),](#FootPressure) הפחתת כאבים ושיפור הנוחות. מדרסים מיוצרים ומעוצבים בשיטות שונות ועשויים מחומרים מגוונים.

קיימות מספר שיטות לאיסוף נתונים במטרה להכין מדרסים הכוללות את שיטת ההטבעה בגבס כדי ליצור דגם תלת ממדי מדויק, וסורקים דיגיטליים המשתמשים בתוכנות מיוחדות לסריקת רגל המטופל ויצירת דגם וירטואלי.

השיטות הקיימות שונות בטכנולוגיה שלהן אך בין המדרסים המיוצרים ישנם מכנים משותפים:

* הם מתוכננים על ידי צורת כף הרגל במצב סטטי ואינם לוקחים בחשבון את השינויים המתרחשים בתנועה.
* למרות שמדרסים משפיעים על יציבה והפרעות פיזיולוגיות שונות[[3]](#Khamis)[[4]](#MechLoading), השיטות הקיימות אינן לוקחות בחשבון גורמים אחרים מאשר צורת כף הרגל.

**חדשנות וייחודיות של המוצר המוצע:**

המוצר המיועד הינו מדרס דינמי שניתן לתאום על ידי מטפל בזמן שהוא נמצא בשימוש על ידי המטופל כאשר המטופל בהליכה. המוצר יספק משוב לגבי פיזור לחצים על פני כף הרגל ומנח עצמות הרגל, כך שהוא יאפשר ניתוח מדויק של השפעת שינויים במבנה המדרס על פרמטרים אלו.

ניתוח הנתונים של המטפל יהיה מורכב מהתבוננות שלו וממשוב ממדי לחץ וזווית, כך שהוא יוכל לבנות מדרס שייתן מענה לצרכי המטופל. כמו כן, בהתבססה על נתוני מדי לחץ וזווית, המערכת תוכל לבצע שינויים לפי תוכנה שמאזנת בין המדדים האופטימליים לפיזור הלחצים באופן שווה על פני כף הרגל ובין מנח עצמות הרגל, תוך התחשבות בפתולוגיות המטופל המוזנות ידנית למערכת.

מוצר כזה יאפשר ייצור של מדרסים שישפרו את יציבת המטופל, יביאו למנח יותר בריא של עצמות הרגל ולחלוקה טובה יותר של הלחץ על פני שטח כף הרגל[[5]](#GaitAnalysisInsole). כמו כן, מוצר כזה יפתח פתח למחקרים חדשים בתחום התנועה ובחקר הקשר בין היציבה למנח כף הרגל.

**תמצית תכנית המחקר:**

על מנת לתכנת את המערכת המיועדת, עלינו לחקור את הפתולוגיות הגופניות המושפעות ממנח כף הרגל, לחקור את השפעות מבני מדרס שונים על פתולוגיות אלו ולחקור את הקשרים בין המדדים המתקבלים מהמדרס לשינוים המבניים הנדרשים.

**השיטה ודרכי הביצוע:**

פרויקט "מדרס דינמי" הינו פרויקט ביומכני המורכב ממחקר וידע רפואי לצד הנדסה מכנית וחשמלית. לכן, תהליכי התכנון וההרכבה נעשים בשיתוף פעולה מלא בין המחלקה לפיזיותרפיה למחלקה להנדסת מכונות ומכטרוניקה, כך שהמוצר הסופי יענה על הדרישות המכניות על מנת להתאים לצרכי פיזיותרפיסטים, רופאים וחוקרים שישתמשו בו בעתיד.

החלקים המכניים שישמשו אותנו בבניית הפרויקט הינם יקרים, בקשתנו למימון נובעת מהרצון שהפרויקט יושלם ברמה הכי גבוהה שבאפשרותנו.

**מאמרים:**

1. T. C. L. Christovão,Et al. Effect of Different Insoles on Postural Balance: A Systematic Review. (J Phys Ther Sci. 2013 Oct; 25(10): 1353–1356.)

[NCBI - Effect of Insoles](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3820199/)

1. Sam Khamis, Ziva Yizhar. Effect of feet hyper pronation on pelvic alignment in a standing position. (Sience Direct. 2007 Jan;25(1):127-34. Epub 2006 Apr 18.)

[NCBI - Eeffect of Hyperpronation](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16621569)

1. R. van Deursen. Mechanical Loading and Off-Loading of the Plantar Surface of the Diabetic Foot.(Clin Infect Dis. (2004) 39.Supplement2: S87-S91.doi: 10. 1086/383268)

[Oxford Journals - Mechanical Loading](http://cid.oxfordjournals.org/content/39/Supplement_2/S87.long)

1. Mary Josephine Hessert, Et al. Foot pressure distribution during walking in young and old adults. (BMC Geriatr. 2005; 5: 8.)

[NCBI - Foot Pressure Distribution](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1173105/)

1. Adam M. Howell,Et al. Kinetic Gait Analysis Using a Low-Cost Insole. ([IEEE transactions on bio-medical engineering](https://www.researchgate.net/journal/1558-2531_IEEE_transactions_on_bio-medical_engineering). Impact Factor: 2.35. 03/2013; 60(12). DOI: 10.1109/TBME.2013.2250972)

[Research gate - Kinetic Gait Analysis](https://www.researchgate.net/publication/235895883_Kinetic_Gait_Analysis_Using_a_Low-Cost_Insole)