

## **דוגמה 1:**

### **One sentence description**

המודל שלנו עוסק בניית תמונות אולטרסאונד מסקירת מערכות מוקדמת ומאוחרת בעוברים לצורך אבחון של אגני כליה מורחבים.

### **Medical need**

במהלך שבוע 14-16 וכן בשבוע 19-24 של ההיריון יש לבצע סקירת מערכות מוקדמת ומאוחרת בהתאמה. בבדיקות אלה בודקים באמצעות אולטרסאונד את שלמות מערכות הגוף של העובר ואת תפקודן. במסגרת בדיקה זו נבדקים בין השאר אגני הכליה של העובר לאבחון של אגני כליה מורחבים. מצב זה מוגדר כמדידה של למעלה מ-4 מ"מ בשליש השני או 7 מ"מ בשליש השלישי או מעל לאחוזון 95% של אותו הגיל של העובר. אגני כליה מורחבים אינם בהכרח פתולוגיים, אך יש להמשיך לעקוב אחריהם ואף לבצע סקירת מערכות מורחבת לאיתור של מומים נוספים בעובר. כמו כן לעיתים עוברים עם אגני כליה מורחבים יזדקקו להתערבות ניתוחית לאחר הלידה ולכן איתור הבעיה מראש עשוי לסייע בהכנה לקראת ההליך.

### **Reference (Medical need)**

[https://www.clalit.co.il/he/pregnancy\\_and\\_birth/pregnancy/pages/pregnancy\\_tests.aspx](https://www.clalit.co.il/he/pregnancy_and_birth/pregnancy/pages/pregnancy_tests.aspx)

### **Impact on individual**

התופעה של אגני כליה מורחבים משפיעה על בין 1-2% מהעוברים שעוברים סקירת מערכות, והיא אינה קלה לאבחון. המשמעות של בינה מלאכותית שתוכל להתמקד בממצא זה תהיה פחות סיכוי לפספס אותו, וכמו כן תוכל להעריך את גודל ההרחבה של אגן הכליה – דבר שגם הוא בעל משמעות לגבי פתולוגיות שונות. עקב כך, תהיה יכולת לעקוב בצורה יותר טובה אחרי הריונות שכאלה, כי נוכל להעלות את כמות המאובחנים.

### **Reference (Impact)**

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2615699/>

### **Population size**

אגני כליה מורחבים הוא הממצא השכיח ביותר המתייחס לאיבר ספציפי בעוברים, כאשר 1% (טווח של 0.6% עד 4.3% במחקרים השונים) מכלל העוברים הם בעלי אגני כליה מורחבים בדרגות חומרה שונות, והוא מהווה את אחד מאתגרי האבחון הקשים ביותר בעוברים. בהינתן שבישראל ישנן כ-180,000 לידות בשנה, מדובר על כ-1800 עוברים המאובחנים עם אגני כליה מורחבים מידי שנה.

### **Reference (Population size)**

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2615699/>

### **Machine Learning technique (Please be as detailed as possible)**

שיטת ה-AI שלנו תהיה מבוססת על רשת נירונים עמוקה (CNN) convolution neural network מוג. ResNet שיטה זו תאפשר לרשת לשמור יותר מידע במעבר בין שכבה לשכבה) כי כל שכבה מקבלת הן את ה output-של השכבה שלפניה והן את ה input-המקורי של השכבה שלפניה, (וכן היא תאפשר לבנות רשת עמוקה יותר ללא כמות משקולות גדולה מידי שתפגע בביצועי המערכת. הרשת שלנו תפעל על תמונות מבדיקות אולטרסאונד, ותבצע image classification-2 קבוצות: עוברים בריאים ועוברים עם אגני כליה מורחבים. בכדי לאמן את הרשת אנו ניקח כמה אלפי תמונות של עוברים בריאים וחולים ונחלק אותן ל-3 סטים כאשר 80% מהן ילכו ל 10%-training set, 10% מהן ילכו ל-validation set-10% נוספים מהן ילכו ל-test set.

### **Reference (ML Technique)**

<https://medium.com/@nina95dan/simple-image-classification-with-resnet-50-334366e7311a#:~:text=ResNet%2D50%20is%20a%20pre,applied%20to%20analyzing%20visual%20imagery.>

**How will you get the data for the project?**

את ה data נשיג ממאגרי תמונות של אולטרסאונד מסקירת מערכות מוקדמת ומאחרת של עוברים בריאים ועוברים שאובחנו עם אגני כליה מורחבים מבתי חולים בארץ ובעולם. בדיקות אלה הן בדיקות סקר המוצעות לכל אישה בהריון כך שלא צפויה להיות בעיה משמעותית להשיג תמונות אלו.

### **Nearest prior work that you found and how are you different from it?**

כיום קיימות מגוון טכנולוגיות בינה מלאכותית המבצעות על תמונות אולטרסאונד בעוברים, כגון בדיקות אנומליות שונות, בדיקת מנח העובר ועוד. עם זאת לא קיימת בדיקה לאבחון של אגני כליה מורחבים בעובר.

## **דוגמה 2:**

### **One sentence description**

Using AI and language anomalies in Psychiatry in order to diagnose mental illnesses.

### **Medical need**

shortage of mental health care providers and a need for better, more objective, diagnosis, prognosis, and treatment because of high morbidity and mortality in people with psychiatric disorders.

### **Reference (Medical need)**

Lee, E. E., Torous, J., De Choudhury, M., Depp, C. A., Graham, S. A., Kim, H. C., ... & Jeste, D. V. (2021). Artificial Intelligence for Mental Healthcare: Clinical Applications, Barriers, Facilitators, and Artificial Wisdom. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*.

### **Impact on individual**

AI could help get more accurate diagnosis for every person and identify them at a prodromal stage which helps early intervention. In the future it might also lead to deeper genetic understanding of the illnesses and personalize treatments.

### **Reference (Impact)**

Lee, E. E., Torous, J., De Choudhury, M., Depp, C. A., Graham, S. A., Kim, H. C., ... & Jeste, D. V. (2021). Artificial Intelligence for Mental Healthcare: Clinical Applications, Barriers, Facilitators, and Artificial Wisdom. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*.

### **Population size**

792 million people

### **Reference (Population size)**

Allen, S. (2020). Artificial Intelligence and the Future of Psychiatry. *IEEE pulse*, 11(3), 2-6.

### **Machine Learning technique (Please be as detailed as possible)**

There are suggestions in the article for using ML for classification, regression, and clustering. One of the methods is SVM (support vector machine) which is a multivariable supervised learning technique. It classifies individuals into groups within a margin-based statistical framework. cases are represented in a two-dimensional space, and the aim is to determine a linear boundary, or hyperplane, that can be used to optimally classify = current cases and generalize to future (unlabeled) cases. There are ways to best fit using support vectors (inner boundaries of each group), and misclassifications that reduce overfitting. There is also use of CV process over hyperparameters to optimize the goal which is classifying cases of mental illnesses.

### **Reference (ML Technique)**

Dwyer, D. B., Falkai, P., & Koutsouleris, N. (2018). Machine learning approaches for clinical psychology and psychiatry. *Annual review of clinical psychology*, 14, 91-118.

### **How will you get the data for the project?**

Mainly from questionnaires about symptoms and diagnosis methods, matching diagnosis by a psychiatrist. I would spread them in university, friend and if possible, also psychiatric departments in "Hadassah".

### **Nearest prior work that you found and how are you different from it?**

The research about AI and psychiatry is only at the beginning, I would like to look at language anomalies in people's descriptions of how they feel and what they think about in order to diagnose patterns. I have not seen yet an article about using language anomalies to classify patients. I will use SVM, as explained in the article from (8), in the later layers of the network in order to have distinct classifications.