



מערכת ביתית לניטור וטיפול בנדודי שינה

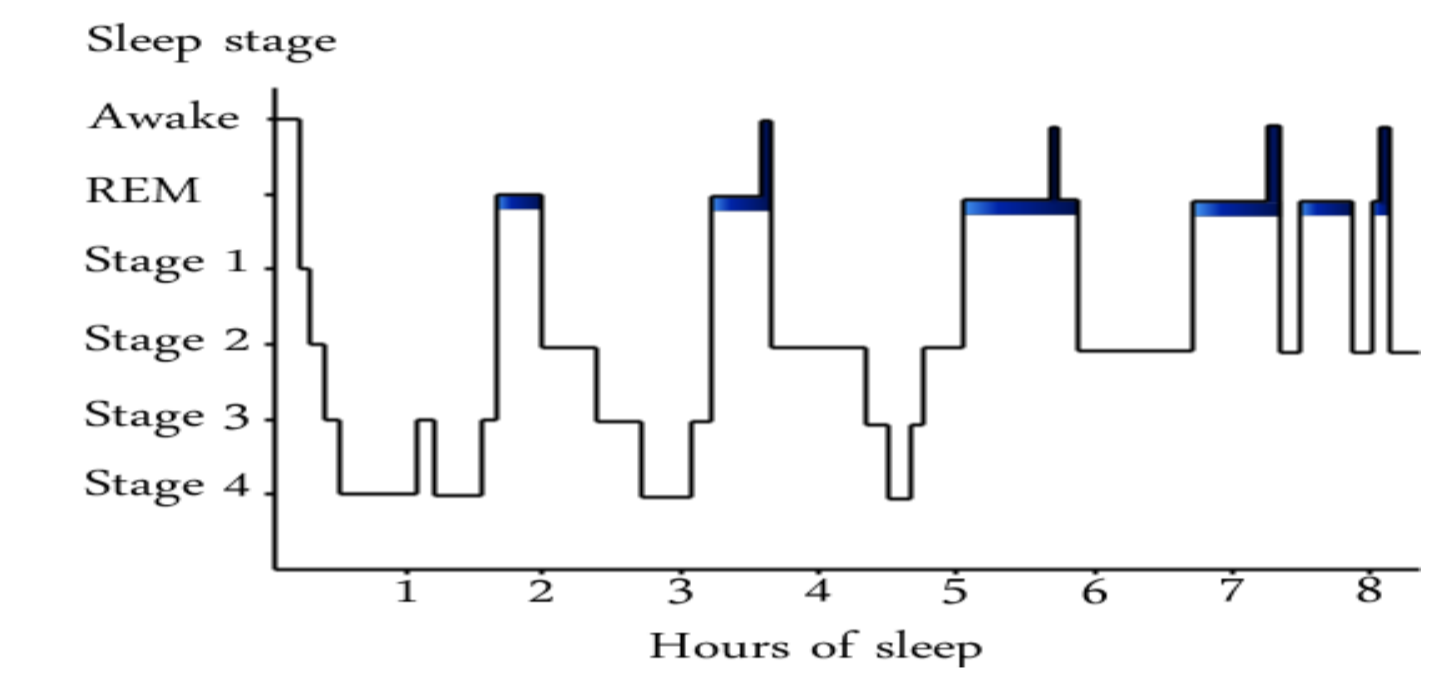
HDYS (How Did You Sleep)



מערכת ביתית לניטור וטיפול באינסומניה

רקע מדעי

שינה היא מצב פיזיולוגי, הפיך ומחזורי, המאופיין בפעילות ותגובה לגירויים בעוצמה הנמוכה מעוצמת התגובה בזמן ערות. כשליש מחיינו מנוצל לטובת שינה, והיא מרכיב משמעותי בחיינו, מאפשר לנו לתפקד באופן מיטבי ולבצע תהליכים מטבולים ורגשיים שונים. השינה מורכבת מספר מחזורים בעלי מספר שלבים (גרף 1).



גרף 1. תיאור השינה בשלבי השינה כוללת בזמן במהלך שנת לילה של 8 שעות.
<http://www.slicedtime.se/2009/06/polyphasic-sleep-gearing-up-for-an-experiment/>

ההבדל בין השלבים השונים בא לידי ביטוי ברמת הפעילות החשמלית במוח כאשר בשלב REM (שנת חלום) הפעילות החשמלית היא הגבוהה ביותר ודומה לזו הקיימת במצב ערות, ובשלב 4 שנת גלים איטיים (שינה עמוקה) הפעילות החשמלית היא הנמוכה ביותר.

נדודי שינה Insomnia

המושג נדודי שינה (אינסומניה) מתייחס לקשיים בשינה שנמשכים לפחות חודש, שאת סוגיה אפשר לחלק לשלוש (גרף 2)



כ-70% מהאוכלוסייה בישראל סובלים כיום מהפרעות שינה שונות, מתוכם 50% סובלים מנדודי שינה (אינסומניה). בדיקת איכות שינה מתבצעת במעבדת שינה, ולזו יש חסרונות רבים.

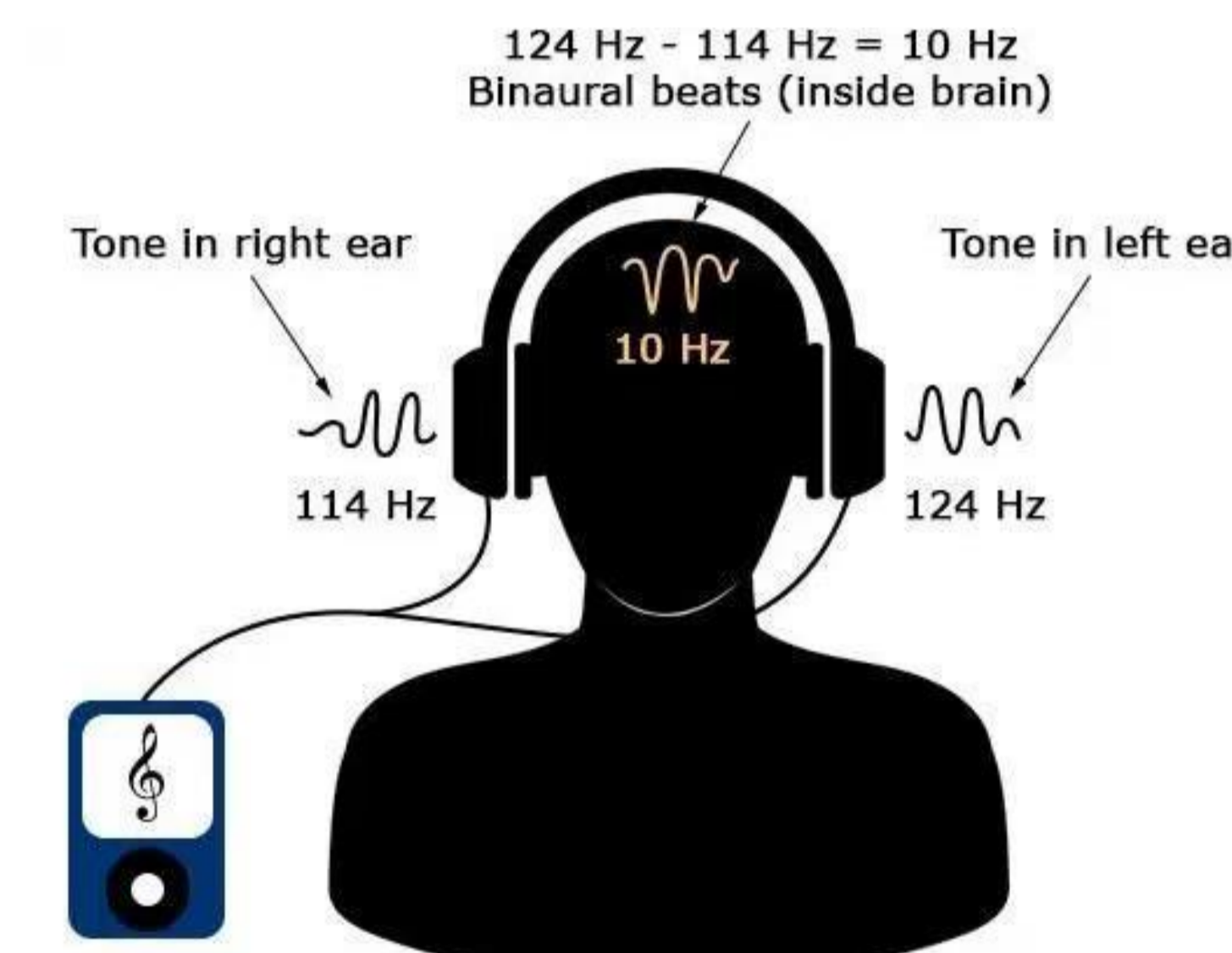
טכנולוגיית טיפול חדשנית

רוב הטיפולים בהפרעת שינה מסוג אינסומניה מסתכמים במתן טיפול תרופתי לפי מרשם, כלומר טיפול סימפטומטי בלבד, או טיפולים קוגניטיביים-התנהגותיים.

מטרתנו היא לפתור את בעיית נדודי השינה ללא התערבות חיצונית.

המאמר עליו אנו מסתמכים "Auditory Beats in the Brain" מציע פתרון קולי בעזרתו ניתן לשלוט בתדר הכללי של המוח ובהמשך ישיר גם במצב השינה של המטופל. לאוזן אחת מושמע תדר X ולאוזן שנייה מושמע תדר Y והמוח מסתנכר לפי ההפרש שבין התדרים (X-Y).

על אופן הפעולה של הפתרון ניתן ללמוד מהמתואר באיור 1.

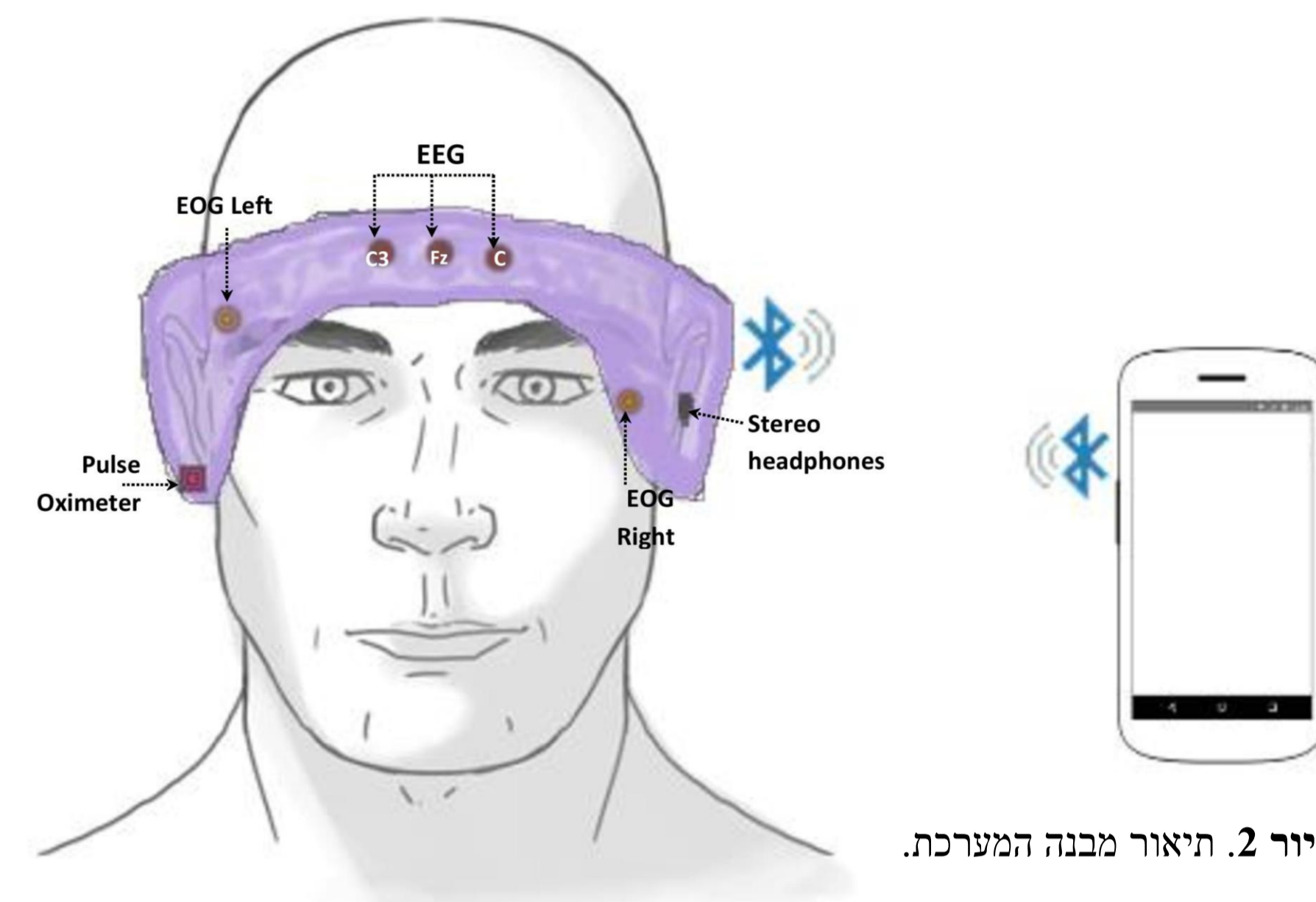


איור 1. השמעת שני צלילים שונים בהפרש של 10 Hz המביאים את המוח לתדר של 10 Hz.
http://www.amadeux.net/sublimen/document/G_OsterAuditoryBeatsintheBrain.pdf

הפתרון המוצע

מערכת לבישה המבוססת על רטיית סאונד גמישה המולבשת מעל המצח ועל האוזניים. המערכת קולטת נתונים אודות השינה של המטופל ומנתחת אותם. המערכת כוללת חיישן רוייט-חמצן, אלקטרודות למדידת EEG ו-EMG, אוזניות Stereo אלחוטיות להשמעת הצלילים, מעבד על "Arduino" ושדר Bluetooth.

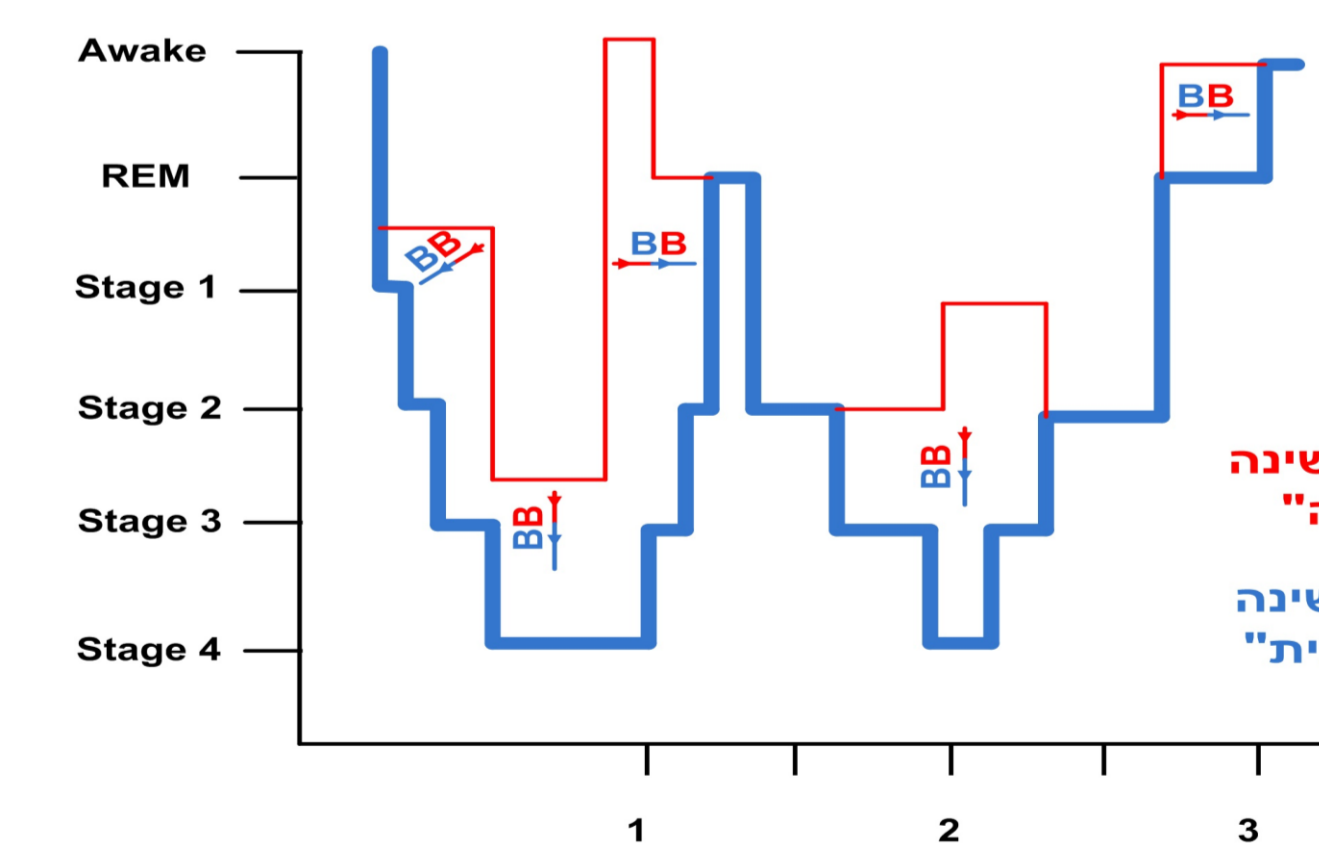
מבנה המערכת



איור 2. תיאור מבנה המערכת.

החדשנות

מערכת ביתית מנטרת ומטפלת, במיטת המטופל ולאורך זמן ובתדירות קבועה. בנוסף הטיפול בטכנולוגיית Binaural Beats השמעת תדרים המשפיעים על התדר הממוצע של המוח גם במהלך השינה של המטופל. מחקרים שנעשו בנושא מצאו כי **ישנה השפעה של מספר חודשים לאחר טיפול ממושך בצלילים**. יש לציין כי זהו טיפול לא פולשני שעוזר לאדם להירדם. ממשק המערכת נמצא בטלפון הנייד, ומשם מועבר לרופא המטפל.

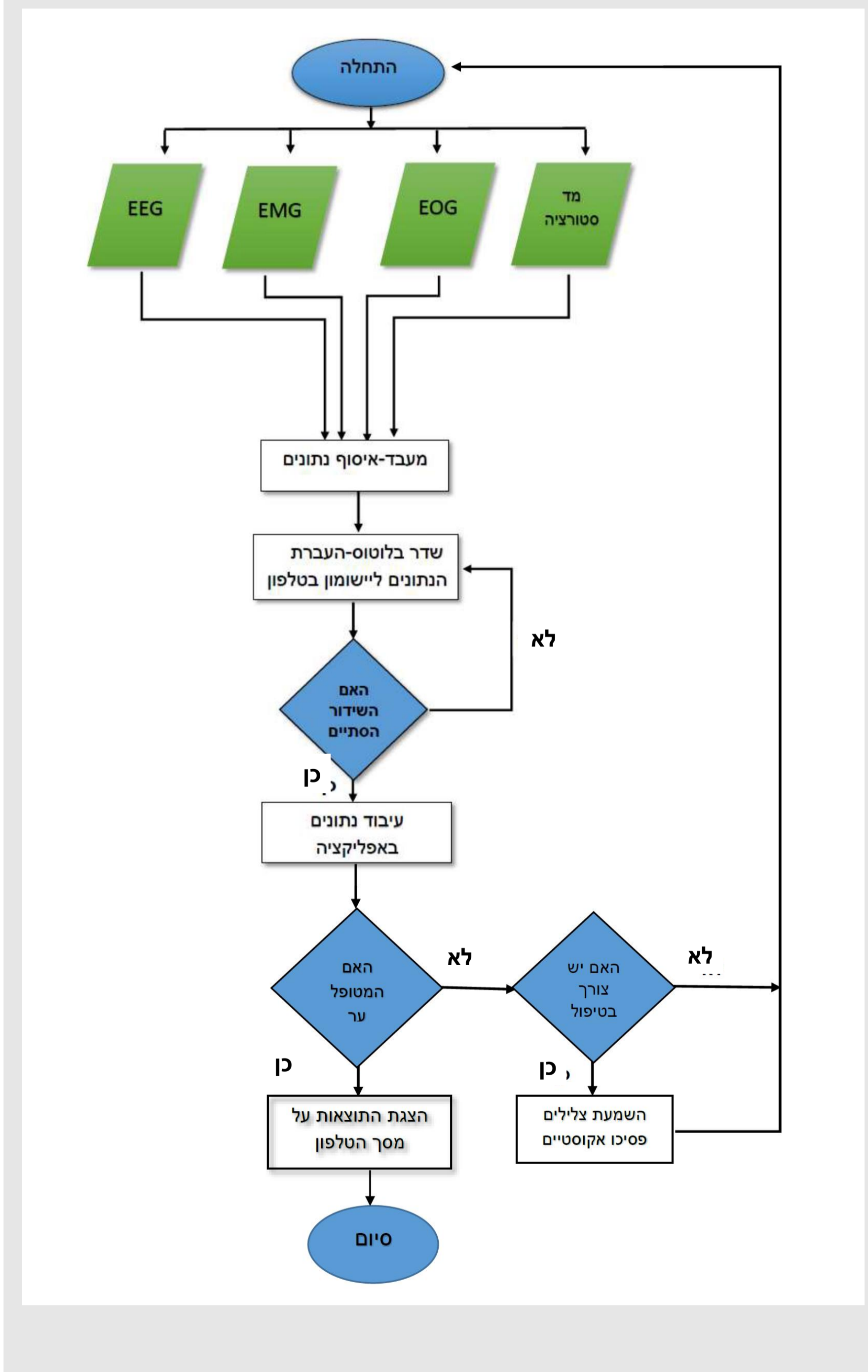


גרף 3. הגרף מתאר את התקוון שהמערכת מבצעת, משינה לקוייה בעקבות נדודי שינה, לשינה תקינה "איכותית" בעזרת הטיפול של המערכת.

מטרות המערכת

- לאפשר שינה טובה יותר.
- לספק בדיקה איכותית שתקיים במיטת המטופל, לאורך זמן על ידי שימוש במערכת ביתית.
- מתן טיפול שאינו תרופתי.
- ממשק למשתמש בטלפון בלי צורך בתיווך של רופא בתהליך.
- בדיקה איכותית ומקיפה בבית המטופל, תעקוב אחר יעילות הטיפול, תבצע שינויים בעוצמות הגירוי הקולי ובכך תאפשר צמצום השימוש בתרופות מרשם.

אופן פעולת המערכת



מתחרים

יובל בזק

עומר נולמן

שיר נר גאון

ביה"ס

בית חינוך ניסויי ע"ש

יצחק רבין, תל מונד

מורה מלווה

גב' אמילי פלאח-וקנין, מר

צפריר קופר, מר עופר פינטל

מנחה

ד"ר אריה אוקסנברג,

גב' אתי בארקי,

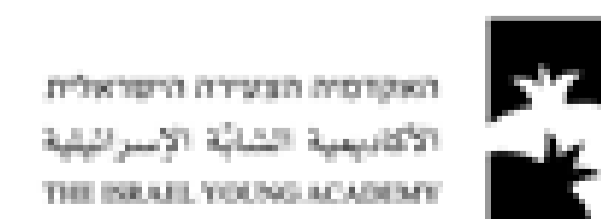
מר עמית גרין

הנחיה מטעם

התחרות

מר אורון רמתי

מר מקס אייזנשטנד



מסדר החינוך
מינהל תחום טכנולוגיה
ומערכות מידע



לאנשים הסובלים מנדודי שינה יכולים להיות כל אחד מהסוגים השונים המוצגים בגרף, הם אף יכולים לבוא לידי ביטוי באותו הלילה, באופן חלקי או כלל לא.