



# השפעה של אור על מצב רוח

## השפעת עוצמת האור על הפעילות הנוירנאלית בגרעין האקומבנס במוח

### רקע

מזה שנים ידוע כי האור משפיע על מצב רוח ואף קיימים שיטות טיפול באור, אך המנגנונים דרכם האור משפיע על מצב הרוח עדיין לא לגמרי מובנים. במוח ישנו אזור הנקרא גרעין האקומבנס, האחראי על רגשות ומצב רוח. שינויים ברגשות ומצב רוח מתרחשים כתוצאה משינויים בפעילות החשמלית בנוירונים בגרעין האקומבנס, שמקבלים מידע מכמה אזורים.

אחד האזורים הוא ה-dorsal peri-habenular (dphb), שאליו מגיעים אותות חשמליים מהרשתית שבעין. אל הרשתית מגיע אור שמתורגם לאותות חשמליים בתאים הנקראים תאי גנגליון עצמונית רגישים לאור - ipRGC (intrinsically photosensitive retinal ganglion). במחקר זה נבדקה ההשפעה של עוצמת האור המגיעה אל הרשתית על הפעילות החשמלית באקומבנס.

### שאלות המחקר

- מהי ההשפעה של עוצמת האור על פעילות הנוירונים באקומבנס?
- האם קיימים הבדלים בתגובה לאור בין תת האזורים השונים באקומבנס?

### חשיבות המחקר

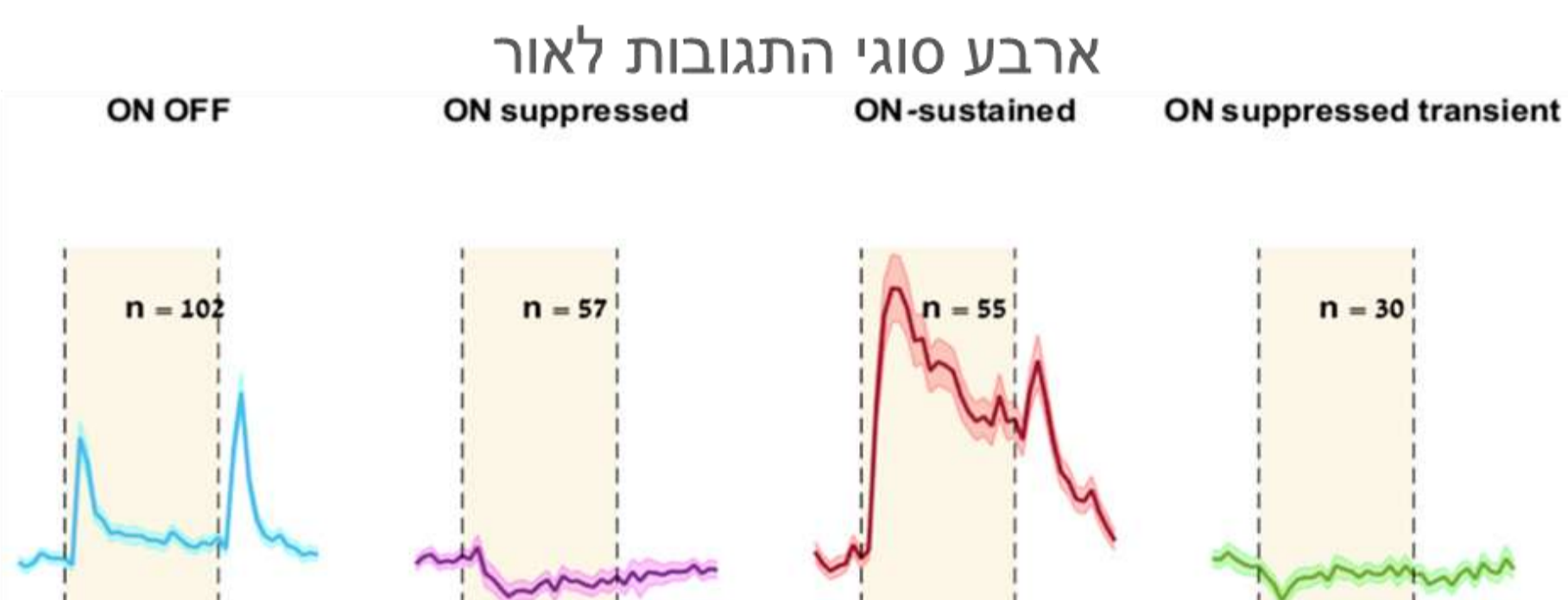
- תרומה להבנת הדרכים בהן האקומבנס פועל.
- תרומה להבנת השפעת האור על האקומבנס.
- מהווה בסיס להבנה איך אור משפיע על מצב הרוח.

### מהלך המחקר

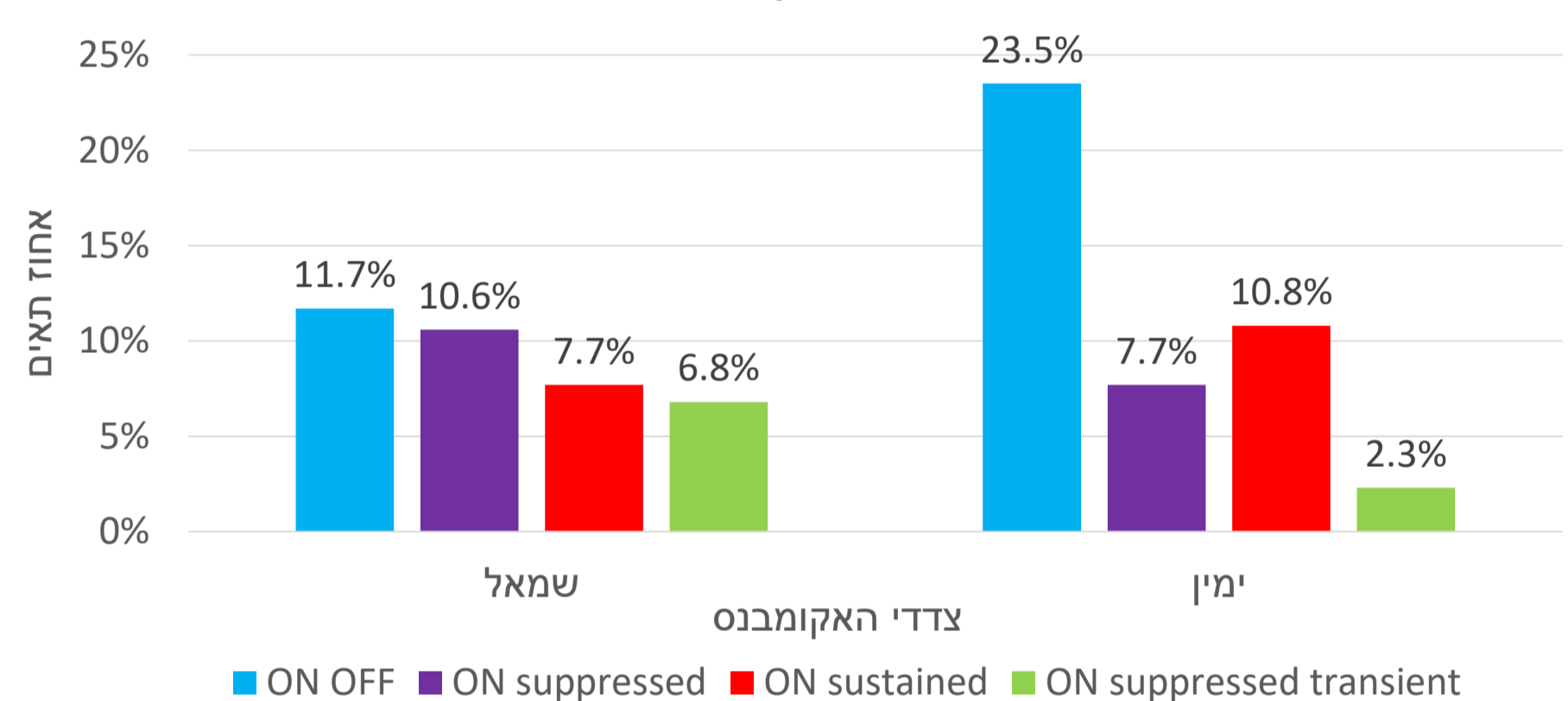
- למוחם של עשרה עכברים הוחדרו אלקטרודות צבועות בצבע פלואורסצנטי (איור 1 A).
- נערכו ניסויים במהלכם הוצא אור לבן בעוצמות שונות על עיני העכברים (איור 1 A).
- מוח העכבר הוצא ונפרס לפרוסות בעובי  $60 \mu\text{m}$  (איור 1 B).
- הפרוסות צולמו במיקרוסקופ פלואורסצנט.
- התמונות הושאו בתוכנה ממוחשבת, להדמיה של מוח עכבר ממוצע כך שלבסוף התקבלה הדמיה חדשה עם מיקומי האלקטרודות (איור 1 C ואיור 1 D).
- כך היה אפשר לדעת את מיקומם המדויק של הנתונים מהניסוי ולערוך השוואה בין ניסויים שונים.

### תוצאות

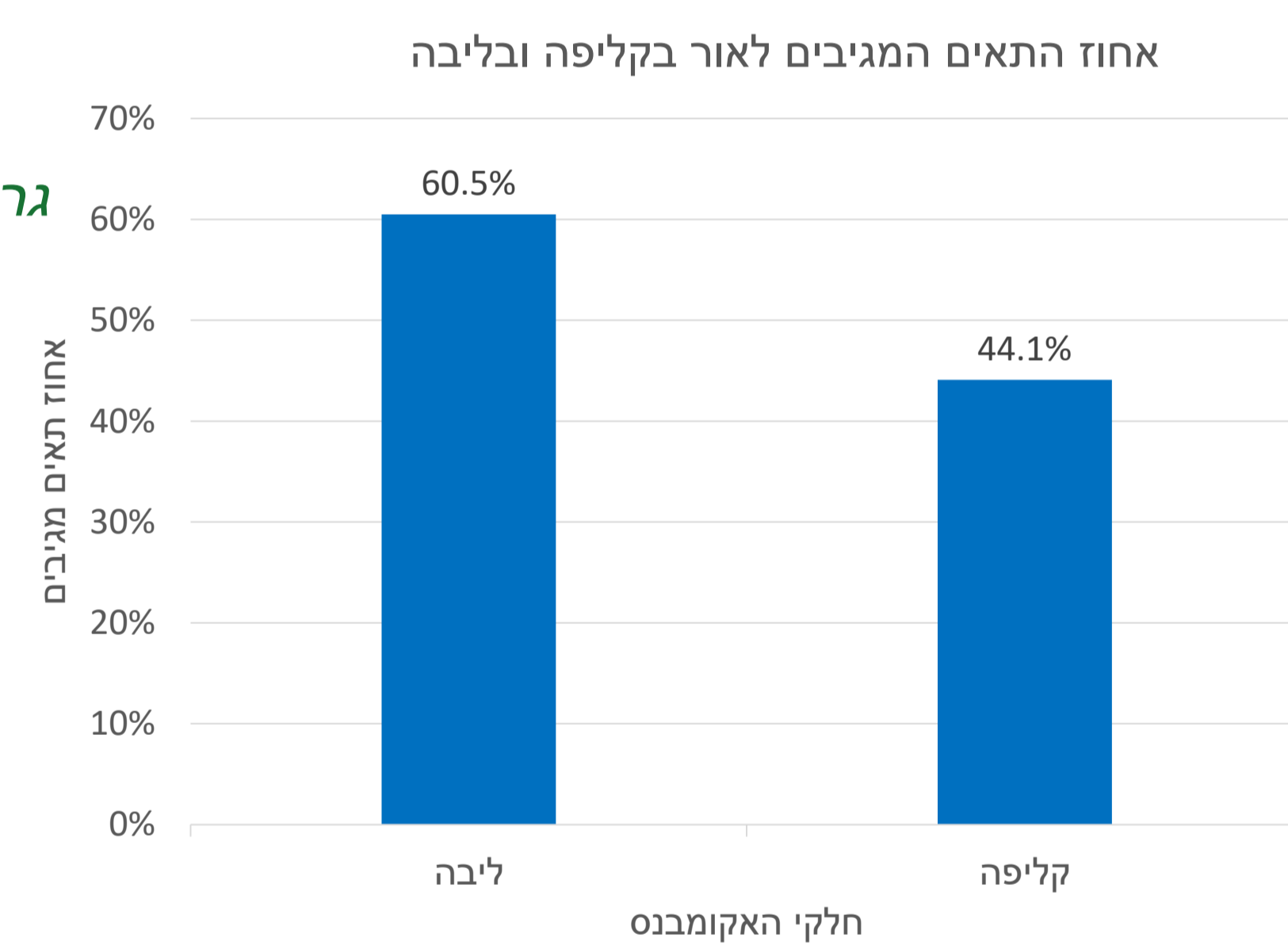
במחקר התגלה כי ישנם תאים המגיבים לאור ותאים שאינם מגיבים לאור. מבין התאים המגיבים לאור ישנם תאים המקודדים את עוצמת האור ותאים שאינם מקודדים את עוצמת האור. התאים המקודדים את עוצמת האור מתחלקים לארבע קבוצות, כל אחת מסוג תגובה שונה – ON sustained, ON suppressed, ON OFF ו-ON suppressed transient (גרף 2).



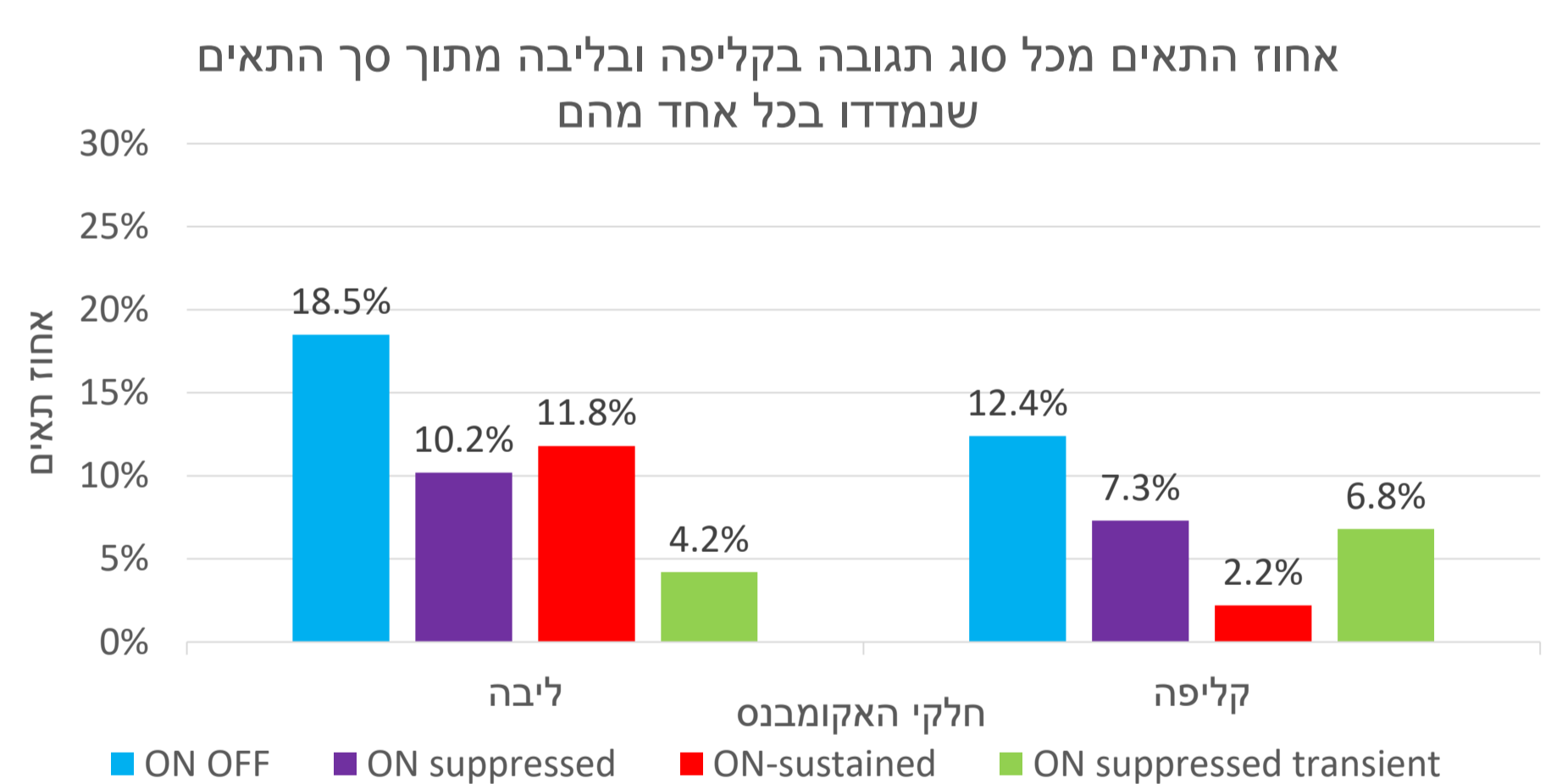
גרף 2: ארבע סוגי התגובות השונים לאור. בכל אחד מהגרפים, האזור הצהבהב בין הקווים המקווקווים מציין את החפישה לאור (10 שניות). אחוז התאים מכל סוג תגובה מתוך כלל התאים שנמדדו באותו צד



גרף 3: אחוז התאים מכל סוג תגובה מתוך כלל התאים שנמדדו באותו צד.



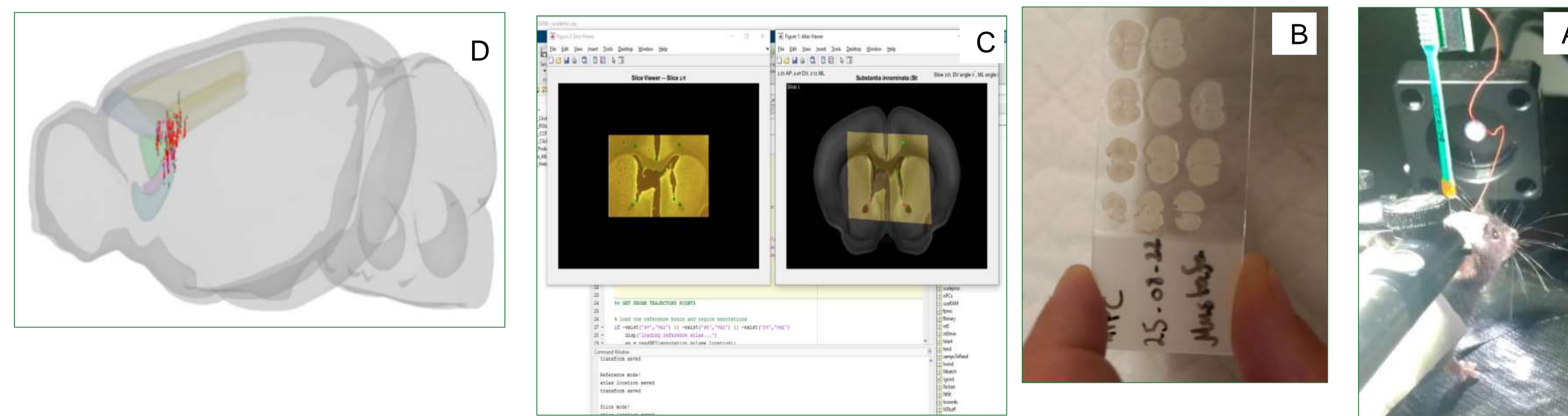
גרף 4: אחוז התאים המגיבים לאור בקליפה ובליבה.



גרף 1: אחוז התאים מכל סוג תגובה בקליפה ובליבה מתוך כלל התאים שנמדדו בכל אחד מהם.

### מסקנות וסיכום

- במחקר זה התגלה כי האקומבנס מגיב לאור, דבר שלא היה ידוע לפני כן.
- נמצא כי האקומבנס מגיב לאור באופנים שונים, מה שמעיד על תגובה מורכבת לאור ובעלת רזולוציה גבוהה של יכולת האקומבנס לקודד עוצמת אור.
- באקומבנס הימני ישנם יותר תאים מסוג ON OFF מאשר באקומבנס השמאלי. ניתן להסיק מכך שמיד לאחר הדלקת האור ומיד לאחר כיוונו האקומבנס הימני פעיל יותר מאשר השמאלי.
- בליבת הגרעין ישנם יותר תאים המגיבים לאור ויותר תאים מסוג ON sustained אשר מזוהים עם ה-ipRGC. ניתן להסיק מכך כי הליבה יותר דומיננטית בהשפעת האור על מצב הרוח ושתפקידיה מושפעים יותר מאור מאשר תפקידי הקליפה.



איור 1: (A) עכבר עם אלקטרודה מוחדרת לראשו במהלך ניסוי בו מואר על עיניו אור לבן בעוצמות שונות. (B) פרוסות המוח. (C) השוואת התמונות להדמיה ממוחשבת של מוח. (D) מפה תלת ממדית של מוח העכבר עם מיקומי הנתונים מהניסויים.

### מתחרים

חן שטרנברג

### ביה"ס

אולפנת צביה כוכב יעקב,

כוכב יעקב

### מורה מלווה

גב' חדווה אסולין

ד"ר יעל אברהם

### מנחה

מר אלישיב צנגן,

ד"ר שי סבח,

אוניברסיטה העברית בירושלים

### הנחיה מטעם התחרות

גב' נעמי ואן-ווייק

