

המוח העתידי- טכנולוגיות וטיפולים עדכניים במדעי המוח

עמית אברון.

התערבויות חשמליות במוח – גלואני גילה עוד בסוף המאה ה 18 כי מערכת העצבים פועלת באמצעות חשמל. טיפולים חשמליים כלליים – לכל נפח המוח (ללא מיקוד) היו קיימים כבר במאה ה 19- להפרעות נפשיות כגון מלנכוליה והיסטריה (כיום - דכאון וחרדה). נזע חשמלי – טיפול המקובל בבתי חולים פסיכיאטרים, לטיפול בדכאון שאינו מגיב לתרופות- החל מ 1938.

TDCS - Trans cranial direct current stimulation - גירוי חשמלי, לא חודרני, חוצה גולגולת המשנה תכונות חשמליות (הגברה \ הפחתה של העוררות) של איזורים בקליפת המוח. שימושים בתחום הלמידה, קשב, שיפור זכרון ויכולות מתימטיות. לדוגמא- גירוי TDCS לאונה המצחית הצדדית – "שולחן העבודה" המנטלי שלנו – משפר יכולות למידה, מהירות למידה ודייקנות תגובה.

שימושים צבאיים ומסחריים : "קסדת למידה", שיקום מארוע מוחי (גירוי לאיזור המוטורי באונה המצחית), שיפור יצירתיות (דיכוי-הפחתה של פעילות באונה המצחית שמאפשר חשיבה ספונטנית) יחד עם זאת - אי וודאות לגבי תופעות ארוכות טווח, משך זמן השימוש, העוצמות הנכונות לשימוש ועוד. כמו כן – האם נכון מבחינה אתית לאפשר "שיפור מוחי" לכל הדורש זאת?

TMS – Trans cranial magnetic stimulation. גירוי מגנטי חיצוני הגורם לעירור\עיכוב של איזורים פנימיים במוח – לדוגמא: המערכת הלימבית- אשר נמצאת בתת-פעילות בהפרעות כגון דכאון או הפרעה אובססיבית-קומפולסיבית OCD. קסדת TMS לטיפול בדכאון ומאניה-דפרסיה היא טיפול רפואי מאושר.

מיקרו-אלקטרודות חודרניות: אלקטרודות המוחדרות דרך קליפת המוח אל איזור העונג והתגמול (גרעין ה Accumbens המפריש דופאמין בעת הנאה מגירוי – ובכלל זה, שימוש בסמים). בעת כמיהה בלתי-נשלטת לסמים, המטופל מפעיל את החשמל באלקטרודה, וזאת משבשת פעולת גרעין ה Accumbens והדחף הפסיכולוגי לצריכת סמים מופחת.

ניוירורובוטיקה: פענוח אותות חשמליים בהקלטה ישירה מקליפת המוח התנועתית (איזורים ספציפיים אחראיים על שרירים ספציפיים בגוף) – והעברת הפקודות לגפיים רובוטיות, לביצוע פעולות בקרב אנשים משותקים.

התערבויות כימיות במוח – ההבנה של רמון אי קאחאל (1905) כי הניורונים אינם מחוברים זה לזה- וקיים רווח "סינפסה" בין כל 2 ניורונים- המתווך ע"י כימיקלים מוחיים. תרופות פסיכיאטריות וסמים – מתערבים בתהליך הכימי בתוך הסינפסה ומאפשרים טיפול בהפרעות נירולוגיות ופסיכיאטריות.

מודפיניל (פרוביג'יל) וריטאלין כ "משדרגים קוגניטיביים". שימוש בקרב אנשים ללא הפרעות קשב לצורך שידרוג החשיבה.

סמים פסיכדליים: MDMA – **אקסטזי** ו**קטאמין** : חומרים המוכרים כבר עשרות שנים כ "סמי מסיבות" ללא תועלות רפואיות - משמשים כיום כטיפולים חדשניים בהפרעות נפשיות שלא מגיבות לתרופות מקובלות. טיפול מהיר באמצעות קטאמין בתרסיס בדכאון חריף. וטיפול באמצעות אקסטאזי MDMA בפוסט טראומה – תוך כדי טיפול פסיכולוגי ו"העלאה למודע" של הארוע הטראומטי.

מיפוי המוח האנושי על גבי מחשב: פרוייקט "המוח הכחול" השאפתני, המבקש ליצור מודל 1 ל 1, של המוח האנושי: נוירונים, קשרים ותאי-עזר –על גבי מחשב. כל רכיב במערכת העצבים – מיוצג במשוואה במחשב.

האתגר העצום, והיעד: הבנה מלאה של הפעולה החשמלית-כימית של המוח, המטרה : איכסון מוחות שלמים של אנשים על גבי מחשב –כולל תוכן המחשבות, אישיות וכו', הבנת מקור של הפרעות נפשיות על מנת לרפאן. תאריך היעד לבניית מוח אנושי באמצעות תוכנת מחשב- 2030.

השאלה הפילוסופית-אתית: האם אותו מחשב, המכיל את כל המידע של מוח אנושי- יהיה בעל תודעה, מחשבה, רצון חופשי? ואם כן האם להתייחס אליו בתור "מישהו" או "משהו"? האם נשקפת סכנה לבני אדם- לדוגמא בשוק העבודה, ממחשבים דמויי-אדם אלו?