



אותות חשמליים והולכה חשמלית בתאים (4560-0555) – סמסטר א' תשפ"ב

מרצה: דר' אריאל גרייזס ariel.greisas@gmail.com

שעת קבלה: בתיאום מראש.

מתרגל: מר רועי בסו roybesso@mail.tau.ac.il

שעת קבלה: בתיאום מראש

מרכיבי הציון:

תרגילי מחשב: 20%

תרגיל מסכם 40%

בחינת סיום 40%

תיאור כללי:

הפרעות קצב לב הינו מצב פתולוגי בו הפעילות החשמלית בלב היא לא סדירה, מהירה או איטית מהמצופה. חלק מהפרעות אלו אינן מסוכנות אך חלקן יכולות ליצור נזק משמעותי. תעשיית הביו-רפואה מקדישה מאמצים רבים על מנת לזהות הפרעות קצב וטיפול בהן.

בחלקו הראשון, הקורס יתמקד בהכרת מבנה הלב, יצירת הפוטנציאל החשמלי בלב על ידי פוטנציאל פעולה והולכתו בתאים.

בחלקו השני, הקורס יתמקד בהפרעות החשמליות בלב והסיבות להן ולאחר מכן בשיטות האבחון והסימולציה השונות כמו גם בפרוצדורות לטיפול בהן.

הסטודנט ילמד למדל את רקמת הלב בצורה ממוחשבת ויערוך פרויקט ממוחשב שימדל מודל הפרעת קצב לבחירתו.

הקורס מיועד לתלמידי תואר ראשון בשנה רביעית וכן תלמידי תואר שני.

נושאים נלמדים בקורס:

1. מבנה הלב ומערכת ההולכה החשמלית בלב – חדרים, עליות, SA Node, AV Node, סיבי פורקיניי, bundle of His, crista terminals, PV junction.
2. פוטנציאלים ביו-חשמליים וזרמים: רכיבים יוניים, מודל RC למברנת התא, זרם דיפוזיה וזרם סחיפה, משוואת נרנסט-פלנק, פוטנציאל נרנסט, מבנה ממברנת התא. אלקטרו-נייטרליות, משוואת גולדמן-הודג'קין-כץ למתח ולזרם.
3. תאים אקסטיבלים, פוטנציאל הפעולה בתא עצב ובתא לב. APD, תקופה רפרקטורית, פוט' מנוחה, משאבות יונים מול תעלות יונים, מודל ה-PARALLEL CONDUCTANCE.
4. מודל הוג'קין-האקסלי למברנת תא עצב. מודלים לתא לב (קורטמנש, לו-רודי, טן-טאשר). הבדלים במודלים בין רקמות שונות בלב. מודל SA node, funny current. הבדלים בין תאי עצב ותאי לב.
5. מודל הולכה מקבילי של תא, מודלים מרובי תאים המחוברים בצמתי מרווח. תפקיד המיאלין בתאי עצב.
6. שונות בקצב לב – השפעות וסיבות פיזיולוגיות. אפליקציות המשתמשות ב-HRV, תכונות ספקטרליות, עיבוד אות.
7. סוגי הפרעות קצב והסיבות להן: בכיקרדיה, טכיקרדיה, פרפור חדרים, פרפור עליות, AV Block, רפרוף עליות ועוד. הבדלים בין הפרעות שמקורן בהיזון חוזר לעומת מקורות אקטופיים.
8. מודלים להפרעות קצב עם התמקדות בפרפור עליות – הפרעת הקצב הנפוצה ביותר. אפידמיולוגיה, סיכונים וסיבוכים, מכניזם: פיברילציה, שבירת גלים, מקורות אקטופיים.
9. שיטות אלקטרוקרדיוגמה ואבחון הפרעות קצב באמצעות ECG חיצוני, דימות במאמץ וכו'.
10. מיפוי הפרעות קצב בלב בעזרת Intra cardiac electrograms. שיטות לזיהוי מקורות הפרעת הלב:
 - a. Activation maps
 - b. dominant frequency
 - c. phase analysis
11. פרוצדורות אבלציה ושיטות אבלציה שונות: RF, cryoballoon, שיטות מחקריות.
12. שיטות מתקדמות בניתוח אותות ביולוגיים: הקדמה לבינה מלאכותית ולמידת מכונה, אלגוריתמים של למידה מפוקחת ולא מפוקחת.