
האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

מבוא לרפואה גרעינית - 64890

תאריך עדכון אחרון 29-12-2014

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 4

תואר: מוסמך

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: רוקחות

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 3

סמסטר: סמסטר א'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: עין כרם

מורה אחראי על הקורס (רכז): פרופ' איל משעני

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: eyalmi@ekmd.huji.ac.il

שעות קבלה של רכז הקורס:

מורי הקורס:

פרופ אייל משעני
פרופ מיכאל פאול
פרופ יוסף אייזן
ד"ר גלית אבורבא

תאור כללי של הקורס:

הקורס מקיף את כל ההיבטים הנוגעים להדמיה מולקולרית גרעינית רפואית, וכולל חמישה פרקים. הפרק הראשון מהווה מבוא מקיף העוסק בנושאים של פיסיקה גרעינית (מבנה הגרעין, מהות הרדיואקטיביות, אינטראקציות קרינה/ חלקיק-חומר, אפקטים רדיולוגיים ובטיחות, כורים גרעיניים, מאיצים, גנרטורים וגלאים). הפרק השני עוסק בדרכי הייצור של איזוטופים רדיואקטיביים נפוצים ברפואה גרעינית (ר"ג) ובמאפניהם. הפרק השלישי דן במכשור ההדמיה הרווח בר"ג, כגון מצלמות גאמא ומכשירי PET, עקרונות פעולתם, סוגי הגלאים המרכיבים אותם ומאפניהם. בפרק הרביעי הקורס דן בדרישות המקובלות מסמנים להדמיה בר"ג, סוגי הרדיו-תרופות הרווחים בהדמיה, השיטות הרדיוכימיות להכנה וסימון של רדיו-תרופות ותהליכי בקרת האיכות המלווים אותם. חלקו החמישי של הקורס עוסק באפליקציות קליניות ומחקריות של הדמיה גרעינית מולקולרית בקרדיולוגיה, נירולוגיה ובאונקולוגיה.

מטרות הקורס:

הקניית ידע בסיסי בתהליך הרב-תחומי של ההדמיה המולקולרית הגרעינית, תוך שימת דגש על היבטים של רדיו-רוקחות ומכשור. הקורס מקנה הבנה בסיסית של הפוטנציאל הטמון בשיטה זו ככלי מחקרי ודיאגנוסטי.

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

בסופו של הקורס יוכלו התלמידים להבין את הטרמינולוגיה הרווחת בר"ג, מגבלותיה ויתרונותיה של השיטה אל מול שיטות הדמיה אלטרנטיביות תוך הרחבת היריעה אודות דרכי ההדמיה הקיימות בר"ג, חומרי ההדמיה הנפוצים, שמושיהם בתחומי הרפואה השונים והאפשרויות המחקריות הגלומות בעולם זה. כ"כ מקנה הקורס ידע בסיסי בתורת הרדיו-תרופות.

דרישות נוכחות (%) :

שיטת ההוראה בקורס: הרצאות פרונטליות

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

פיזיקה מבוא

מבנה הגרעין (רדיוס ומסה גרעיניים, אנרגיית הקשר הגרעינית), מהות הרדיואקטיביות, אינטראקציה של קרינה עם חומר, אפקטים רדיולוגיים ובטיחות, מכשור: כורים גרעיניים, מאיצים, גנרטורים וגלאים.

גרעינים יציבים לעומת גרעינים לא יציבים - קבוע דעיכה, זמן מחצית חיים, אקטיביות ואקטיביות

ספציפית, יחידות רלוונטיות - רדיואקטיביות טבעית ומלאכותית: דעיכת אלפא וטבעם של חלקיקי אלפא; דעיכת בטא: בטא-, בטא+, לכידת אלקטרונים (EC), דעיכת גמא. אינטראקציה קרינה עם חומר: חלקיקים טעונים (אלקטרונים, אלפא), איבוד אנרגיה ספציפית וטווח; אניהילציה של פוזיטרונים; קרני גמא: בליעה פוטו-אלקטרית, פיזור Compton, יצירת זוג; יחידות רדיולוגיות ובטיחות קרינה: חשיפה, מנה, קצב מנת קרינה, יחידות - כורים גרעיניים, מאיצים; עקרונות פיזיקלים של גלאי קרינה: חלקיקים טעונים, קרני גמא.

ייצור מאפיינים והערכה של איזוטופים רפואיים
דרכי ייצור, תגובות גרעיניות, תכונות, אקטיביות ספציפית, רדיו-איזוטופים להדמיה, רדיו-איזוטופים לרדיותרפיה.
הדרישות מרדיו-איזוטופים להדמיה ולרדיותרפיה; סוגי האיזוטופים להדמיה גרעינית ורדיותרפיה: ^{11}C , F-18 , N-13 , I-124 , Ga-68 , Br-76 , Cu-64 , Y , Lu , Tc , In , Re ; הניקיון רמת והערכת טהור; ראקציות גרעיניות - מאיצים, כורים; איזוטופים רדיואקטיביים המופקים על ידי גנרטורים; אקטיביות ספציפית תיאורטית/מעשית; מסלולי דעיכה של איזוטופים רדיואקטיביים רפואיים.

מכשור רפואה גרעינית
מערכות רפואה גרעינית - עקרונות ופעולה - הדמיה קלינית ופרה-קלינית.
גילוי הקרינה, גלאים ישנים וחדשים (מצב מוצק), אלקטרוניקת הגלאים; עקרונות מערכות ההדמיה (העברה ופליטה), הגדרה של פיקסלים ווקסלים; עיבוד תמונה דיגיטלית; הפקטורים המשפיעים על איכות הדימות; מערכות דימות לרפואה גרעינית - דימות פונקציונלי, דימות מישורי בהשוואה לדימות טומוגרפי; שחזור תמונה מדימות מישורי וטומוגרפי; מצלמות מסוג PET; Anger systems - מערכות מוצק במצב גרעיניות מצלמות; קולימטורים של סוגים (CT) אנטומית הדמיה משולבות PET ו-SPECT ויתרונותיה מוצק מצב מצלמת (CZT);

רדיוכימיה; סמנים ורדיו-תרופות - מדידת זרימת דם, מדידת מטבוליזם, מדידת מערכות ביוכימיות בריכוזים נמוכים, בקרת איכות, קינטיקה ורדיופרמקולוגיה
כימיה וריאגנטים ריאקטיביים בסימון בפחמן-11; כימיה וריאגנטים ריאקטיביים בסימון פלואור-18; כימיה וריאגנטים ריאקטיביים בסימון ביד-124; סימוני פפטידים, חלבונים ונו-חלקיקים עם מתכות רדיואקטיביות: תנאים וריאגנטים לכלציה; גישות שונות לבקרת איכות; סוגים ודרישות מחומרים רוקחיים גרעיניים למדידת זרימת דם, למדידת מטבוליזם, למדידת מערכות ביוכימיות בריכוזים נמוכים, לרדיותרפיה וכו'.

אפליקציות קליניות ומחקריות - קרדיולוגיה, אונקולוגיה, נירולוגיה
Myocardial perfusion - Tc-Mibi , Thallium , NH_3 , Rb and new F-18 agents.
מדידת מטבוליזם - FDG , חומצות אמיניות וחומצות שומן; מדידת פרוליפרציה - FLT , choline וכו'.
הדמית מערכות ביוכימיות בריכוזים נמוכים - קולטנים אנזימים (EGFR , Dopamine , B MAO), מסומנים חלקיקים ונו בנוגדים שימושים (Somatostatin , VEGFR , $\text{Integrins in Angiogenesis}$), דימות מחקרי בחיות קטנות.

חומר חובה לקריאה:

חומר לקריאה נוספת:

הערכת הקורס - הרכב הציון הסופי :

מבחן מסכם בכתב/בחינה בעל פה 100 %
הרצאה 0 %
השתתפות 0 %
הגשת עבודה 0 %
הגשת תרגילים 0 %
הגשת דו"חות 0 %
פרויקט מחקר 0 %
בחנים 0 %
אחר 0 %

מידע נוסף / הערות: