

האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

פיזיולוגיה של מערכות גוף האדם - 94639

תאריך עדכון אחרון 14-02-2021

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 3

תואר: בוגר

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: מדעים ביורפואיים

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 0

סמסטר: סמסטר ב'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: עין כרם

מורה אחראי על הקורס (רכז): פרופ אלכס בינשטוק

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

שעות קבלה של רכז הקורס: יום ב בין 4 ל 6

מורי הקורס:

פרופ אלכס בינשטוק,
פרופ שחר ארזי,
ד"ר עבד מנסור,
ד"ר דן בן-צבי

תאור כללי של הקורס:

הקורס מלמד פיזיולוגיה של מערכות הגוף כגון קרדיווסקולרית, נשימה, כליות ועיכול

מטרות הקורס:

לתת לסטודנט/ית בסיס של ידע בפיזיולוגיה בסיסית של גוף האדם כבסיס להבנת תהליכים המתרחשים בגוף במצב נורמלי ובמחלה, ולתת כלים ללמידה עתידית מעמיקה יותר בנושאים אלו.

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

בסיומו של הקורס סטודנטים יהיו מסוגלים להבין את הבסיס הפיזיולוגי לתהליכים המתרחשים בגוף בזמן מחלה; לעשות אינטגרציה של פעילות מערכות שונות על תפקודי הגוף ולהבין איך שינויים כתוצאה מפעילות תרופתית ישפיעו על פעילות מערכות שונות

דרישות נוכחות (%) :

שיטת ההוראה בקורס: לחלק של לב וכלי דם: הלמידה תתבצע בזום לפי השעות שנקבעו במערכת על מנת לייעל את ההרצאות, למנוע הפרעות ויחד עם זה לשמור על אינטראקטיביות, כל הרצאה תחולק לבלוקים של כ 15 דקות בהם אדבר ללא שאלות מהתלמידים. את השאלות אני מבקש לרשום בצ'אט או לזכור על מנת לשאול אחר כך. לאחר כל בלוק בו אני אדבר ברצף אעשה "עצירת שאלות" של 10-15 דקות (או לפי הצורך). בחלק הזה אקריא ואענה על השאלות מהצ'אט וגם אתן זמן לשאול שאלות במליאה.

לאחר סיום של כל 2 בלוקים או סיום תת נושא מסוים תהיה מטלה - אשאל שאלה על הנושא שלמדנו כעת (שאלה שתהיה דומה לשאלות שיופיעו במבחן). התלמידים יחולקו באופן אקראי ל"חדרים" בזום וידונו בשאלה במשך 10 דקות, בסיום עשר דקות נתכנס במליאה, והנציג של קבוצה שאבחר באקראי יציג את התשובה ודרך החשיבה. אם לקבוצה/קבוצות אחרות תשובה אחרת - נפתח בדיון. בסוף אני אסכם ואציג את התשובה הנכונה.

מבנה שיעור לדוגמה:

1. בלוק ההרצאה הפרונטאלית 1 - 15 דקות
2. בלוק שאלות 10 דקות
3. בלוק ההרצאה הפרונטאלית 2 - 15 דקות
4. בלוק שאלות 10 דקות
5. מטלה - 15 דקות

אבקש מכל משתתפי השיעור לפתוח את המצלמות

אבקש גם לסגור את המיקרופונים בזמן הבלוקים בהם אני מרצה

לחלק של נשימה: מצגות והרצאות מוקלטות: מבחינה "פורמלית" הלמידה מורכבת ממצגות שבנתה

בעמל רב ד"ר עדי ענבל ממחלקתנו שהעבירה את הקורס הרבה שנים ויש לה הרבה ניסיון - ישנה גרסה מקוצרת שהעליתי למודל של המצגות בלבד (סמלילים כתומים) וגרסה מלאה יותר של שיעור מוקלט (פנופטו, שימו לב שבגלל אילוצי המודל פרק א ופרק ב מחולקים לשני קבצים כל אחד, מסומנים כ"חלק א" ו"חלק ב").

1. על מנת לעזור בלמידה ובחזרה אעלה רשימת מושגים שהלומדים והלומדות נדרשים להכיר - שימו לב כעת שאתם מבינים אותם ולקראת המבחן שגם זוכרים אותם - לכולם הגדרות מפורטות במצגות. 2. קריאה: כל החומר למבחן נמצא במצגות ובהרצאות כך שאין חובת קריאה. אמנם, למי שמעדיפה קריאה או מבקשת הרחבה - המתומצת והברור באנגלית הוא הטקסטבוק המיתולוגי של גייטון. הפניה לספרים בעברית ראו בגוף המצגת באופן ספציפי. (למעוניינות/ים בהרחבה הספר המקיף הוא ישנו המרשתת על שנמצא ספר לקרא רוצה מישהו אם אבל *respiratory physiology - West* - למשל מהדורה 8 של לויצקי כאן ; את ההרצאות המקוריות של ווסט ניתן למצא באתר של אונ' סאן דייוו בפורמט יוטיוב כאן. בכל מקרה הללו הם הרבה מעבר לדרישות הקורס). 3. שיעורי העשרה: בנוסף להללו יהיו מספר שיעורי זום משותפים שלנו (קישורים להם - במודל). שיעורים אלו הם רשות ומטרתם היא (1) להעמיק את ההבנה (2) לענות על שאלות. א. בשיעור הראשון אחזור על מה שכתוב במכתב הזה ואענה על שאלות בקשר לתהליך הלמידה לכל המעוניין.

ב. בהמשך נערוך שיעור אינטגרציה. על מנת לעזור לכולנו לזכור את החומר חשוב לשים אותו בקונטקסט, והקונטקסט המתבקש הוא זה הקליני, על פי ההבנה הקלאסית "דרך הפתולוגיה לומדים על הפיסיולוגיה". יודגש, במסגרת "האדם הבריא" לא נלמד לעומק על הפתולוגיה (מעבר לפרטים הבסיסיים המצויים במצגות), אך נעזר בה כדי ללמוד, להבין ולזכור. במסגרת השיעור נציג סרטונים קצרים של מטופלים עם מחלות קלאסיות של דרכי הנשימה, ודרך התבוננות משותפת בפנומנולוגיה שהם מציגים ננתח עקרונות פיסיולוגיים. מטרת השיעור היא לנצל את היכולת הטובה שלנו כבני אדם לזכור סרטים ותמונות הרבה יותר טוב מאשר רשימות (בשונה ממחשב), ולהשתמש בהם כ"עמק קוגניטיבי" או עוגן על מנת להבין את החומר ולזכור אותו. הקישורים לסרטים והחומר הנוסף יועלו למודל לאחר השיעור.

ג. לבסוף במהלך הקורס אפתח פורום במודל לשאלות שלכם אודות החומר הנלמד וכמובן לשאלות במייל. בסוף החלק שלנו נערוך שיעור שבו אציג את השאלות והתשובות. כליה: הרצאות בזום

עיקול: הרצאות מוקלטות ושיעור שאלות ותשובות: היחידה מורכבת מהרצאות מוקלטות שהכין ד"ר בן צבי, כשבסיומן תוכלו לעשות בוחן קצר לבחון הבנה בסיסית של החומר. השיעור האחרון (28.6) יוקדש לשאלות ותשובות ודגשים. במהלך היחידה ולאחריה יפתח פורום באתר הקורס לשאלות ותשובות. מטרת היחידה היא להבין את התהליך שבאמצעותו מזון הופך מאוסף של מולקולות מורכבות למולקולות פשוטות שנספגות במעי ומגיעות לזרם הדם. בפרט נבדוק איך מערכת העיכול מווסתת את קצב תנועת המזון ומפעילה מנגנוני עיכול שונים בהתאם לסוג האוכל הנצרך באמצעות בקרה עצבית והורמונלית.

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

יחידה ראשונה (שעות 1-14) מערכת לב וכלי הדם, פרופ' אלכס בינשטוק: את ההרצאה הראשונה נקדיש לסקירה של תפקידים הבסיסיים של מערכת לב וכל דם. נדבר על דיפוזיה לעומת *flow bulk*. את השעה השנייה נקדיש להבנת המבנה כללי של המערכת, לב וכל הדם ונדבר על פיזיקה של זרימה. בשעה שלישית ורביעית נדבר על מכניקה של הלב, שינויי נפח ולחץ בעליות וחדרים ושינויים חשמליים בסיסיים בשריר הלב. בשעות החמישית והשישית נדבר בפרטים של מבנה של הלב וכלי הדם, נסקור את האנטומיה בסיסית של ונדבר על תפקוד המסתמים. את השעה שביעית ושמנית נדבר על שינוי לחץ והתנגדות בלב וקשר ביניהם, נלמד את חוק דרסי, ונעקוב אחרי *cycle cardiac*, נגדיר מה היא

סיסטולה ודיאסטולה, נסביר את המושגים: נפח פעימה, תפוקת הלב, contraction isovolumic, isovolumic relaxation, end systolic/diastolic volume, ejection fraction, pressure volume loop. הובלה מערכת על נדבר. בלב החשמלית להולכה נקדיש ועשירית תשיעית השעות את . volume loop של סיגנלים חשמליים בלב, מערכת קוצבים, מנגנון יוני של פוטנציאל פעולה בתאי קוצב, מנגנון יוני של פוטנציאל פעולה בתאי שריר הלב. נדבר על רישומי ECG, נלמד מה כל גל ב ECG מייצג ונסביר על הפרעות ב ECG ומשמעותן. בשעות 11-12 נדבר על מבנה ותפקוד של תא שריר הלב - קרדיומיוצט ונפרט על מנגנון התכווצות של שריר הלב נלמד מה זה coupling contraction excitation, כיווץ איזוטוני ואיזומטרי. נסביר מה הוא preload, afterload. נלמד את חוק סטרלינג וחוק לפלס. בשעות 13-14 נדבר על מבנה של מערכת כלי הדם, הבדלים היסטולוגיה ופיזיקליים בין ורידים לעורקים, נגדיר את מושג הענות של כל הדם. נלמד מה קובע את לחץ הדם, נסקור את שיטות מדידת לחץ דם ונלמד מה זה לחץ ממצעו לחץ דופק pressure venous central, resistance peripheral total, יחידה שניה (שעות 15-26), מערכת נשימה, פרופי שחר ארזי, פרק א - הפרק הראשון עוסק באנטומיה - בכלל, כדי להבין פיזיולוגיה ובהמשך הדרך גם פתולוגיה של מערכת חשוב שלכולנו "תשב" היטב בראש התמונה של המערכת - הן האנטומיה ה"גסה" והן החלקים הקטנים. פרק ב - הריאה היא מכשיר מכני שתפקידו להכניס ולהוציא אוויר. איך המכשיר הזה עובד? על כך בפרק הזה. חשוב להבין את "חוק בויל" וכן את המושג של "היענות" ומה משפיע עליה. פרק ג - פרק קצר זה דן בנושא חשוב מאוד - האוורור. חשוב להבין את הביטוי "לחץ חמצן", וכן מהו לחץ חלקי (חוק דלטון) הוא חוק חיבור פשוט שמתאר את היחסים בין הלחץ החלקי לכלל לחץ החמצן). פרק ד - החמצן עובר מן הריאה לדם על מנת להגיע לכלל הגוף. מחזור הדם הריאתי על כן שונה ממחזור הדם הכללי (למדתם על כך בשיעור על הלב). על כך בפרק הזה, כמו כן נתחיל להבין את המנגנון החשוב של הנאדיות (אלוואול). [מחזור הדם בעובר - רשות/העשרה]. פרק ה - פרק קצר המרחיב על חילוף הגזים בנאדיות, ומה קורה להן בפתולוגיות שונות. פרק ו - דן בנשיאת החמצן בדם וכאן אנו לומדים להכיר את מולקולת ההמוגלובין. יש בפרק כמה גרפים - שימו לב שאין צורך לזכור אותם אל המטרה שלהם היא להבין מה קורה לנשיאת החמצן במצבים שונים (שינוי בלחץ החמצן, מאמץ, שינוי במאזן חומצה-בסיס, חום/קור ועוד). פרק ז - מאזן חומצה-בסיס הוא אחד המושגים המורכבים בפרק שלנו. הבשורה הטובה היא שתבינו אותו הרבה יותר טוב לאחר שתלמדו עליו שוב בפרק של הכליה. מבחינתנו חשוב להבין מהו המאזן, מהם הבפרים, וארבע האופציות חמצנת/בססת נשימתית/מטבולית. פרק ח - בקרה: הפרק כולל כמה מנגנונים מוחיים וריאתיים של בקרת הנשימה שיש להכיר. יחידה שלישית (שעות 27-36) מערכת כליה, ד"ר עבד מנסור, את ההרצאה הראשונה נקדיש להבנת התפקידים העיקריים של הכליה ואת מבנה הכליה. בהרצאה השנייה נלמד את האנטומיה הבסיסית ברמת המאקרו (מבנה הכליה) וברמת המיקרו (מבנה הנפרון, מבנה הגלומרולוס). בהרצאה השלישית נדבר על זרימת הדם בכליה - זרימת הדם בכלי הדם השונים בכליה, קצב זרימת הדם בכליה (RPF), הכרת הקשר בין קצב הזרימה, התנגדות הזרימה ולחץ הדם בכליה בכלל ובגלומרולוס בפרט. בהרצאה הרביעית נדבר על סינון גלומרולרי - נלמד מהו סינון גלומרולרי, האנטומיה והפיזיקה של הסינון, ומה הן הכוחות המשפיעים על קצב הסינון הגלומרולרי (GFR). בהרצאה חמישית נתמקד בנושא הפיזיולוגיה הכלייתית - הגדרת הבנת מושג הפיזיולוגיה הכלייתית, הבנת הקונספט של הפיזיולוגיה הכלייתית והמשוואה המבטאת אותו, מקרים יחודיים של פינוי כלייתי המאפשרים להעריך את פעילות הכליה. בהרצאה השישית נדבר על מדורי הנוזלים בגוף (plasma, ICF, ECF). בהרצאה השביעית נלמד את נושא טיפול הכליה בנוזלים ובאלקטרוליטים - נעשה סקירת לאלקטרוליטים, נדבר על נוזלי הגוף ומדורי הנוזלים בגוף, טיפול חלקי הנפרון השונים במלחים ומים (צינורית פרוקסימלית, לולאת הנלה, צינורית דיסטלית מוקדמת, צינורית דיסטלית מאוחרת וצינורית מאספת), מנגנונים מולקולריים בכל חלק בנפרון, השפעת חומרים משתנים שונים על חלקי הנפרון השונים, רגולציה הורמונלית של ספיגת מלחים ומים. בהרצאה שמינית נלמד את תהליך ריכוז השתן בכליה - נדבר על המנגנונים המאפשרים את הגרדיינט האוסמוטי בכליה, זרימה נגדית משחלפת, זרימה נגדית מכפילה, התפתחות המפל האוסמוטי בכליה, חשיבות הזרוע העולה העבה של לולאת הנלה בתהליך, ומיחזור האוראה. בהרצאה התשיעית נלמד את נושא הבקרה ההורמונלית על ריכוז השתן (מערכת הרנין-אנג'יוטנסין-אלדוסטרון, ההורמון anti

העשירית הרצאה. (antidiuretic hormone (ADH) ההורמון, natriuretic peptide (ANP), ואחרונה נדון על מחקרים פורצי דרך שמשמשים בטכנולוגיות מבוססות תאי גזע אנושיים ליצירת מערכת דמויות כליה למטרת מחקר ורפואה רגנרטיבית. יחידה רביעית (שעות 37-40) מערכת עיכול, ד"ר דני בן צבי מבנה הלמידה: הרצאות מוקלטות ושיעור שאלות ותשובות: היחידה מורכבת מהרצאות מוקלטות שהכין ד"ר בן-צבי, כשבסיומן תוכלו לעשות בוחן קצר לבחון הבנה בסיסית של החומר. השיעור האחרון (28.6) יוקדש לשאלות ותשובות ודגשים. במהלך היחידה ולאחריה יפתח פורום באתר הקורס לשאלות ותשובות. מטרת היחידה היא להבין את התהליך שבאמצעותו מזון הופך מאוסף של מולקולות מורכבות למולקולות פשוטות שנספגות במעי ומגיעות לזרם הדם. בפרט נבדוק איך מערכת העיכול מווסתת את קצב תנועת המזון ומפעילה מנגנוני עיכול שונים בהתאם לסוג האוכל הנצרך באמצעות בקרה עצבית והורמונלית.

חומר חובה לקריאה:
 Gyuton Human Physiology
 and Mechanisms of Disease

2. קריאה: כל החומר למבחן נמצא במצגות ובהרצאות כך שאין חובת קריאה. אמנם, למי שמעדיפה קריאה או מבקשת הרחבה - המתומצת והברור באנגלית הוא הטקסטבוק המיתולוגי של גייטון. הפניה לספרים בעברית ראו בגוף המצגת באופן ספציפי. (למעוניינות/ים בהרחבה הספר המקיף הוא ישנו המרשתת על שנמצא ספר לקרא רוצה מישהו אם אבל respiratory physiology - West -למשל מהדורה 8 של לויצקי כאן ; את ההרצאות המקוריות של ווסט ניתן למצא באתר של אונ' סאן דייגו בפורמט יוטיוב כאן. בכל מקרה הללו הם הרבה מעבר לדרישות הקורס).

חומר לקריאה נוספת:
 Mohrman. Cardiovascular Physiology

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:
 POB 12271