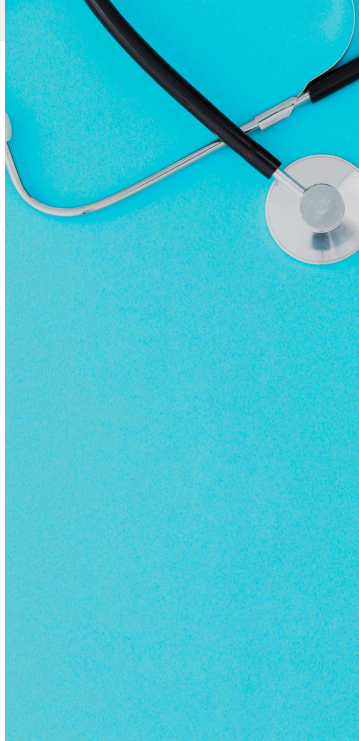




הגוף השלם

על איברים ומערכות בגוף

הגוף שלנו מאפשר לנו לבצע מגוון עצום של פעולות, חלק מהן מתרחשות בגוף מבלי שכלל נהיה מודעים אליהן. הגוף מורכב מתאים, כ- עשרת אלפים מיליארד תאים מסוגים שונים. התאים יוצרים את איברי הגוף ואת מערכות הגוף, אשר פועלים בתיאום ביניהם ומאפשרים לנו לחיות, לשמור על מדדי הגוף השונים ולבצע פעולות מגוונות. מערכות הגוף פועלות גם כדי להגן על הגוף ולתקן נזקים.

גוף בריא הוא גוף בו כל המערכות והאיברים פועלים בצורה תקינה ובתיאום עם המערכות האחרות. לפני שנתחיל ללמוד על אבחון מחלות ועל הטיפול בהן, חשוב שנכיר את אופן הפעולה התקין של מערכות הגוף.

בשיעור זה התלמידים יכירו את מערכות הגוף השונות. הם יחקרו בקבוצות מערכות מרכזיות החיוניות לשמירת החיים: מערכת העצבים, ההובלה, הנשימה, העיכול, השתן ומערכת ההורמונים. התלמידים יציגו בדרכים מקוריות את המבנה ואת התפקידים של מערכות אלו. הם גם יזהו כיצד כל מערכת פועלת בשיתוף פעולה עם מערכות הגוף האחרות ויבינו כי קיימת תלות של המערכות זו בזו.

השיעור יאפשר לתלמידים להיות מודעים יותר לאופן הפעולה המורכב של הגוף שלהם, ולהבין את החשיבות של תפקוד תקין של מערכות הגוף ושל שיתוף הפעולה בין המערכות השונות.

מטרות

- התלמידים יכירו את המערכות השונות בגוף האדם
- התלמידים יחקרו ויתארו את התפקיד ואת המבנה הבסיסי של מערכות הגוף החיוניות לשמירת החיים
- התלמידים יזהו את הקשרים בין מערכות הגוף ויבינו כי בריאות מתבטאת בתפקוד תקין של המערכות.

מידע כללי

משך השיעור	2 שיעורים, 90 דקות	
גיל	כיתות ז' - י'	
מושגים מרכזיים	תא, רקמה, איבר, מערכת, מערכות הגוף: עצבים, הובלה, נשימה, עיכול, כליות ושתן, הורמונים.	
מיומנויות	חקר מידעני, העברת מסר ממוקד, פרזנטציה, עבודה בצוות	
להכין מראש	6 שלטים של מערכות הגוף מודפסים מנספח 1 לכל קבוצה (6 קבוצות): 10 פתקיות דביקות Post-It בצבע ייחודי לקבוצה או מסומנות בטוש צבעוני או במדבקה ייחודית לקבוצה.	
שיעור זה מותאם גם ללמידה מקוונת סינכרונית		

מבנה מומלץ לשיעור

10 דק'	פתיחה במליאה חידון: בחנו את עצמכם המדרג הביולוגי: תאים, רקמות, איברים ומערכות
10 דק'	מערכות בגוף האדם פעילות בזוגות: זיהוי מערכות בגוף האדם
20 דק'	מערכות בגוף האדם - פעילות חקר בקבוצות (6 קבוצות) כל קבוצה תחקור מערכת גוף אחרת ותתכונן להציג אותה בפני הכיתה
25 דק'	במליאה: הצגת מערכות הגוף על ידי הקבוצות וביצוע התנסויות להמחשה
20 דק'	הקשר בין מערכות הגוף במליאה: הקרנת סרטונים ואנלוגיה בין קבוצת ספורט וחברי הקבוצה לבין הגוף והמערכות פעילות בקבוצות: מה הקשר?
5 דק'	סיכום
90 דק'	סך הכל

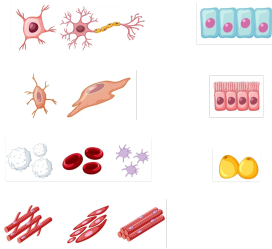
התאמה ללמידה מקוונת סינכרונית

שיעור זה מותאם גם ללמידה מקוונת סינכרונית, כלומר לשיעור המועבר מרחוק על ידי המורה.

- במערך השיעור בהמשך מופיעות בחלק מהפעילויות הערות בצבע כחול, בהן הצעות להתאמת הפעילות לשיעור בלמידה מקוונת מרחוק.
- הערות אלו הן תוספות למה שנאמר במערך לכן חשוב לעבור עליהן לאחר שקראתם את החלק הרלוונטי.
- את השיעור מרחוק ניתן להעביר בעזרת המצגת המלווה שבמרחב התוכנית.

פתיחה - בחנו את עצמכם

המדרג הביולוגי מוביל מתאים, אל רקמות, איברים, מערכות הגוף והגוף השלם. נפתח את השיעור בחידות שיעסקו בתאי הגוף, נכיר את שלבי המדרג הביולוגי ונטפס בו עד למערכות המרכיבות את הגוף השלם.



מה מתואר בתמונה?

בלמידה מרחוק: מומלץ לבקש מהתלמידים לכתוב תשובות בצ'אט בהודעות פרטיות.

תשובה: אלו הם איורים סכמטיים של **תאים** שונים הקיימים בגוף האדם. התא הוא יחידת החיים הבסיסית ביותר.

איזה מהמספרים הבאים הוא הגדול ביותר?

- מספר התאים בגוף
- מספר הכוכבים בגלקסיית שביל החלב
- מספר העצים בכדור הארץ

בלמידה מרחוק: אפשר להציג כשאלת סקר בה התלמידים צריכים לסמן מה התשובה הנכונה להערכתם.

מספר הכוכבים בגלקסיית שביל החלב, הגלקסיה בה נמצא כדור הארץ שלנו, מוערך ב 100-400 מיליארד. מספר העצים המוערך בכדור הארץ הוא כ- 3,000 מיליארד.

המספר הגדול ביותר בין המספרים האלו הוא מספר התאים בגוף שלנו: כ- 10,000 מיליארד תאים. אפשר לכתוב את המספר הזה גם כך: 10,000,000,000,000 תאים, או כך: 10^{13} תאים. זהו מספר עצום שקשה לנו לתפוס את גודלו.

כמו בכל היצורים הרב-תאיים, תאי הגוף מאורגנים בצורות ומבנים בעלי יכולת תפקוד.

רקמה מורכבת מתאים זהים או דומים הצמודים זה לזה ומחומרים בין תאיים. לתאים ברקמה יש תפקוד משותף והם אחראים לביצוע פעילות מסוימת. סוגי הרקמות העיקריים בגוף הם רקמת עצב, רקמת שריר, רקמת חיבור ורקמת אפיתל (שכבות כיסוי של משטחים חיצוניים או חללים פנימיים בגוף).

איבר הוא קבוצה של רקמות מסוגים שונים, המסודרות יחד במבנה המותאם לביצוע תפקיד מסוים בגוף, למשל: לב, מוח, כבד. איבר מורכב מסוגים שונים של תאים היוצרים ביחד את התפקוד המשותף המתאים. בלב למשל יש תאי חיבור, תאי שריר, תאים של מערכת החיסון ועוד.

מערכת היא קבוצה של איברים הפועלים ביחד לביצוע תפקידים מסוימים בגוף. בהמשך השיעור נעסוק בהרחבה במערכות שונות בגוף.

הערה: יש איברים השייכים לכמה מערכות, למשל הפה שייך גם למערכת הנשימה וגם למערכת העיכול.

מערכות בגוף האדם

קיימות בגוף מספר מערכות, האם התלמידים מכירים את כולן? האם הם יודעים מתי פועלת כל מערכת?

פעילות בזוגות - זיהוי מערכות בגוף

נציג לתלמידים מספר תמונות ונבקש מכל זוג לדון ולרשום לעצמם את שמות מערכות הגוף המשתתפות לדעתם בפעילות המתוארת בכל תמונה.

מטרת הפעילות היא לאפשר לתלמידים להיזכר בשמות של מערכות גוף המוכרות להם, ולחשוב - מתי פועלת כל מערכת? אין צורך לכוון אותם בשלב זה לתשובות נכונות.

בלמידה מרחוק: במקום פעילות בזוגות אפשר להציג במליאה כל תמונה בנפרד ולבקש מהתלמידים לענות דרך הצ'אט אילו מערכות משתתפות בכל פעולה.

דיון במליאה

נבקש מחלק מהזוגות להציג את תשובותיהם. ייתכן שהם יזכירו רק מערכות גוף הקשורות ישירות לפעילות המוצגת בתמונה, למשל: מערכת העיכול בזמן אכילה, מערכת הנשימה וההובלה בזמן ריצה וכד'. בדיון משותף נגיע להבנה כי רוב מערכות הגוף פועלות רוב הזמן. בכל אחת מהפעולות המוצגות בתמונות משתתפות מספר מערכות (למשל מערכת השלד והשרירים בלעיסת המזון), ובמקביל פועלות מערכות נוספות כדי לשמר את החיים. נרחיב את הדוגמאות בהמשך השיעור כאשר נדון בשיתוף הפעולה בין מערכות הגוף. נסכם את הדיון בהצגת רשימה של כל מערכות הגוף:

- מערכת השלד
- מערכת השרירים
- מערכת הכסות (עור, שיער, ציפורניים)
- מערכת הלימפה
- מערכת הרבייה
- מערכת החיסון

- מערכת העצבים
- מערכת ההובלה
- מערכת הנשימה
- מערכת העיכול
- מערכת הכליות והשתן
- מערכת ההורמונים (האנדוקרינית)
- מערכות שמיעה, ראייה, מישוש, טעם וריח
- שייכות למערכת העצבים

מערכות בגוף האדם - פעילות חקר בקבוצות

מטרת הפעילות היא להכיר בצורה בסיסית את התפקיד והמבנה של מערכות הגוף. אנו ממליצים להתמקד במערכות החיוניות לשמירה על החיים, אך תוכלו לאפשר לקבוצות לחקור בנוסף עוד מערכות.

נחלק את הכיתה ל-6 קבוצות, כל קבוצה תחקור מערכת גוף אחרת: מערכת העצבים, הובלה, נשימה, עיכול, כליות ושתן, ומערכת ההורמונים.

הנחיות לפעילות בקבוצות:

1. מצאו מידע על המערכת וסכמו לעצמכם בקצרה:
 - מהם תפקידי המערכת בגוף?
 - מהם האיברים העיקריים של המערכת?
 - האם יש מושגים חשובים הקשורים אליה ואיזה?
 - איזו התמחות רפואית עוסקת במערכת זו?
 - האם אנו יכולים לחוש את פעילות המערכת הזו? מתי וכיצד?
2. נסחו משפט קליט וקצר (עד 7 מילים) שיעזור לזכור את חשיבות או תפקיד המערכת
3. הכינו הצגה קצרה / שיר / סרטון (עד דקה) שיעבירו בצורה ברורה את המידע העיקרי על המערכת שלכם.
4. הכינו המחשה פשוטה של פעולת המערכת שלכם בגוף: דוגמה לפעילות יומיומית בה מעורבת ישירות המערכת, חידה הקשורה לפעילות המערכת, מדידה שניתן לבצע בצורה פשוטה וכדומה.

בלמידה מרחוק: אפשר לחלק את הכיתה לחדרים, כאשר בכל חדר הקבוצה תחקור מערכת גוף שונה. מומלץ ליצור מראש לוח Padlet למשימה עם חלוקה לטורים או אזורים לפי המערכות השונות, או ליצור מצגת שיתופית ב-Google Slides בה כל שקף מוקדש למערכת גוף אחרת. כל קבוצה תציג את תוצרי החקר על המערכת שלה בלוח ה-Padlet או במצגת השיתופית. בסיום העבודה בחדרים ניתן להציג במליאה את התוצר השיתופי.

הצגת מערכות הגוף

במליאה:

- לאחר שהקבוצות יסיימו את הפעילות, נאפשר לכל קבוצה להציג את המערכת שלה.
- לאחר כל קבוצה נסכם את המידע העיקרי על מערכת הגוף שהוצגה ונשלים במידת הצורך על פי המידע בהמשך.
- עבור חלק מהמערכות נוכל לבצע התנסות קצרה להמחשה, כמפורט בהמשך.

בלמידה מרחוק: מומלץ להציג את התוצר המשותף שהתלמידים יצרו במצגת או בלוח padlet, ולאפשר לכל קבוצה להציג את תוצרי החקר שלה. מומלץ לבצע את ההמחשות של כל המערכות, כדי לאפשר קצת פעילות גופנית במהלך השיעור.

מערכת העצבים

- **תפקידי מערכת העצבים:** מערכת זו מתאמת את כל פעולות הגוף. היא מקבלת מידע על הסביבה החיצונית והפנימית, ובהתאם מבצעת החלטות ומעבירה פקודות לביצוע פעולות את התאים והאיברים שונים. מערכת העצבים מתאמת ומפעילה את הפעולות הרצויות שלנו, למשל הליכה, פעולות אוטומטיות כמו נשימה, ותהליכים מורכבים כמו חשיבה וקבלת החלטות, זיכרון ולמידה.
- **האיברים העיקריים של מערכת העצבים:** מוח, חוט שדרה ועצבים. נרחיב עליהם בפרק "רפואת מוח".
- ההתמחות הרפואית העוסקת בתפקוד מערכת זו היא **נוירולוגיה**. ההתמחות רלוונטית נוספת היא פסיכיאטריה העוסקת בתהליכים המתרחשים במוח, כמו תהליכי חשיבה וקבלת החלטות.
- **המחשבות אפשריות לפעולות מערכת העצבים:** מערכת העצבים מעורבת ושולטת בכל פעולה יומיומית של הגוף שלנו גם כאשר אנו לא מודעים לכך. נשחק שני משחקים שימחישו רצף פעולות של מערכת העצבים:
 - **משחק חיקוי תנועות:** תלמיד או תלמידה יתנדבו לעמוד מול הכיתה ולבצע תנועה כלשהי, יש להחליף את התנועה כל 10-15 שניות. תלמידי הכיתה יתבקשו לחקות את התנועות של המתנדב או המתנדבת.
 - **משחק עודד אמר להרים ידיים:** תלמיד או תלמידה יתנדבו לעמוד לפני הכיתה ולתת הנחיות לביצוע תנועות שונות. תלמידי הכיתה יבצעו את התנועות רק אם משפט ההנחיה התחיל במילים "עודד אמר".
- בשני המשחקים האלו התלמידים קלטו פקודה דרך אחד מאיברי החישה: עיניים במשחק הראשון ואוזניים במשחק השני. הפקודה הועברה דרך העצבים למוח. שם נעשה עיבוד של הפקודה וקבלת החלטה. במשחק השני נדרש עיבוד מורכב יותר - להחליט אם לבצע את הפקודה או לא. המוח העביר דרך העצבים פקודה לשרירים לנוע בהתאם להנחיות.

מערכת ההובלה - מערכת הלב ומחזור הדם

- **תפקידי מערכת ההובלה:** מערכת ההובלה מזרימה דם לכל תאי הגוף. כך היא מספקת לתאים את כל צרכי הקיום שלהם, למשל חמצן וחומרי הזנה, ומרחיקה מהם חומרי פסולת ופחמן דו חמצני. מערכת ההובלה גם מעבירה בגוף תאים וחומרים השייכים למערכת החיסון ומגנים מפני גורמי מחלות ומסייעת בריפוי פצעים ועצירת שטפי דם.
- **האיברים העיקריים של מערכת ההובלה:** לב, כלי דם - עורקים, ורידים ונימים, דם (המורכב מתאי דם אדומים, תאי דם לבנים וטסיות).
- **מושגים הקשורים למערכת ההובלה:** מחזור הדם הקטן - הריאתי ומחזור הדם הגדול - הכלל גופי. נרחיב על כל אלו בפרק "רפואת לב".
- ההתמחויות הרפואיות העוסקות במערכת זו הן **קרדיולוגיה** - עוסקת בלב ובכלי הדם, **המטולוגיה** - עוסקת בתאי הדם.
- **המחשבות אפשריות לפעולות מערכת ההובלה:** הלב מזרים את הדם על ידי תנועה מחזורית קבועה של התכווצות והתרופות. על התכווצות מזרימה כמות דם ומביאה להתרחבות של העורקים אליהם מוזרם הדם. הדם מוזרם אל כל הגוף וניתן להרגיש את הדופק במקומות שונים בגוף.
- **אתגר - חישה של הדופק במקומות שונים בגוף בו זמנית:** נבקש מהתלמידים להרגיש את הדופק שלהם מתחת למפרק כף היד שמאל, בעזרת אצבעות היד השנייה. קצב הדופק הוא הקוצב בו הלב פועם ודוחף את הדם בגוף.

לאחר מכן נבקש מהם לחוש את הדופק שלהם בעורק הצוואר. כעת עליהם לנסות להרגיש בו זמנית את הדופק בעורק הצוואר ובעורק הקרוב לשורש כף היד. מי מצליח לעשות זאת?

שינוי קצב פעימות הלב:

נמדוד מהו הדופק שלנו: כמה פעימות פועם הלב בדקה. עכשיו נקפוצ' 10 שניות ונמדוד שוב. מה קרה? הדופק עלה. מדוע? הדרישה של התאים עלתה. התאים ביצעו מאמץ והמוח קיבל מידע על כך והעביר פקודה שנדרשות לתאים כמויות גדולות יותר של חמצן וחומרי מזון, במקביל לפינוי מוגבר של פסולת שנוצרת מהמאמץ. כל התהליך הזה מתרגם בפועל לפעימות מהירות יותר של הלב ולכן לדופק מואץ.

מערכת הנשימה

- **תפקידי מערכת הנשימה:** התפקיד העיקרי של מערכת הנשימה הוא לספק לגוף חמצן ולהרחיק ממנו פחמן דו חמצני. פעילות זו, הנקראת גם חילוף גזים, מתרחשת בפעולת הנשימה. מערכת הנשימה מאפשרת לנו גם להפיק קולות ולהריח, ומהווה הגנה מפני חדירת גורמים זרים לגוף.
- **הידעת?** פעולת הנשימה היא פעולה אוטומטית הנשלטת על ידי מרכז הנשימה במוח. קצב הנשימה משתנה עם הגיל. מעל גיל 14 קצב נשימה תקין במנוחה הוא 14-22 נשימות בדקה.
- **האיברים העיקריים של מערכת הנשימה:** אף, פה, קנה הנשימה, ריאות, סרעפת.
- ההתמחות הרפואית העוסקת במערכת הנשימה היא **פולמונולוגיה** - רפואת ריאות.
- **המחשבות אפשריות לפעולת מערכת הנשימה:** קל לחוש את פעולת הנשימה אשר מלווה אותנו כל הזמן: נשיפה ושאיפה דרך האף והפה. נוכל לבצע בכיתה כמה התנסויות הקשורות לנשימה שלנו:

○ האזנה לנשימה בעזרת סטטוסקופ:

אפשר לנסות להאזין לקולות הנשימה בעזרת סטטוסקופ.

○ מדידת קצב הנשימה במנוחה:

נשב במנוחה כחצי דקה, ללא תנועה ובשקט. המורה יפעיל טיימר לדקה והתלמידים יבדקו לעצמם את מספר הנשימות בדקה. האם הקצב שמדדו מתאים לקצב הנשימה התקין? מתי הנשימה שלהם מהירה יותר? (למשל בעת מאמץ פיזי או חרדה) מתי הנשימה איטית יותר? (למשל בשינה או כשמבצעים פעילות הרגעה מכוונת).

○ תרגיל הרפיה באמצעות נשימה:

הידעת? כאשר נמצאים במצב של לחץ או חרדה, עשויים לחוש קושי בנשימה. שרירי הבטן מתכווצים, דבר המפריע לתנועה החופשית והטבעית של הסרעפת. כתוצאה מכך הגוף מבצע "נשימת חזה" שהיא פחות יעילה ואף גורמת להגברת הלחץ.

נשימות עמוקות מהבטן הן אחת השיטות היעילות ביותר להתמודדות ניתן לבצע תרגיל הרפיה של נשימות עמוקות. נשימות אלו מותחות ומרפות את הסרעפת שהוא השריר המושפע ביותר מהלחץ. כאשר הסרעפת רפויה היא שולחת למוח מסר של רגיעה, ואז המוח משדר לכל הגוף פקודת הרפיה.

ביצוע התרגיל: אפשר לתרגל בכיתה נשימות עמוקות במשך חצי דקה או דקה. ניתן להיעזר בסרטון בקישור או בסרטונים דומים של תרגול נשימה:

https://www.youtube.com/watch?v=iaQed_Xdyvw&list=PLgdxvG3UIbie6EIETToXVPV73_Zf2DiCLi&index=9

מערכת העיכול

- **תפקידי מערכת העיכול:** מערכת העיכול קולטת את המזון והנוזלים שאנו אוכלים ושותים. היא מפרקת את המזון ומאפשרת ספיגה של המרכיבים שלו. היא גם אחראית על סילוק חומרי פסולת מהגוף.
- **האיברים העיקריים של מערכת העיכול:** פה, לוע, ושת, קיבה, מעי דק, מעי גס. המרה והבלב מפרישים למערכת העיכול נוזלים המסייעים בעיכול. חלק מתהליך עיכול המזון הוא פירוק מכני וחלק הוא פירוק כימי.
- ההתמחות הרפואית העוסקת במערכת הנשימה היא **גסטרואנטרולוגיה** (מכונה גם גסטרוולוגיה).
- **המחשבות אפשריות לפעולת מערכת העיכול:** אנו מודעים לפעולת האכילה - הלעיסה והבלעיה, וגם לסילוק הפסולת ממערכת העיכול בצואה. המחשה שניתן לבצע בכיתה:

- **האזנה לפעולות מערכת העיכול בעזרת סטטוסקופ:** אפשר להאזין לקולות העיכול כששמים את הסטטוסקופ על בטן ימנית תחתונה. ניתן לנסות להשוות לקולות הנשמעים לפני ואחרי שאוכלים.

מערכת הכליות והשתן

- **תפקידי מערכת הכליות והשתן:** מערכת זו מסננת את הדם ומרחיקה ממנו חומרי פסולת שהגוף לא זקוק להם. המערכת מווסתת את הריכוז של **אלקטרוליטים** בדם ובתאים, בעיקר נתרן, אשלגן, כלור וסידן, החיוניים לפעילות תקינה של תאי הגוף. מערכת זו גם מווסתת את נפח הדם ואת לחץ הדם, על ידי הרחקה או הוספה של נוזלים. הנוזלים העודפים ביחד עם חומרי פסולת המומסים בהם יוצאים מהגוף כשתן. הכליות גם מפרישות הורמונים המווסתים ייצור של כדוריות דם אדומות ותהליכים נוספים בגוף.
- **האיברים העיקריים של מערכת הכליות והשתן:** **כליות, שלפוחית השתן, שופכה** (צינור יציאת השתן מהגוף).
- **ההתמחות הרפואית העוסקת בתפקוד הכליות היא נפרולוגיה.**
- **מה יכול להעיד על פעולת מערכת הכליות והשתן:**
 - **צבע השתן:** צבע השתן מושפע, בין היתר, מכמות המים שאנו שותים. כאשר אנו לא שותים מספיק ויש חוסר של נוזלים בגוף - הכליות משאירות יותר נוזל בדם ומפרישות פחות נוזל לשתן. חומרי הפסולת בשתן מרוכזים יותר ולכן יש לו צבע כהה. לעומת זאת כאשר אנו שותים הרבה הכליות מזדהות עודף נוזלים, מפרישות הרבה מים לשלפוחית השתן ואז הצבע שלו בהיר יותר.
 - **תחושת צמא:** כאשר אנו אוכלים משהו מלוח מאד, למשל פופקורן, צ'יפס או חטיף מלוח, אנו מרגישים לרוב צורך עז לשתות. מדוע זה קורה? כאשר לא נשתה ובמקביל נצרוך הרבה מלח, הדם יתמלא באלקטרוליטים מיותרים (נתרן וכלור). מבחינת הכליות אין הבדל בין מעט מים בדם לבין הרבה אלקטרוליטים בדם, בשני המקרים ריכוז האלקטרוליטים גבוה מדי, והדבר אומר שהאדם מיובש. לכן מתעורר בנו צורך לשתות ולהוסיף לגוף מים שיאפשרו לכליות למהול את המלח העודף.

מערכת ההורמונים (אנדוקרינית)

- מערכת ההורמונים היא אוסף של בלוטות שמייצרות ומפרישות הורמונים אל מחזור הדם.
- **הורמון** הוא חומר המופרש על ידי תא, בלוטה או איבר בגוף, ומשפיע על תפקוד מערכות או איברים שונים. הורמון הוא למעשה שליח כימי המעביר אותות מתא אחד לתא אחר וכך מאפשר תקשורת ביניהם. ההורמונים נוצרים במקומות שונים בגוף ומועברים לרוב על ידי הדם. הם מגיעים לכל תאי הגוף, אבל משפיעים רק על תאי המטרה שלהם.
- **תפקידי מערכת ההורמונים:** מערכת ההורמונים אחראית על העברת מסרים ופקודות בין תאי ואברי הגוף. היא משפיעה כמעט על כל תהליך המתרחש בגוף. היא שולטת ומווסתת תהליכי פירוק וניצול של חומרי מזון, גדילה והתפתחות, מצבי רוח, שינה, לחץ דם ועוד.
- **דוגמאות:** אינסולין – הורמון שמופרש מהבלב, אחראי על ספיגת הגלוקוז מהדם לתאים בגוף. הורמון הגדילה GH – מופרש מבלוטת יותרת המוח, מעודד תהליכי בנייה של תאים וניצול שומנים לצורך יצירת אנרגיה.
- **האיברים העיקריים של מערכת ההורמונים הם בלוטות המפרישות הורמונים: בלוטת התריס, בלוטת יותרת המוח, בלוטת יותרת הכליה, היפותלמוס, לבלב ועוד.** (הערה: הבלב הוא דוגמה לאיבר השייך למספר מערכות: הוא שייך גם למערכת העיכול וגם למערכת ההורמונים)
- **ההתמחות הרפואית העוסקת במערכת ההורמונים היא אנדוקרינולוגיה.**
- **מתי אנו חשים בפעולת מערכת ההורמונים:**
 - במצב של סטרס בגוף, מופרש מבלוטת יותרת הכליה הורמון קורטיזול. כאשר מופרש קורטיזול כל הגוף מגיב לו ו"נדרך" כדי להתכונן להתמודד עם גורם הסטרס.
 - כאשר אנו אוכלים והקיבה מלאה, היא מפרישה הורמון אשר נקרא PYY אש מודיע למוח על תחושת שובע. (במקביל, העצבים שבקיבה חשים שהיא מלאה וגם הם מעבירים למוח מידע על תחושת שובע.)

קשרים בין מערכות הגוף

נציג במליאה סרטון של משחק או אימון של קבוצת ספורט. תוכלו להציג אחד או יותר מהסרטונים בקישורים (מספיק להציג חלק מכל סרטון), או לבחור סרטון מתאים אחר.

- אימון של נבחרת התעמלות אומנותית של ישראל: <https://www.youtube.com/watch?v=lg-QjYpciKA>
- משחק של נבחרת ישראל בכדורגל: <https://www.youtube.com/watch?v=L7VU9Y12Tuc>
- משחק בייסבול: <https://www.youtube.com/watch?v=hOCL2lQXd2k>
- משחק הוקי קרח: <https://www.youtube.com/watch?v=ipAbkpygZqM>

שאלה לתלמידים: כיצד מה שראינו בסרטון או בסרטונים קשור לפעולת מערכות הגוף?

תשובה אפשרית היא שכל מערכות הגוף מעורבות בפעילות של הספורטאים. אפשר גם להתייחס לפעילות קבוצת הספורט כאל פעילות הגוף. כל שחקן בקבוצה מבצע את תפקידו תוך תקשורת ותיאום עם השחקנים האחרים בקבוצה, וכך מתאפשר המשחק הקבוצתי בצורה מיטבית. אם נקביל את זה למערכות בגוף האדם, פעילות תקינה של הגוף דורשת שכל מערכת תבצע את תפקידה, אבל גם שהמערכות יפעלו בצורה מתואמת תוך תקשורת ביניהן. ואכן, בין מערכות הגוף השונות יש תלות. התפקוד של חלק מהמערכות תלוי לחלוטין במערכות אחרות, וקיימת ביניהן תקשורת המאפשרת תיאום בין המערכות וביצוע תהליכים שונים בגוף המצריכים יותר ממערכת אחת. למשל: התנועה שלנו דורשת פעילות מתואמת של מערכת השלד ושל מערכת השריר. כאשר אנו מבצעים תנועה מאומצת תאי הגוף צריכים יותר חמצן ואז מערכות ההובלה והנשימה מתאימות את עצמן. מערכות העצבים ומערכת ההורמונים מבקרות ומתאמות את פעולת המערכות השונות.

מה הקשר בין מערכות הגוף? - פעילות בקבוצות

להכין מראש:

- שלטים על דפי A4 עם שם ואיור של כל אחת מ-6 המערכות מפוזרים בכיתה, להדפיס מנספח 1.
- לכל קבוצה (6 קבוצות) פתקיות דביקות Post-It מומנות בצבע או סימון ייחודי לקבוצה.

הנחיות לפעילות בקבוצות:

- הפעילות תבוצע באותן קבוצות בהן היו התלמידים בפעילות החקר. עליהם לבדוק עכשיו עם איזה ממערכות הגוף האחרות מקיימת המערכת שלהם אינטראקציה. כל קבוצה תתכנס בסמוך לשלט הנושא את שם המערכת שלה.
 - כל קבוצה תדון ותחליט אם איזה מחמש המערכות האחרות יש למערכת שלהם קשר, ותרשום דוגמאות כיצד מתבטא הקשר עם מערכות אלו.
 - למשל: חומר שמועבר ממערכת אחת לשניה, או תגובה של המערכת למצב או לפעולה של מערכת אחרת.
 - התלמידים יוכלו להתבסס על המידע שאספו בשלב החקר, המידע ששמעו במליאה על המערכות האחרות או לחפש מידע נוסף.
 - כל קבוצה תקבל 10 פתקיות דביקות בצבע או סימון ייחודיים לקבוצה.
 - על תלמידי הקבוצה לרשום על כל פתקית פנייה אל אחת המערכות האחרות, ולציין מה הם מבקשים ממנה או מה הם רוצים למסור לה.
- פתקית לדוגמה:

מ: מערכת ההובלה
אל: מערכת הנשימה
מבקשת שתעבירי חמצן לדם שאני מעביר לריאות ותרחיקי ממנו פחמן דו חמצני

- לאחר שכל הקבוצות יסיימו להכין את הפתקיות, התלמידים ידביקו כל פתקית על השלט של הקבוצה אליה מיועדת הפתקית. למשל את הפתקית לדוגמה יש לתלות על השלט של מערכת הנשימה.

נבדוק במליאה:

- האם כל קבוצה קיבלה פתקים מכל המערכות האחרות? איזו קבוצה קיבלה פתקים רק מ-4 מערכות? מ-3? מאף מערכת?
- האם כל קבוצה קיבלה פתק מכל אחת מהמערכות שהיא נתנה להן פתק?
- האם המערכת מוסרת חומרים או פקודות למערכות האחרות?
- האם היא מקבלת מהן חומרים או פקודות?

נסכם כי כל אחת מהמערכות מקיימת קשרים עם כל המערכות האחרות, כמודגם בטבלה בנספח 2.

בלמידה מרחוק: במקום בריסטולים ופתקיות אפשר להשתמש בתוצר השיתופי שהתלמידים יצרו בפעילות הקודמת. כל קבוצה תוסיף פתקיות או תגובות בלוח ה-Padlet מתחת למערכת המתאימה, או תוסיף תיבות טקסט במצגת השיתופית.

סיכום

שאלה: מה קורה אם איבר מתפקד לא טוב?
תשובה: פעילות המערכת אליה עלולה להיפגע, אבל הדבר עשוי לפגוע גם בפעילות של מערכות אחרות.

שאלה: האם תוכלו לתאר מקרה בו פגיעה במערכת אחת גורמת לבעיות במערכת אחרת?
מקרה לדוגמה: כאשר הכליות אינן מתפקדות בצורה תקינה, הרכב הדם לא יהיה מאוזן מבחינת אלקטרוליטים (מלחים) ומבחינת עודף נוזלים. עודף הנוזלים יגרום ללחץ דם גבוה שיעמיס על כלי הדם ועל הלב. חוסר האיזון של המלחים יכול לגרום להפרעות קצב לבביות. לאורך זמן, הלב יעבוד מול לחצים גבוהים ולכן ילך ויתרחב, מה שיפגע עוד בתפקודו עד כדי שינוי המבנה שלו.

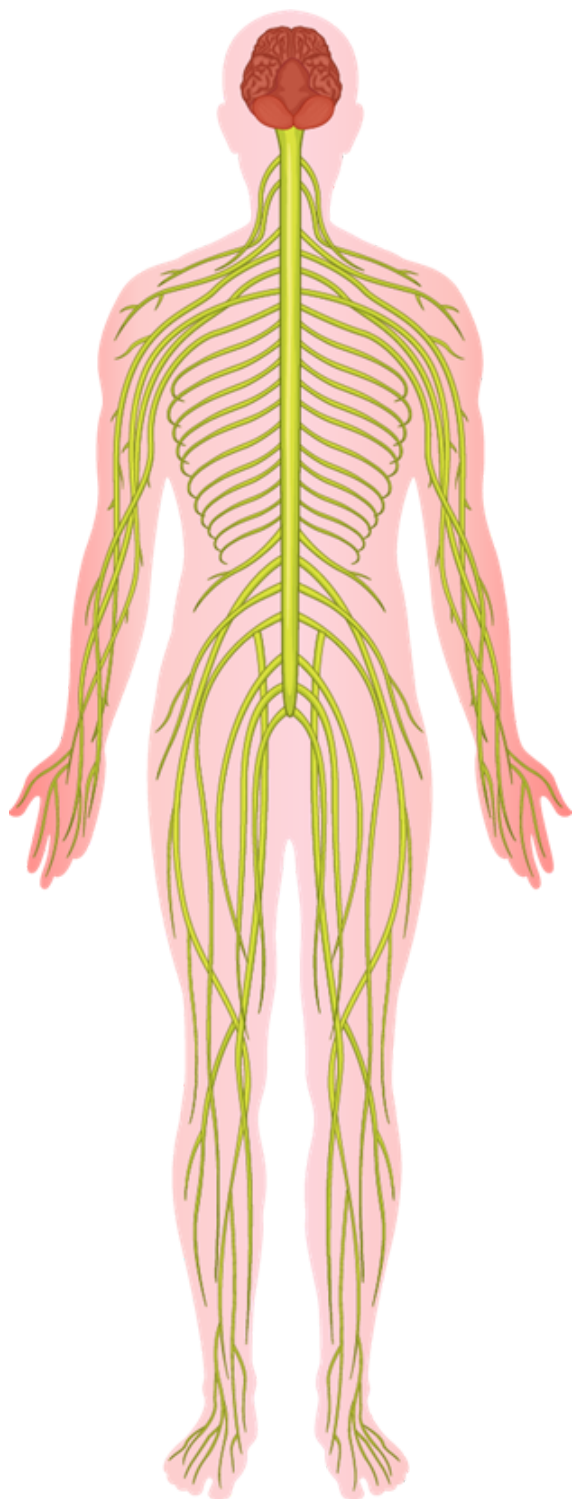
גוף בריא הוא גוף בו כל האיברים והמערכות מתפקדים בצורה תקינה והמערכות מתואמות ומקיימות ביניהן תקשורת תקינה.

נספח 1: שלטים להדפסה

לפעילות "מה הקשר בין מערכות הגוף?"

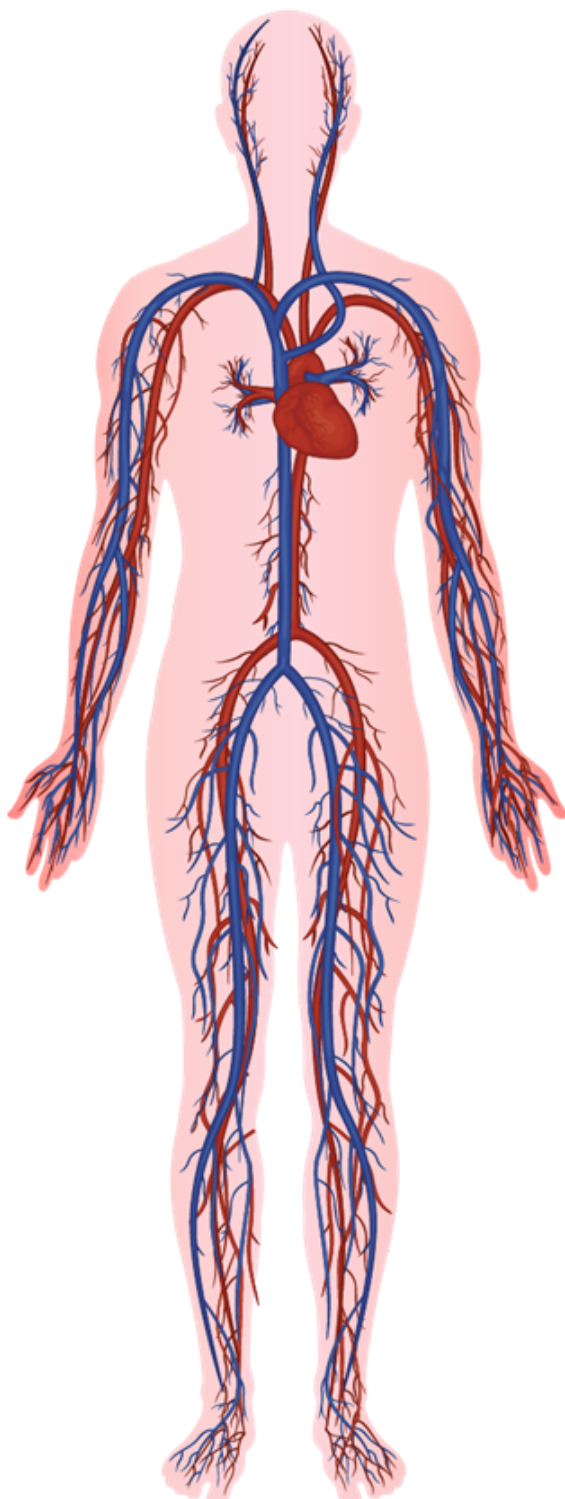
מומלץ להדפיס את 6 השלטים בצבע, עותק אחד מכל שלט.

מערכת העצבים



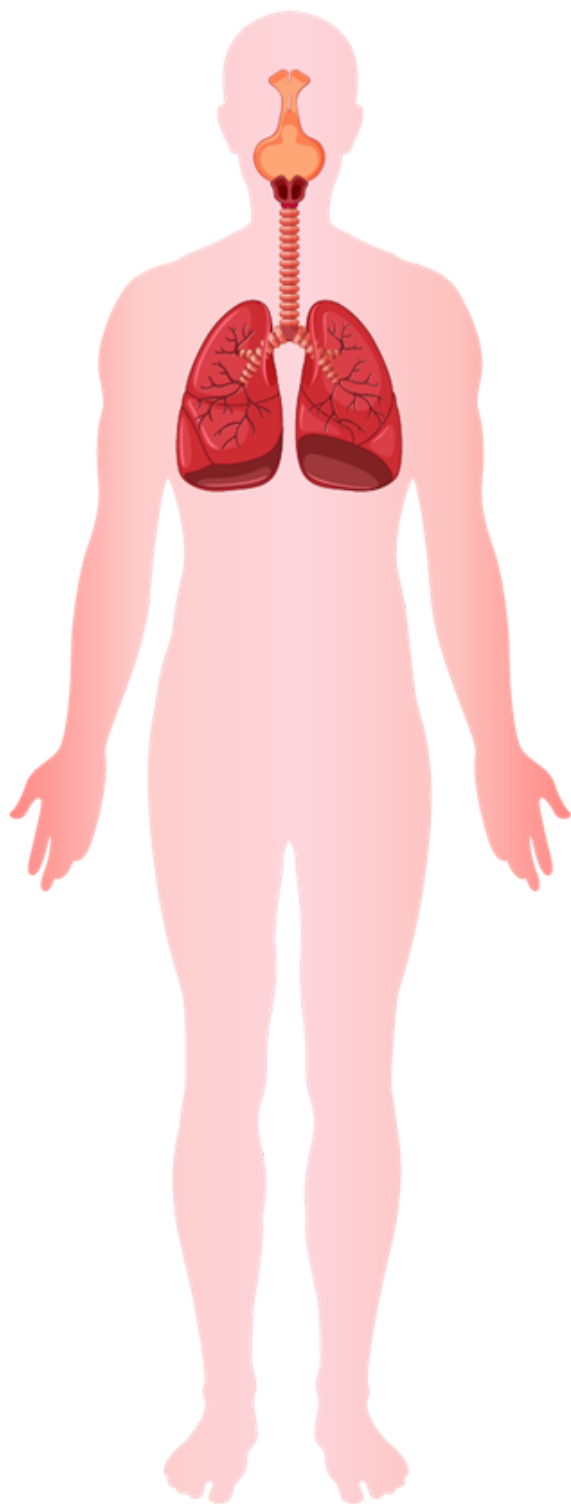
Nervous System

מערכת ההובלה



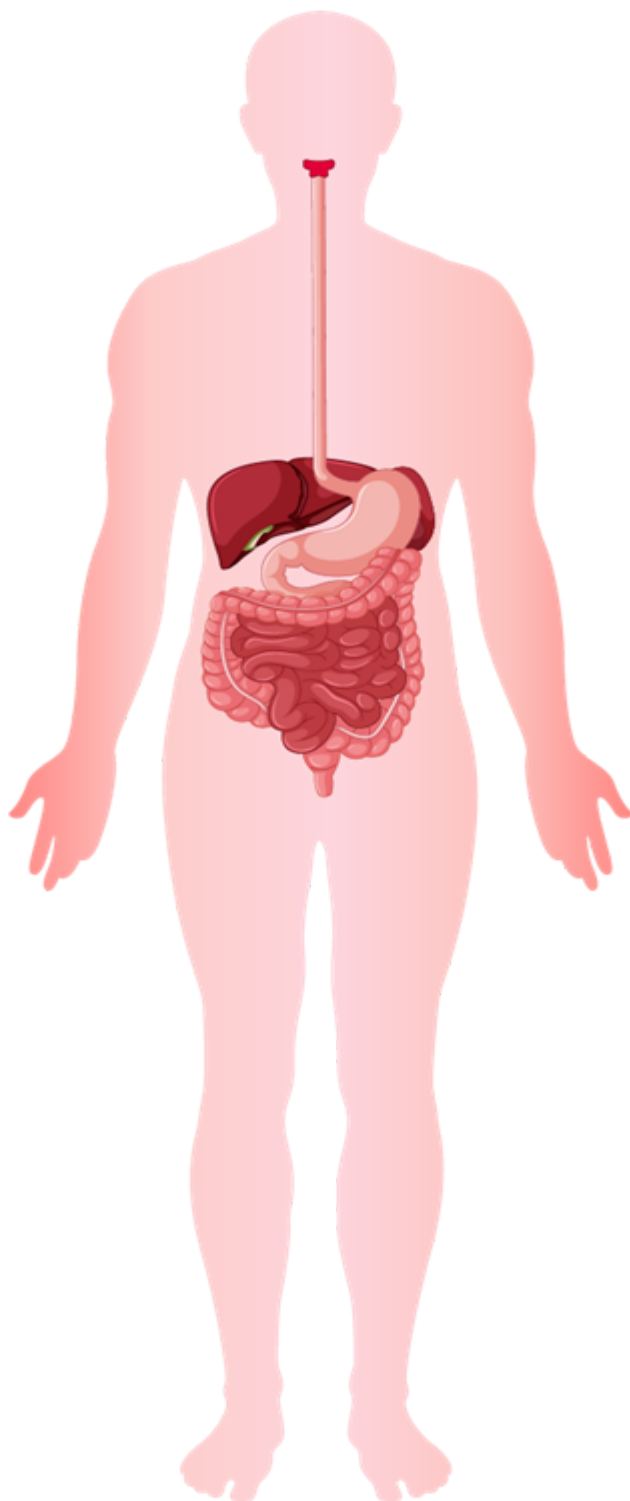
Circulatory System

מערכת הנשימה



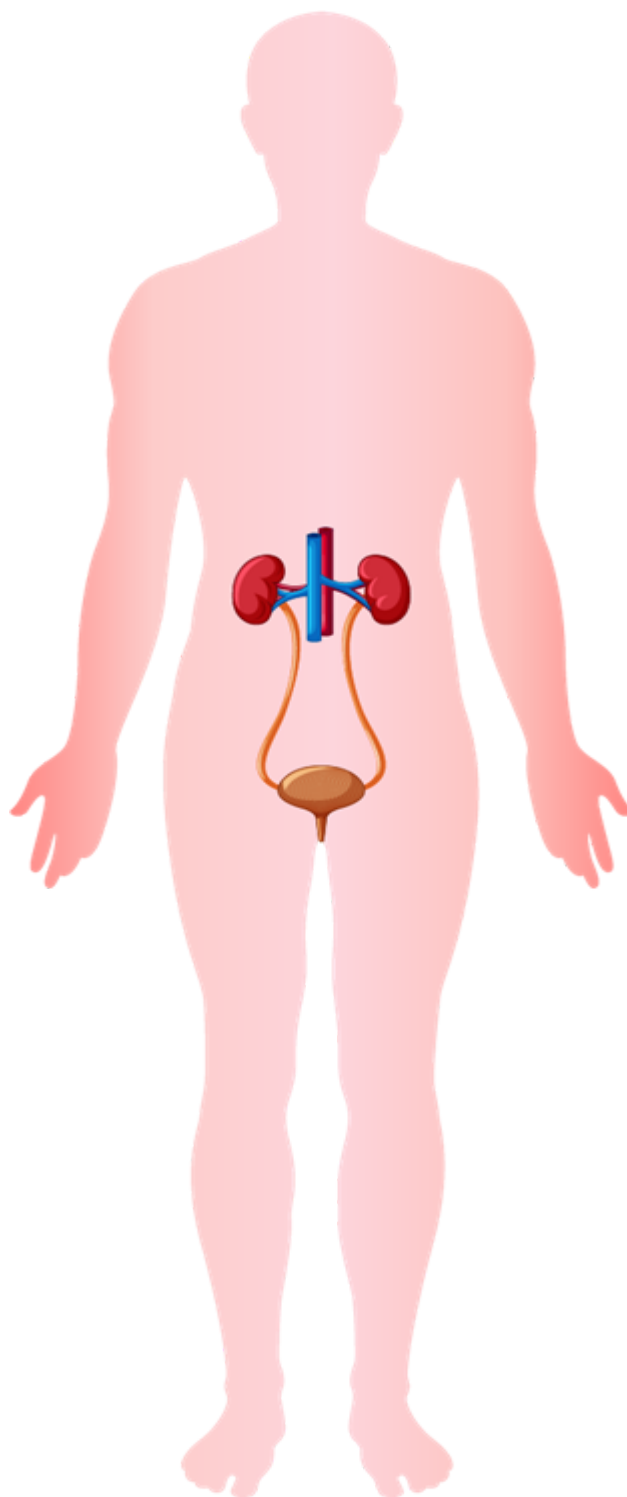
Respiratory System

מערכת העיכול



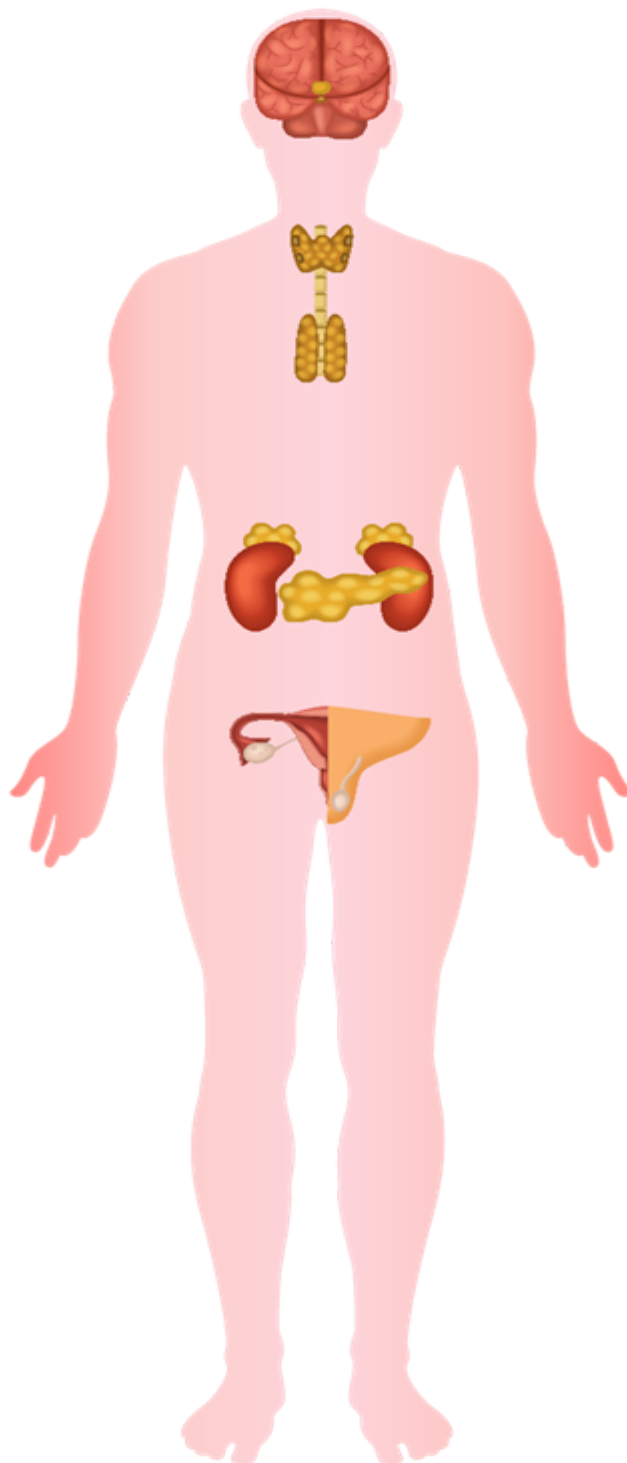
Digestive System

מערכת הכליות והשתן



Urinary System

מערכת ההורמונים (האנדוקרינית)



Endocrine System

נספח 2: דוגמאות לקשרים בין מערכות הגוף

הורמונלית	עצבים	כליות	עיכול	נשימה	
להורמונים רבים יש השפעה על מערכת ההובלה. אדרנלין- קשור לתגובה סימפטטית למשל, ואילו אצטיל-כולין על תגובה פרה-סימפטטית.	יש דוגמאות רבות, אך הכי קל להסתכל על מצב של פעולת מערכת העצבים הסימפטטית מול הפרה-סימפטטית. בראשונה - כלי הדם יתכווצו, קצב הלב יעלה וגם לחץ הדם. המטרה היא הכנת הגוף ל-fight/flight. בהפעלה של מערכת העצבים הפרה-סימפטטית - הכל יחזור למי מנוחות.	במבנה שמכונה "נפרון" בכליה - הדם עובר סינון. מה שהגוף רוצה לשמור עליו - חוזר לזרם הדם, ומה שהגוף אינו צריך (מים, מלחים) - יוצא בשתן.	המזון מפורק במערכת העיכול ועובר למערכת ההובלה, דרכה מגיע לתאים השונים בגוף.	הדם קולט חמצן בריאות ומשחרר בהן פד"ח	הובלה
מערכת הנשימה אינה מופעלת באופן ישיר על ידי הורמונים, מכיוון והיא מערכת חיונית אשר עובדת כל הזמן. עם זאת, הריאות בעצמן מפרישות הורמונים: HGRH הינו הורמון המעודד הפרשת הורמון גדילה ומופק גם בריאות. ACE הינו הורמון המגביר לחץ דם ומופק בריאות.	מערכת העצבים מווסתת את קצב ונפח הנשימה ע"י שליטה בשרירי הנשימה (סרעפת והשרירים התומכים).	מערכת הנשימה ומערכת הכליות יחד שומרות על מאזן החומצה-בסיס של הגוף. כאשר, למשל, אדם מתנשם ולכן פולט הרבה פחמן-דו-חמצני, הגוף נהיה בסיסי יותר. לשם תיקון - הכליות יאגרו יותר חומצה חזרה לדם.	תאי ואיברי מערכת העיכול זקוקים לחמצן אשר נקלט מהריאות. לאחר מכן, הם יעבירו דרך הדם בחזרה פד"ח אל הריאות לפינוי החוצה.		נשימה

הורמונלית	עצבים	כליות	עיכול	נשימה	
הקביה מפרישה הורמונים לאותת למוח על רעב / שובע. הלב לב מפריש הורמונים אשר תפקידים ויסות הסוכר בגוף. מערכת העיכול כולה מגיבה להורמוני לחץ על ידי עצירת פעילותה.	מערכת העצבים הפרה-סמפטטית היא זו שמפעילה את מערכת העיכול בשגרה. במצבי חירום, מערכת הסימפטטית מדכאת אותה ומונעת את פעילות המערכת. כך פעמים רבות במצבי מתח ולחץ אנחנו נחוות עצירות. נשים לב שמערכת העיכול היא מערכת מעוצבת מאוד, וישנם סוגי עצבים אשר יחודיים למערכת העיכול בלבד.	תוצרי הפסולת של הגוף מפונים דרך הכליות או דרך המעיין, ולכן ישנו קשר הדוק בין השניים. לדוגמא כאשר הכליות יזהו מצב של יובש (לדוגמא על ידי ריכוז מלחים גבוה בדם) הם ימנעו מהגוף הפרשת נוזלים בשתן, אך גם יעצרו את פעילות מערכת העיכול על מנת לשמר נוזלים.			עיכול
בלוטת יותרת הכליה אחראית על הפרשת הורמונים רבים ומפורסמים כמו קורטיזול, אפינפרין, נוראפינפרין, אלדוסטרון ועוד.	מערכת העצבים הסימפטטית עוצרת את פעולת הכליות במקרי חירום ומאטה את הפרשת הנוזלים.				כליות
המערכת העצבית וההורמונלית הולכות יד ביד לאורך הגוף כולו. המוח הוא מקור למגוון רב של הורמונים, והורמונים ממלאים תפקיד חשוב בעורות ודיכוי מערכת העצבים.					עצבים