

המשוברים לשאלות בנושא גוף האדם

שגיאה!



הכנה לשאלון 043001, בהיקף של 1.5 יחידות לימוד.
רוב השאלות מבוססות על בחינות הבגרות

שנת תשע"ג 2013

© בעריכת רונית לבקוביץ

תוכן העניינים

ביולוגיה של האדם בדגש ההומאוסטזיס-רשימת מושגים ותכנים לפי המיקוד.....

מערכות בגוף לקליטת חומרים, לעיבודם, להובלתם ולהפרשתם

.....א. מערכת העיכול.

.....ב. מערכת הנשימה.

.....ג. מערכת ההובלה.

.....ד. מערכת ההפרשה.

.....ה. מערכת ההגנה.

מערכות קליטת אותות ומידע, עיבודם ותגובה עליהם

.....ו. מערכת העצבים.

.....ז. מערכת ההפרשה הפנימית.

.....ח. דוגמאות להומאוסטזיס תקין בגוף האדם ולהפרתו.

.....ט. אחריות האדם לבריאותו.

מבוא לביולוגיה של האדם (בהדגשת ההומאוסטזיס)

מבוא

נושא זה מייצג את רמת האורגניזם הרב-תאי השלם. האורגניזם הרב-תאי מתפקד כיישות אחת שלמה. רעיון ההומאוסטזיס בגוף האדם כמו גם בתא הוא אחד הרעיונות המרכזיים בהבנת הביולוגיה. ההומאוסטזיס מתבטא בתופעות ובתהליכים המאפשרים ליצור החי לשמור על סביבה פנימית יציבה גם בתנאי סביבה משתנים. תופעות ותהליכים אלה קשורים לבקרה, למנגנוני משוב, לתלות הדדית בין המערכות השונות בגוף וליחסי הגומלין שביניהן.

הנושא **מבוא לביולוגיה של האדם (בהדגשת ההומאוסטזיס)**, עוסק בגוף כ"מערכת" תוך ראיית האורגניזם השלם כיישות מתפקדת מורכבת. ראוי להדגיש, כי גישה זו לא תאפשר להכיר לעומק ובמפורט את כל מערכות הגוף.

בנושא זה מערכת ההובלה מוצגת כמערכת מתווכת, הקשורה לתפקודן של שאר המערכות בגוף ומעורבת בתהליכים המאפשרים את קיום ההומאוסטזיס בגוף, תוך התייחסות כללית לשאר המערכות ולתפקודן.

יש לשים לב :

- ◆ להתייחסות אל תפקוד גוף האדם כאורגניזם מייצג (ולא כאל אורגניזם ייחודי או יוצא דופן).
- ◆ להדגשת הייחודיות של האדם, בעיקר בהקשר ליכולת החשיבה המורכבת, העברת ידע שלא באמצעות ה-DNA, יכולתו החקלאית והטכנולוגית ואחריות האדם על סביבתו.
- ◆ לשימוש בדוגמאות המדגימות קיום ההומאוסטזיס כאמצעי להבנת תפקוד הגוף כמכלול.

מבט על

האדם, ככל יצור חי, פועל כיישות שלמה. ישות זו מורכבת מחלקים ומרכיבים רבים, אך הגוף השלם בכל אורגניזם, הפועל כיחידה אחת, הוא הרבה יותר מסכום חלקיו. גוף האדם מייצג את עקרונות המבנה והתפקוד המאפיינים אורגניזם רב-תאי ורב-מערכתי.

גוף האדם מופרד מן הסביבה, מקיים בתוכו סביבה יציבה, אך מקיים עם הסביבה החיצונית יחסי גומלין ותקשורת, הכוללים קליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו.

לצורך קיומו, גדילתו והתפתחותו, זקוק הגוף החי לחומרים ולאנרגיה. הוא קולט חומרים מן הסביבה, מפיק מהם אנרגיה, משתמש בחומרים לבניין גופו ומפריש חומרי פסולת אל הסביבה. הגוף בנוי מתאים רבים המאורגנים ברקמות, שמהן בנויים איברים ומערכות איברים.

הומאוסטזיס – בגוף מתקיימת סביבה פנימית השונה מן הסביבה החיצונית ונשמרת יציבה בגבולות מסוימים ההומאוסטזיס מושג תוך השקעת אנרגיה בסיוע תקשורת בסביבה הפנימית ובעזרת מנגנוני בקרה ומשוב מגוונים, הפועלים ברמות ארגון שונות.

התפקוד הכולל של הגוף, כיישות אחת שלמה, מותנה בתיאום ובוויסות של כל הפעילויות המתרחשות בו. בתכנית זו האדם מייצג את רמת הארגון האורגניזם השלם, אולם חשוב בהקשר זה להתייחס גם אל **ייחודו של**

האדם :

ייחודו של האדם כולל את האפשרות להעביר מידע מורכב בין פרטים ובין דורות באמצעים שאינם כוללים DNA . לאדם יכולת חשיבה וחקירה, תקשורת בשפה כתובה ומדוברת ויכולת טכנולוגית, למשל בתחומי הרפואה והחקלאות, המאפשרת לו להשפיע על הסביבה לטוב ולרע. דבר זה מחייב אותו לאחריות כלפי עצמו וכלפי הסביבה.

מבוא לביולוגיה של האדם (בהדגשת ההומאוסטזיס)

טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
בכוונה לא פורטו המונחים בסעיף זה. המונחים שבמפרט התכנים מייצגים את רמת ההעמקה הנדרשת, וכאן חשוב להדגיש את התפקוד והמבנה של האדם כמייצג יצורים (אורגניזמים) רב-תאיים.	<ul style="list-style-type: none"> הסביבה הפנימית של גוף האדם נשמרת יציבה בתחומים מסוימים (הומאוסטזיס). העור ורקמות החיפוי הם הגבולות בין פנים לחוץ. יחסי הגומלין בין גוף האדם ובין סביבתו כוללים: קליטת חומרים ואנרגיה, קליטת מידע, הפרשת חומרים ופליטת חום תוך הדגשת העיקרון של יחס שטח פנים לנפח. גוף האדם בנוי מערכות של איברים, המאפשרות לגוף לפעול כישות אחת. שמות המערכות, תפקודן העיקרי ומקומן: עיכול, נשימה (חילוף גזים), הובלה, הפרשה, הגנה, תקשורת (עצבים והורמונים), תנועה ורבייה. התיאום והוויסות של פעולת המערכות בגוף האדם מתבצעים באמצעות תקשורת בין המערכות, שבה משתתפים מערכת ההובלה, מערכת העצבים וההורמונים. 	<ul style="list-style-type: none"> האדם הוא יצור רב-תאי, הוא מופרד מן הסביבה ומקיים עמה יחסי גומלין, ושומר על סביבה פנימית יציבה. גוף האדם בנוי מתאים, רקמות, איברים ומערכות איברים. התפקוד הכולל של הגוף מותנה בתיאום ובוויסות כל הפעילויות המתרחשות בו.
ATP, אנרגיית חום, אנרגיה כימית, נשימה תאית (ללא פירוט התהליכים).	האדם, ככל יצור חי, זקוק לחומרים לבניית הגוף ולהפקת אנרגיה. תהליכים של חילוף חומרים (מטבוליזם) בתאי גופו מתבצעים בסיוע של אנזימים שונים.	חילוף חומרים (מטבוליזם) מאפיין יצורים חיים.
הזנה: ויטמינים, חלבונים, מים, מינרלים, פחמימות, שומנים. מערכת עיכול: אנזימי עיכול (ללא פירוט), מעי גס, מעי דק, ספיגה, פירוק כימי, פירוק מכני, צואה, קיבה. מערכת נשימה: בית החזה, המוגלובין, חילוף גזים, נאדיות	<p>מערכות בגוף לקליטת חומרים, לעיבודם, להובלתם, ולהפרשתם*.</p> <ul style="list-style-type: none"> המזון כמקור החומרים לבנייה ולהפקת אנרגיה, עיכול המזון וספיגתו אל מערכת הדם, הובלתו לתאים, סילוק מזון שלא עוכל. קליטת חמצן והובלתו בדם, הובלת 	המערכות השונות בגוף מאפשרות קיומם של תהליכים פיזיולוגיים.

* לימוד המערכות יהיה בסיסי, ומטרתו להציג תמונה כללית של אורגניזם שלם. על פי גישה מערכתית זו לא נדרש להכיר לעומק את כל המבנים והתהליכים הקשורים במערכת.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>הריאה, נשיפה, סרעפת, קנה נשימה, קצב נשימה, ריאות, שאיפה.</p> <p>מערכת הובלה: ברזל, המוגלובין, ורידים, טסיות דם (לוחיות דם), כלי דם כליליים, לחץ דם, מוח עצמות, מחזור דם גדול, מחזור דם קטן, נוזל הדם – פלסמה, נימים, עורקים, תאי דם אדומים, תאי דם לבנים.</p> <p>מערכת הפרשה: כליה, נפרון, ספיגה חוזרת, שלפוחית שתן, שתן, שתנן.</p>	<p>CO₂ בדם ופליטתו.</p> <ul style="list-style-type: none"> מערכת ההובלה, מערכת זרימה ותיווך המקשרת בין מערכות שונות. הלב – מבנה ותפקוד. הפרשת עודפים ותוצרי פירוק שהם פסולת. 	
<p>מערכת הגנה: אנטיגן, השתלת איברים, זיכרון חיסוני, חיסון, חיסון פעיל, חיסון סביל, נוגדן, עור, פגוציטים (תאים בלעניים), קרישת דם (אזכור), תגובה ייחודית, תגובה לא ייחודית.</p>	<ul style="list-style-type: none"> בגוף יש מנגנוני הגנה המונעים פגיעה של גורם זר ומסייעים להחזיר את הגוף למצבו התקין. חומר זר או אורגניזם זר, החודר לתוך הסביבה הפנימית, עלול לגרום לשיבושים שונים הבאים לידי ביטוי במחלה. 	<p>לגוף מערך הגנה המסייע לשמירת ההומיאוסטזיס</p>
<p>עצבים: מערכת עצבים אוטונומית (כמסייעת להומיאוסטזיס), מוח, (אזכור) נורטרנסמיטרים, סינפסה, רפלקס.</p>	<p>מערכות קליטת אותות ומידע, עיבודם ותגובה עליהם</p> <p>האדם קולט גירויים ואותות מהסביבה החיצונית והפנימית, באמצעות איברי חושים ותאי חושים, מעבד אותם ומגיב עליהם תוך תיאום בין המערכות והאיברים השונים.</p> <ul style="list-style-type: none"> תאי העצב (נוירונים) – מבנה ותפקוד. גירוי עצבי עובר בתא עצב כאות חשמלי, ובסינפסה כאות כימי. <p>מערכת העצבים מעבדת את המידע ומגיבה עליו באמצעות שרירים ובלוטות.</p>	<p>קליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו מאפיינים יצור חי. מערכות העצבים וההורמונים משתתפות בקליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו ומאפשרות שמירה על ההומיאוסטזיס.</p>
<p>הורמונים: אדרנלין, איבר מטרה, אינסולין, בלוטות הפרשה פנימית, לבלב, קולטן.</p>	<ul style="list-style-type: none"> מערכת הפרשה פנימית מווסתת מערכות שונות באמצעות הורמונים. 	
<p>בקה, משוב שלילי.</p>	<p>דוגמאות לביטוי של הומיאוסטזיס תקין ולהפרתו</p> <p>עקרונות של ויסות ובקרה באמצעות מנגנוני משוב יבואו לידי ביטוי בדוגמאות שבהן יודגש הקשר של המערכות השונות למערכת ההובלה, לחושים, למערכת העצבים ולמערכות הורמונליות. בדיקות דם, שתן וטמפרטורת הגוף משמשות אמצעי לאבחון מצב ההומיאוסטזיס בגוף.</p> <ul style="list-style-type: none"> ויסות טמפרטורת הגוף – מנגנונים 	<p>קיורו של הומיאוסטזיס בגוף האדם מושג בעזרת מנגנוני בקרה ומשוב, המביאים לפעולה משולבת ומתואמת של מערכות שונות.</p>
<p>הזעה, כלי דם היקפיים, קוטר כלי</p>		

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
	<ul style="list-style-type: none"> פיזיולוגיים ומנגנונים התנהגותיים. ויסות זרימת הדם אל הרקמות בזמן מאמץ ובמנוחה (לא נדרש מנגנון). ויסות מאזן המים בגוף ויסות רמת הסוכר בדם 	<p>דם, רעידות.</p> <p>הזעה, התייבשות, מאזן מים תקין, נפח השתן וריכוזו, ADH.</p> <p>אינסולין, גלוקוז, גליקוגן, לבלב, סוכרת.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ויסות קצב הלב 	<p>אדרנלין, דופק, נפח פעימה, קוצב לב, קצב לב, תפוקת לב.</p>
אחריות האדם לבריאותו	<ul style="list-style-type: none"> תזונה נבונה, הימנעות מעישון, ומצריכת אלכוהול וסמים. 	<p>דיאטה דלת אנרגיה, הפרעות אכילה, התמכרות, כבד.</p>

מערכות בגוף לקליטת חומרים, לעיבודם, להובלתם ולהפרשתם

א. מערכת העיכול

1. אדם אכל מזון המכיל חלבונים ושומנים. לאחר עיכול המזון יספגו לדמו:

- א. חלבונים וגלוקוז.
- ב. חלבונים, גליצרול וחומצות שומניות.
- ג. חומצות אמיניות, גלוקוז וחומצות שומניות.
- ד. חומצות אמיניות, חומצות שומניות וגליצרול.

2. איזה מבין התפקידים הבאים אינו מתבצע על-ידי הכבד ?

- א. נטרול רעלים.
- ב. אגירה של עודפי ברזל הנקלטים לגוף.
- ג. יצירת מיץ המרה.
- ד. הפרשת אנזימי עיכול למערכת העיכול.

3. ציין איזה מהמשפטים הבאים אינו נכון לגבי מערכת העיכול של האדם:

- א. פירוק חלבונים מתרחש בקיבה על-ידי החומצה (HCl) המופרשת במיץ הקיבה.

- ב. פעילות העמילאז נפסקת בקיבה בגלל הסביבה החומצית שבה.
- ג. במערכת העיכול מתרחשת קליטה של ויטמינים ומינרלים לגוף.
- ד. פירוק שומנים מתרחש בתריסריון ובמעיי-הדק.

4. איזה רכיב מזון אינו עובר פירוק במערכת העיכול ?

- א. סוכרים, פחמימות, שומנים וחלבונים.
- ב. חד סוכרים, דו סוכרים, רב סוכרים.
- ג. חד סוכרים, חלבונים, מינרלים ומים.
- ד. חד סוכרים, ויטמינים, מינרלים, מים.

5. איזה מהמשפטים הבאים אינו נכון?

- א. במעיים של האדם נמצאים חיידקי E.COLI המספקים ויטמינים מסוימים.
- ב. במעיים של האדם נמצאים חיידקים המפרקים תאית לחד-סוכרים.
- ג. במעי-הדק נמצאים סיסים (=מוריגים) המגדילים את שטח הפנים של המעי.
- ד. במעי הדק חלה עיקר הספיגה של חומרי המזון.

6. חומר העובר מהסביבה החיצונית בגוף אל הסביבה הפנימית הוא:

- א. חומרי המזון המעוכלים העוברים דרך הדם לתאים.
- ב. חומרי פסולת חנקנית העוברים משלפוחית השתן החוצה.
- ג. פחמן דו חמצני העובר בדיפוזיה מהדם לנאדיות הריאה.
- ד. אוויר היוצא בנשיפה מנאדיות הריאה אל מחוץ לגוף.

7. בגופו של חולה חסר אנזים X המפרק חומר A. כאשר חומר A מצטבר בגוף הוא גורם להרעלה. סביר להניח ש:

- א. יוריקו לדמו של החולה חומר X.
- ב. יספקו לחולה מזון עם אנזים X.
- ג. יתנו לחולה מזון שממנו לא נוצר חומר A.
- ד. יתנו לחולה חומר A בכמויות קטנות כדי לחסן אותו.

8. החלבונים שבמזון מנוצלים בגוף בעיקר ל-:

- א. שמירה על טמפרטורת הגוף.
- ב. מאגר אנרגיה לשעת מחסור במזון.
- ג. בניית תאים ורקמות חדשים.
- ד. הפקת אנרגיה.

9. מהו רצף האיברים בהם עובר המזון במערכת העיכול ?

- א. פה, ושט, קיבה, מעיי-גס, תריסריון, מעיי-דק, פי-הטבעת.

- ב. פה, ושט, קיבה, תריסריון, מעי-דק, מעי-גס, פי-הטבעת.
 ג. פה, קיבה, ושט, מעי-דק, תריסריון, מעי-גס, פי-הטבעת.
 ד. פה, ושט, תריסריון, קיבה, מעי-גס, מעי-דק, פי-הטבעת.

10. כל המולקולות שהן תוצר סופי של עיכול, דומות בכך שהן:

- א. מסיסות במים ויכולות לעבור דרך קרום התאים.
 ב. בעלות שרשראות ארוכות של חומצות אמינו.
 ג. מכילות רק אטומים של C,H,N,O.
 ד. תוצאה של הרכבת מולקולות במזון.

11. ישנם יונקים שאינם יכולים לעכל פחמימות מסוימות. סביר ביותר שהם:

- א. אינם מסוגלים להכניס פחמימות אלה למערכת העיכול שלהם.
 ב. אינם משתמשים בגלוקוז.
 ג. אינם יכולים להרכיב פחמימות אלו.
 ד. חסרי אנזים המסייע לעיכול פחמימות אלה.

12. כשהמזון עובר אל המעי נפסקת פעולתו של האנזים פפסין המפרק חלבונים בקיבה. הסיבה לכך היא:

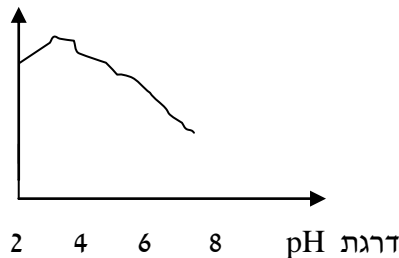
- א. בכל קטע של הצינור נעכלים חומרי מזון שונים.
 ב. אנזים זה רגיש לשינויי טמפרטורה.
 ג. אנזים זה רגיש לשינויי pH.
 ד. עיכול החלבונים מסתיים בקיבה.

13. באיזה מהחומרים הבאים אין אנזימי עיכול:

- א. מיץ מרה. ב. מיץ קיבה. ג. רוק. ד. מיץ לבלב.

14. העקום שלהלן מתאר את שיעור הפעילות היחסית של אנזים מסוים, בדרגות pH שונות בצינור העיכול של האדם. היכן פועל אנזים זה לפי המתואר בעקום?

רמת פעילות האנזים



- א. בפה. ב. בקיבה. ג. במעי הדק. ד. בדס.

15. איזה מהתהליכים הבאים אינו מתרחש בכבד של אדם בוגר?

- א . אגירת גליקוגן.
 ב . יצירת תאי דם לבנים.
 ג . יצירת שתנן.
 ד . יצירת מלחי מרה.

16. ריכוז הסוכר בדם הנכנס לכבד יהיה גבוה מריכוזו בדם היוצא מהכבד אחרי:

- א . ארוחה עשירה בפחמימות.
 ב . ארוחה חסרת פחמימות.
 ג . הזרקה אינסולין.
 ד . מאמץ גופני.

17. תפקידם העיקרי של הויטמינים בגוף האדם הוא:

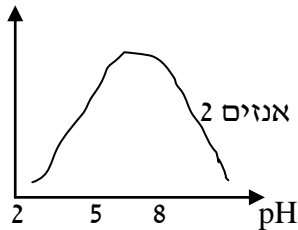
- א . לספק אנרגיה.
 ב . לספק אבני בנין לתאים.
 ג . לשמש כקו-אנזימים.
 ד . לכוון את הצטברות השתן.

18. ספיגה חוזרת של מים מתרחשת ב-

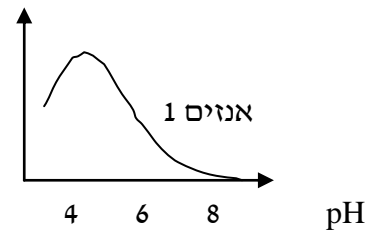
- א . מעי הגס.
 ב . כליה.
 ג . מעי דק בלבד.
 ד . קיבה.

19. לפניך 2 גרפים המתארים פעילות של אנזימי עיכול ברמות pH שונות. היכן פעילים אנזימים אלה?

פעילות אנזים



פעילות אנזים



- א . אנזים 1 פעיל בקיבה , אנזים 2 פעיל במעי הדק.
 ב . אנזים 1 פעיל במעי הגס, אנזים 2 פעיל במעי הדק.
 ג . אנזים 1 פעיל במעי הדק , אנזים 2 פעיל בקיבה.
 ד . אנזים 1 פעיל במעי הדק, אנזים 2 פעיל במעי הגס.

20. אוכלים מזון המכיל פחמימות בלבד כמעט שאין הפרשה של מיץ קיבה, לעומת זאת, כאשר אוכלים

מזון המכיל חלבונים מופרשים בקיבה מיצי עיכול בכמות גדולה. ההסבר לכך הוא:

- א . בנוכחות חלבון מפרישים תאים מיוחדים בדופן הקיבה הורמון המזרז את הפרשת מיצי העיכול בקיבה.
 ב . הפחמימות שבמזון מעכבות את הפרשת מיצי העיכול של הקיבה.
 ג . רוב הפחמימות עוכלו עוד בטרם הגיעו לקיבה.
 ד . הפחמימות גורמות לשינויי pH , ולכן, אין הפרשת מיצי עיכול בקיבה.

21. לפעילות מערכת העיכול ביונקים קשורים:
- א. הורמונים, אנזימים, חומצה.
 ב. רק אנזימים.
 ג. רק הורמונים.
 ד. הורמונים וויטמינים.
22. כמות גדולה של אנטיביוטיקה הניתנת לחולה עלולה לפגוע בפעילות הנעשית ב-
- א. מעי גס. ב. תריסריון. ג. קיבה. ד. מעי דק.
23. איזה מהמזונות הבאים עשיר יותר באנרגיה?
- א. 1 ליטר מים. ב. 500 גרם מלח. ג. 250 גרם סוכר. ד. 100 גרם שומן.
24. חומצות אמינו חיוניות הן אלה שבעל-החיים זקוק להן-
- א. וגם יוצר אותן בתאי גופו.
 ב. אינו יכול לייצר אותן בעצמו.
 ג. אינו מקבל אותן במזונו.
 ד. אינן נספגות במעי.
25. בתהליך עיכול החלבונים -
- א. מתפרקים לחנקן לפני תהליך הספיגה.
 ב. מתפרקים לחומצות אמינו לפני תהליך הספיגה.
 ג. נקלטים כחלבונים במרבית המקרים.
 ד. נקלטים כפפטידים במרבית המקרים.
26. בדקו בקלורימטר גרם אחד של: סוכרוז, גלוקוז, גליקוגן. באיזה מהחומרים נמדדה הכמות הרבה ביותר של קלוריות?
- א. סוכרוז. ב. גליקוגן. ג. גלוקוז. ד. אין הבדל בין החומרים בכמות הקלוריות.
27. מחסור בויטמין מסוים יכול להתבטא בפגיעה בתהליכים רבים ושונים בגוף כי-
- א. הויטמינים מתפרקים במהירות.
 ב. הויטמין מסיס בשומן.
 ג. ויטמין אחד יכול לשמש כקו-אנזים לאנזימים שונים.
 ד. כל הויטמינים מתפזרים בכל תאי הגוף במידה שווה.
28. אדם מסוגל להתקיים זמן ממושך גם אם מזונו אינו מכיל גלוקוז כי-
- א. התאים קולטים שומנים וחלבונים במקום גלוקוז.
 ב. הגוף יכול לקבל גלוקוז מפירוק תאית.
 ג. הגוף מנצל מאגרי גליקוגן וגם חומצות אמינו.
 ד. הגוף מנצל מאגרי עמילן וגם חומצות אמינו.
29. לעיסה יסודית של המזון מחישה את תהליך העיכול, משום שככל שחלקיקי המזון קטנים יותר-

א . שטח המגע של המזון עם האנזימים גדול יותר .

ב . החלקיקים יורדים בקלות רבה יותר בצינור העיכול .

ג . החלקיקים חודרים בקלות רבה יותר לדם .

ד . החלקיקים מופרשים מהגוף במהירות רבה יותר .

30. מרבית הפירוק המכאני של המזון נעשה ב-

- א . בפה ובוושט . ב . בוושט ובקיבה . ג . במעי הדק ובקיבה . ד . בפה ובקיבה .

31. איזה עקום מתאר את פעילות האנזים עמילאז במערכת העיכול?

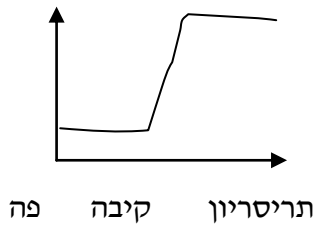


3

2

1

פעילות עמילאז



4

32. המוריגים (הסיסים והסיסונים) במעי הדק-

א . מסייעים בהעברת המזון לאורך המעי .

ב . מזרזים את זרימת הדם הסופג את המזון .

ג . מגדילים את שטח הפנים של המעי .

ד . מנטרלים רעלים במזון .

33. איזה מהתהליכים הבאים ייפגע במידה הקטנה ביותר אם נקצר לאדם את המעי הדק?

א . ספיגת חומצות האמינו . ג . ספיגת שומנים .

ב . ספיגת חד-סוכרים . ד . ספיגת המים .

34. חומרי המזון הנספגים דרך דופן המעי הדק מגיעים אל הווריד המוליך אל-
א . הלבלב. ב . טחול. ג . כבד. ד . כליות.
35. איזה מבין הפעולות הבאות הוא עיכול תוך-תאי ?
א . פירוק עמילן לגלוקוז במעי הדק.
ב . פירוק שומן לחומצות שומניות ולגליצרול בתריסרון.
ג . פירוק גליקוגן לגלוקוז בכבד.
ד . פירוק תאית בכרס הפרה.
36. המשותף למוריגים במעי הדק, לנימי הדם ולנאדיות הריאה הוא:
א . אפיתל חד-שכבתי ושטח פנים גדול יחסית.
ב . שכבת שרירים המאפשרת תנועה גלית.
ג . חדירות למולקולות גדולות.
ד . אפיתל רב-שכבתי ושטח פנים קטן יחסית.
37. אדם אכל ארוחה עשירה בחלבונים במעי שלו נספגות החומצות האמיניות אל הדם, עד שריכוזן במעי הוא אפס. מכאן נובע שספיגת חומצות אמיניות נעשה ב-
א . דיפוזיה בלבד. ב . אוסמוזה בלבד. ג . בדיפוזיה ואוסמוזה. ד . באופן פעיל.
38. המזונות המרכיבים את סל המזונות שלנו, מורכבים מחומרים הדרושים לאספקת אנרגיה ומחומרים המשמשים לבניין הגוף. יוצא מכלל זה הסוכר הלבן, מפני שהוא מספק רק-
א . אנרגיה. ב . חומר לבניין רקמות. ג . ויטמינים. ד . מינרלים.
39. ברדיו בישראל התפרסם כי כיום אנשים אוכלים פחות בשר וביצים ושותים פחות חלב . לעומת זאת, מרביתם לאכול ירקות ולשתות מיצי פירות. מהודעה זו אפשר להסיק כי בתפריט היום יש-
א . פחות חלבונים ושומנים, אך יותר תאית וסוכר.
ב . יותר חלבון ושומן, אך פחות תאית וסוכר.
ג . פחות ויטמינים ופחות מינרלים.
ד . יותר חומצות אמינו חיוניות ופחות שומנים בלתי רוויים.
40. אם יכרתו לאדם חלק ניכר מהקיבה, הדבר ישפיע בעיקר על עיכול של:
א . חלבונים. ב . שומנים. ג . פחמימות. ד . ויטמינים.
41. תאי דופן הקיבה אינם נעכלים על-ידי מיצי הקיבה כי-
א . אנזימי הקיבה פעילים ב-pH ניטרלי.
ב . פנים הקיבה מכוסה ריר בסיסי.
ג . אנזימי הקיבה מפרקים רק חלבון זר.
ד . בקיבה יש חיידקים המונעים זאת.

42. נתונות שתי דיאטות: דיאטה א' מורכבת מפחמימות, ודיאטה ב' מורכבת מחלבונים, שומנים ומינרלים. מאיזו דיאטה ניתן להתקיים זמן ממושך יותר?
 א. דיאטה א'. ב. דיאטה ב'. ג. זמן דומה משתי הדיאטות. ד. תלוי באדם.
43. זמן קצר לאחר ארוחה עשירה בגלוקוז, נלקחו מאדם בריא 2 דגימות דם: בדגימה א' נלקח דם מהווריד המוביל מהמעי הדק לכבד, ובדגימה ב' נלקח דם מהווריד המוביל דם מהכבד ללב. סביר להניח ש-
 א. בדגימה א' יש ריכוז גבוה יותר של גלוקוז מאשר בדגימה ב'.
 ב. בדגימה ב' יש ריכוז גבוה יותר של גלוקוז מאשר בדגימה א'.
 ג. בשתי הדגימות ריכוז הגלוקוז זהה.
 ד. בשתי הדגימות אין גלוקוז.
44. בקבוצה של חיות מעבדה סגרו את המעבר בין הכבד לכיס המרה. בבדיקת צואה שנלקחה מהקבוצה שעברה טיפול, בהשוואה לבדיקת צואה מקבוצה שלא עברה את הטיפול (קבוצת בקורת), נמצא ש-
 א. כמות שומנים גבוהה יותר.
 ב. כמות חלבונים גבוהה יותר.
 ג. כמות פחמימות גבוהה יותר.
 ד. לא יהיו הבדלים בהרכב הצואה בין שתי הקבוצות.
45. תפקידיה של הקיבה הם:
 א. מעיכה של מזון.
 ב. התחלה של פירוק כימי של חלבונים.
 ג. הגנה מפני חדירת חיידקים לגוף.
 ד. כל התשובות נכונות.
46. תוצרי העיכול של חלבונים הם:
 חד סוכרים
 חומצות אמיניות
 עמילן
 אנזימים
47. באיזה מהאיברים הבאים מסתיים הפירוק הכימי של החלבונים?
 א. המעי הגס
 ב. הקיבה
 ג. המעי הדק
 ד. התריסריון

48. היכן מתקיים רוב עיכול החלבונים?
 א. בפה
 ב. במעי הגס
 ג. במעי הדק
 ד. בתריסריון
49. איזה מהתפקידים הבאים מציין תפקיד של השומנים?
 א. מרכיב חשוב של העצמות.
 ב. בידוד הגוף מפני טמפרטורה של הסביבה.
 ג. יצירת תאי דם אדומים.
 ד. פירוק מכאני של המזון.
50. תפקיד המעי הגס הוא:
 א. ספיגת המזון לדם.
 ב. הפרשת נטרן ביקרבונט לתריסריון.
 ג. ספיגת מים לדם.
 ד. חיסול חיידקים החודרים עם המזון.
51. מדוע נסגר קנה הנשימה כאשר המזון יורד בוושט?
 א. כדי שלא ייכנס אוויר לקיבה.
 ב. כדי שלא נדבר בזמן שאנחנו אוכלים.
 ג. כדי למנוע חנק.
 ד. כדי למנוע צרבת.
52. מי אחראי לפירוק הכימי המתבצע בקיבה?
 א. חומצה מלחית.
 ב. עמילן.
 ג. האנזים עמילאז.
 ד. האנזים פפסין.
53. איזה מהאיברים הבאים מפריש תמיסה בסיסית (ביקרבונט)?
 א. הכבד
 ב. הקיבה
 ג. הבלב

ד. התריסריון

54. איזה מהאיברים הבאים מפרק את החלבונים על ידי פירוק כימי?

א. מעי דק, תריסריון, קיבה

ב. מעי גס, כבד, קיבה

ג. לבלב, כיס מרה, תריסריון

ד. מעי דק, וושט, קיבה

55. באיזה מהאיברים הבאים יש תנועות פריסטלטיות?

א. כבד

ב. קיבה

ג. וושט

ד. מעי גס

56. מה תפקיד הלבלב?

א. לאזן את טמפרטורת הגוף.

ב. להעביר את האוכל מהמעי הדק למעי הגס.

ג. להפריש מיץ לבלב לתריסריון ולווסת את רמת הגלוקוז בדם.

ד. לפרק את המזון למולקולות קטנות.

57. מה תפקיד הכבד במערכת העיכול?

א. לשמש כמאגר מזון לעת הצורך.

ב. הפיכת חד שומן לדו שומן כך שיעבור במעי הגס.

ג. להפריש אנזימים לתריסריון.

ד. להפריש מלחי מרה וצבעי מרה לתריסריון.

58. מהי תנועה פריסטלטית?

א. דחיפת העיסה בושט ובמעי הדק.

ב. ערבול המזון בקיבה.

ג. דחיפת עיסת המזון אל הכבד.

ד. אף אחת מהנ"ל.

59. היכן מתרחשים עיכול מכאני וכימי (שניהם) של מזון?

א. בכבד

ב. בקיבה

ג. במעי הגס

ד. במעי הדק

60. מהו מיץ מרה?

א. חומר הנוצר בלבב.

ב. חומר הנוצר בכבד ומכיל מלחים שתפקידם הוא לפרק את השומנים באופן מכאני.

ג. חומר הנוצר בושט ומכיל תמיסה בסיסית שתפקידו הוא לסתור את החומציות בקיבה.

ד. חומר הנוצר בתריסרון

61. לאיזו מהמערכות הבאות אין קשר ישיר למערכת העיכול?

א. נשימה

ב. הפרשה

ג. עצבים

ד. הובלה

62. איזה איבר מבין האיברים הבאים אינו קשור ישיר למערכת העיכול?

א. פה

ב. אף

ג. קיבה

ד. מעי

63. סיבים תזונתיים משפיעים על:

א. תחושת השובע.

ב. תחושת השובע וירידה ברמת הכולסטרול בדם.

ג. הורדת רמת הבילירובין בדם.

ד. פירוק חלבונים לחומצות אמיניות.

64. עיקר העיכול הכימי נעשה ב...

א. פה

ב. קיבה

ג. מעי דק

ד. תריסרון

65. מה משותף לשלושת המרכיבים הבאים: רוק, תריסרון וקיבה?

א. עיכול הידרופילי

- ב. עיכול מכונאי
- ג. עיכול כימי
- ד. עיכול מכאני

66. היכן נוצרים מלחי המרה?

- א. בתריסריון
- ב. בוושט
- ג. בכבד
- ד. בלב

67. איזה מהאיברים הבאים קשור גם למערכת העיכול וגם למערכת הנשימה?

- א. פה
- ב. אף
- ג. ראות
- ד. קיבה

68. היכן מסתיים העיכול המכאני?

- א. בקיבה
- ב. במעי הגס
- ג. בוושט
- ד. במעי הדק

69. כיב קיבה הוא:

- א. מחסור באנרגיה לפעילות הקיבה.
- ב. כינוי לתריסריון.
- ג. פצע בדופן הקיבה.
- ד. כינוי לתקלות שונות בתפקוד הקיבה.

70. מהו התפקיד העיקרי של הוושט?

- א. פירוק כימי ראשוני של עמילן.
- ב. סינון חיידקים החודרים עם המזון.
- ג. סינון אבני בניין של המזון שהתפרקו לפני זה.
- ד. העברת עיסת המזון מהפה לקיבה.

71. מדוע מערכת העיכול מפרקת מולקולות גדולות לאבני הבניין שלהן?

א. מולקולות גדולות לא יכולות לעבור דרך קרומי התאים.

ב. לשמירה על סביבה פנימית יציבה.

ג. כסיוע לפקעיות הטעם לבצע תפקידן.

ד. כי זה התפקיד שלה.

72. סדר את אברי מערכת העיכול על פי סדר תפקודם:

א. פה, ושט, קיבה, תריסריון, מעי דק, מעי גס, לבלב.

ב. ושט, קנה, תריסריון, מעי גס, מעי דק, לבלב, פה.

ג. שיניים, פה וקיבה.

ד. אף תשובה אינה נכונה.

73. למעי הגס שני תפקידים

א. מתן משוב חיובי ושלילי על תפקוד הכבד.

ב. ספיגת מים ואכלוס חיידקים מועילים.

ג. גירוי תאי ביתא בבלבב והחדרת גלוקוז לדם.

ד. סינון והריגת חיידקים הנכנסים עם המזון לקיבה והפיכתם לסיבים תזונתיים.

74. מהי הסיבה שבד"כ דופן הקיבה נשמר שלם ללא פצעים למרות תכולת החומצה שבו?

א. מפני שתאי דופן המעי מפרישים ריר סמיך המגן עליה.

ב. מפני שהחומצה שבקיבה היא חומצה חלשה שלא מזיקה לשריר.

ג. מכיוון שעל דופן הקיבה יושב חיידק המנטרל את החומצה.

ד. מפני שמיצי הקיבה מוזרמים במהירות אל התריסריון ואינם מספיקים לפגוע בה.

75. איזה מהבאים אינו נמנה בין תפקידיה של הקיבה?

א. נטרול חיידקים הנכנסים עם המזון.

ב. גרימת דנטורציה לחלבונים והתחלת פירוקם.

ג. ויסות כמות המזון הנכנסת לגוף.

ד. הפרשת אינסולין וגלוקגון.

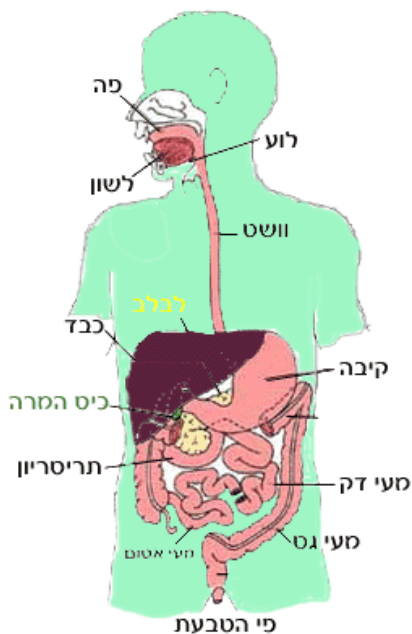
תשובות לשאלות פתוחות בנושא מערכת העיכול

1. אדם אכל ארוחה עשירה מאד בחלבונים.

- א. כתוב מהם המקומות לאורך מערכת העיכול בהם מתפרק החלבון.
 ב. מה הם תוצרי הפרוק בכל אחד מהמקומות?
 ג. היכן וכיצד נספגים תוצרי הפירוק לתאים?
 ד. איזה שימוש יכולים לעשות התאים בחלבונים שמקורם מן המזון?
 ה. האם ניתן להחליף את הארוחה בהזרקה של חלבונים ישירות לתוך הדם? הסבר.

- א. קיבה, תריסריון, מעי דק.
 ב. בקיבה: פירוק של מולקולות החלבון הארוכות לשרשרות קצרות (פפטונים) יותר.
 בתריסריון: פפטידים – חלקי פפטונים וחומצות אמיניות בודדות.
 במעי הדק: חומצות אמיניות בודדות.
 ג. תוצרי הפירוק נספגים במעי הדק רובם נספגים בדיפוזיה. חלקם בספיגה אקטיבית.
 ד. החלבונים יכולים לשמש ל: בנית קרומים ולבניית אנזימים.
 ה. אי אפשר להזריק חלבונים לדם משום ש:
 1. החלבונים לא יכולים לעבור את קרומי התאים בגלל גודלם.
 2. החלבונים מעלים את הלחץ האוסמוטי של הדם והתאים עשויים לאבד מים לנוזל הבינתאי, תתרחש בצקת (התאים בגוף יעברו יצטמקו).
 3. החלבונים הזרים יפעילו את מערכת החיסון ויוצרו נוגדנים נגדם.

2. לפניך ציור המתאר את מערכת העיכול באדם.
 א. רשום ליד כל איבר את המספר המסמן אותו בתרשים:



- לבלב - _____
 קיבה - _____
 מעי דק - _____
 וושט - _____
 כבד - _____
 מעי גס - _____
 כיס מרה - _____
 תריסריון - _____

- ב. היכן פעיל כל אחד משלושת האנזימים: עמילאז, פפסין, ליפאז.
 העמילאז פעיל היטב בסביבה נייטרלית (בעלת $\text{pH}=7$ בערך). בקיבה הסביבה היא חומצית מאד ($\text{pH}=2$) ולכן העמילאז אינו פעיל / נהרס / עובר דנטורציה.

ג. באיזה חלק של מערכת העיכול תהיה השפעת לוואי לחומר אנטיביוטי הנלקח כתרופה? הסבר מדוע?
 במעי הגס, אוכלוסיית החיידקים החיה שם תפגע מהאנטיביוטיקה. בעקבות זאת יורגש מחסור זמני בויטמינים המיוצרים ע"י אותם החיידקים.

3. השלם את המלים החסרות:

עמילאז מופרש בפה ומזרז פירוק של עמילן. פפסין מופרש בקיבה ומזרז פירוק של חלבונים.

בפה מתרחש פירוק מכאני באמצעות השיניים ופירוק כימי באמצעות האנזימים. בתריסריון מתרחש פירוק כימי.

יחידות מבנה של השומנים הן חומצות שומניות. יחידות המבנה של החלבונים הן חומצות אמיניות. בתריסריון נוסף אל המזון מיץ לבלב, המכיל אנזימי עיכול.

כאשר קיים בגוף מחסור בויטמינים ו/או מינרלים האדם מרגיש חלש ותפקודו נפגע.

בתאים ובדם מתקיימת סביבה פנימית שבה נשמר בדרך-כלל ריכוז קבוע פחות או יותר של החומרים השונים. חלל מערכת העיכול זוהי סביבה חיצונית בתוך הסביבה הפנימית של הגוף.

4. לפניך מתואר ניסוי בו הוכנסו למבחנות שונות חומרים שונים:

מס. מבחנה	שומן	ליפאז	מלחי מרה
1	+	+	+
2	+	+	-
3	+	-	+
4	+	-	-

א. באילו מבין המבחנות יתרחש פירוק השומן? הסבר.

ב. מבין המבחנות שצינת, האם יהיה הבדל במשך הזמן הדרוש לפירוק השומן? הסבר מדוע.

א. במבחנות 1 ו-2 יתרחש פירוק שומן, הודות לפעולתו של האנזים ליפאז.

ב. כן. במבחנה 1 פירוק השומן יהיה מהיר יותר, משום שמלחי המרה יוצרים מהשומנים תחליב, וכך גדל שטח הפנים ביחס לנפח של השומן שבא במגע עם הליפאז המפרק אותו.

5. בניסוי במעבדה בדקו השפעת חומרים שונים על חלבון ביצה מורתח. בכל אחת מ-4 מבחנות שמו כמות שווה של מים + חתיכות חלבון מורתח. לכל מבחנה הוסיפו גם חומר נוסף על פי המפורט בטבלה. כעבור 12 שעות שבהן שהו המבחנות בטמפרטורה של 30°C , נבדק מצב החלבונים שבהן. לידיעתך: חלבון ביצה לאחר הרתחה נראה בתמיסה כפתיתים לבנים. פירוק החלבון – הופך את התמיסה לצלולה (הפתיתים "נעלמים"). להלן תוצאות הניסוי:

מס' מבחנה	החומר שהוסף	תוצאות
1	פפסין	רוב הפתיתים שלמים
2	פפסין + חומצת מלח (HCl)	תמיסה צלולה
3	עמילאז	כל הפתיתים שלמים

- א. ציין באיזו מבחנה התרחש פירוק החלבון היעיל ביותר.
 ב. ממה נובע ההבדל בתוצאות בין מבחנה 1 ל-2? הסבר.
 ג. מדוע לא התרחש פירוק במבחנה 3? הסבר.
 א. במבחנה 2.
 ב. במבחנה 2 הפפסין היה בנוכחות חומצת מלח שיצרה סביבה חומצית המיטבית (אופטימלית) לפעילותו ולכן כל החלבון פורק (התמיסה הפכה צלולה). במבחנה 1 התמיסה אינה חומצית, ולכן פעילות הפפסין נמוכה (רוב הפתיתים נשארו שלמים).
 ג. במבחנה 3 לא התרחש פירוק החלבון משום שאין אנזים המפרק חלבון. העמילאז הוא אנזים המפרק עמילן).

6. לפניך הרכב של שני סוגי מזון:

מרכיבי המזון	מזון א'	מזון ב'
אנרגיה (קלוריות)	517	180
חלבונים (גרם)	4	13
פחמימות (גרם)	69	0
שומנים (גרם)	25	7
שומן רווי (גרם מהשומנים)	15	1.5
כולסטרול (גרם)	0	24
נתרן (מיליגרם)	18	280

- איזה מהמזונות עדיף לכלול בתפריט היומי? הסבר את שיקולך. בהסברך התייחס לפחות ל-3 מרכיבים. רצוי לכלול את שני המזונות בתפריט היומי / מזון א' / מזון ב' – בהתאם לנימוק.

מזון א' – אינו מכיל כולסטרול .

- לאדם הזקוק למקור אנרגיה – מכיל יותר קלוריות.
- לספורטאי לפני תחרות הזקוק לפחמימות – מכיל יותר פחמימות.
- תכולת נתרן נמוכה – מתאים לאנשים הסובלים מיתר לחץ דם.
- מזון ב' – מכיל יחסית מעט קלוריות – פחות "משמין".**
- מכיל יותר חלבונים הדרושים לבניין הגוף.
- אינו מכיל פחמימות – מתאים לאנשים החולים סוכרת.
- מכיל מעט שומנים – מתאים לאנשים בעלי רמת שומנים גבוהה בדם.

7. החולים במחלת הכולרה סובלים משלשולים חמורים, ועלולים לאבד עד 20 ליטר מים ביממה. הגורם למחלה הוא חיידק, שנכנס לגוף בעת שתיית מים מזוהמים, חודר למערכת העיכול ומפריש בה רעלן. הרעלן פוגע בתאים המרפדים את דופן המעי, וגורם להם להפריש לנוזל שבחלל המעי יוני כלור ויוני נתרן (מינרלים). הסבר מדוע הפרשת יוני הכלור והנתרן מביאה לאיבוד מים מהתאים. הפרשת יוני הכלור והנתרן יוצרת תמיסה היפרטונית בחלל המעי כתוצאה מכך מים יוצאים מתאי המעי בתהליך של אוסמוזה לנוזל בחלל המעי. מים אלה ברובם אינם נספגים בספיגה חוזרת במעי הגס והם מופרשים מהגוף בצורה של שלשולים חריפים. לכן אדם שחלה בכולרה יכול לאבד עד 20 ליטר מים ביממה.

ב. מערכת הנשימה

1. מהו תפקיד הריאות ?

- א. לפלוט CO_2 ולקלוט חמצן לתאים.
- ב. לבצע את הנשימה התאית.
- ג. לשמור על ריכוז קבוע של חמצן בדם.
- ד. לשאוף אוויר ולהעביר את החמצן לתאי הדם האדומים ולנשוף את ה- CO_2 החוצה.

2. התהליך הכימי שאותו אנו מכנים בשם נשימה, מתרחש:

- א. בריאות.
- ב. בדם.
- ג. בשרירי הנשימה בלבד.
- ד. בכל תאי הגוף.

3. אוויר נכנס לריאות (של בן-אדם) כתוצאה משינויי לחץ הנובעים מכך שהשרירים בין הצלעות:

- א. מכווצים את הסרעפת.
- ב. נרפים והסרעפת נרפית.

ג. מתכווצים והסרעפת נרפית.

ד. מתכווצים והסרעפת מתכווצת.

4. לשני כבשים (א' ו-ב') ריאות בעלות ממדים שווים. לכבש א' שקיות אוויר גדולות יותר אך מספרן הכולל

קטן יותר מאשר שקיות האוויר של כבש ב'. מכאן שלכבש א':

א. נפח ריאות קטן יותר.

ב. שטח פנים של הריאות קטן יותר.

ג. נפח האוויר המגיע לריאות קטן יותר.

ד. קצב הנשימה איטי יותר.

5. הרכב האוויר הנשוף מריאות האדם הוא (ב% - בקירוב):

א. חמצן 15.3, פחמן דו-חמצני 3.5, אדי מים 6.2, חנקן 75.0

ב. " 3.5, " 15.5, " 6.2, " 75.0

ג. " 21.0, " 0.03, " 0.0, " 79.0

ד. " 15.3, " 4.7, " 0.0, " 80.0

6. אדם במצב מנוחה הנושם 400 סמ"ק אוויר שמונה פעמים לדקה יקלוט יותר חמצן מאדם במצב

מנוחה הנושם 200 סמ"ק אוויר שש עשרה פעם לדקה, מדוע?

א. ב-400 סמ"ק אוויר הלחץ החלקי של החמצן גבוה מאשר ב-200 סמ"ק.

ב. בנשימה של 200 סמ"ק חלק ניכר מהאוויר אינו מגיע כלל לנאדיות הריאה.

ג. נשימה מהירה יותר מספקת יותר חמצן.

ד. אחוז החמצן גבוה יותר ב-400 סמ"ק מאשר ב-200 סמ"ק.

7. איזה מהיצורים הבאים ייפגע פחות, אם תרד מאוד רמת החמצן באוויר?

א. דג.

ב. יונק.

ג. אצה ירוקה.

ד. חרק.

8. מהו ההבדל העקרוני, אם יש כזה, בין נשימת הסנדלית לבין נשימת תאי האדם:

א. אין הבדל עקרוני.

ב. אצל האדם יש ריאות ואצל הסנדלית אין.

ג. אצל הסנדלית יש בוועית מתכווצת ואצל האדם אין.

ד. אצל האדם יש מחזור דם ואצל הסנדלית אין.

9. כאשר משווים את אוויר השאיפה לאוויר הנשיפה, האוויר הנישוף מכיל:

א. יותר CO_2 וחנקן ופחות חמצן.

ב. יותר CO_2 ופחות חמצן ואידי מים.

ג. פחות CO_2 וחמצן ויותר אידי מים.

ד. יותר CO_2 ואידי מים ופחות חמצן.

10. לפניך ארבעה משפטים, שמתוכם רק אחד נכון. המשפט הנכון הוא:

- א. בשאיפה - הסרעפת יורדת, נפח בית החזה עולה, ולכן אוויר נכנס לריאות.
- ב. בשאיפה - אוויר נכנס לריאות, ולכן הסרעפת יורדת ונפח בית החזה עולה.
- ג. בנשיפה - הסרעפת יורדת, נפח בית החזה עולה, ולכן אוויר יוצא מהריאות.
- ד. בנשיפה - אוויר יוצא מהריאות, ולכן נפח בית החזה יורד והסרעפת מתרוממת.

11. הובלת הפחמן הדו-חמצני מהתאים לריאות נעשית כך:

- א. על ידי סיפוח לכדוריות הדם האדומות.
- ב. על ידי המסה בנוזל הדם.
- ג. על ידי המסה בנוזל הלימפה.
- ד. על ידי פעפוע.

12. הדרך הטובה ביותר לקבוע את כמות האנרגיה שמפיק גוף האדם ביממה הוא למדוד את:

- א. כמות החמצן שנצרך וכמות הפחמן הדו חמצני הנפלטת במשך יממה.
- ב. כמות המזון שנאכל.
- ג. הממוצע היומי של טמפרטורת הגוף.
- ד. כמות הזיעה המופרשת.

13. חלל הריאות גדל יחד עם חלל החזה בשעת השאיפה, כי:

- א. בין קרומי הריאה נמצא אוויר.
- ב. בין קרומי הריאה נמצא נוזל.
- ג. הריאה מחוברת לצלעות באמצעות רקמת חיבור.
- ד. הריאה מחוברת לצלעות באמצעות שרירים.

14. ריכוז פחמן דו-חמצני בדרך כלל:

- א. גבוה יותר בתאי הגוף מאשר בנימי הדם (כי CO_2 נוצר בתאים).
- ב. גבוה יותר בנימי הדם מאשר בתאים (כי הדם מוביל ללא הרף פחמן דו-חמצני אל הריאות).
- ג. שווה בתאים ובנימי הדם בגלל עקרון הדיפוזיה.
- ד. שווה בתאים ובנימי הדם בגלל פעולות ההתרסה (בופר) בדם.

15. הגורם העיקרי, המצוי בדם, אשר מווסת את קצב הנשימה אצל היונקים הוא:

- א. כמות החמצן.
- ב. כמות השתן.
- ג. כמות החומצה הפחמתית.

ד. כמות הסוכר.

16. ריאת ברזל בנויה גליל אשר הלחץ בו משתנה חליפות. מלחץ הגבוה מהלחץ האטמוספרי לנמוך ממנו ולהפך. איזה מבין האיברים הבאים מחליפה ריאת הברזל?

א. ריאות.

ב. סרעפת ושרירי צלעות.

ג. קרקעית הפה.

ד. העור והשרירים.

17. מהו אחוז הגזים: חמצן, חנקן ופחמן דו-חמצני באוויר הנשאף אל ריאות האדם?

א. חמצן 20.0, חנקן 0.3, פחמן דו-חמצני 78.0

ב. " 3.0, " 20.0, " 78.0

ג. " 18.0, " 78.0, " 3.0

ד. " 20.0, " 78.0, " 0.03

18. הלחץ החלקי של החמצן באוויר שבנאדיות הראה נמוך מזה שבאוויר הנישוף. סביר להניח שהסיבה

לכך היא:

א. קשיים במדידה מדויקת של ריכוז החמצן בנאדיות.

ב. צריכה גבוהה של חמצן בנאדיות.

ג. ריכוז גבוה של פחמן דו-חמצני בנאדיות.

ד. האוויר הנישוף כולל גם אוויר שלא חדר לנאדיות.

19. אם ריכוז הפחמן הדו חמצני באוויר הנאדיות עולה מבלי שריכוז החמצן ישתנה, צפוי כי ריכוז

האוקסי המוגלובין (המוגלובין הקשור לחמצן) בדם שבנימות הריאה :

א. יעלה. ב. ירד.

ג. לא ישתנה. ד. ריכוז האוקסי המוגלובין תלוי בלחץ החלקי ולא בריכוז.

20. יתרון הזרימה הנגדית על הזרימה במקביל :

א. שטח הפנים לדיפוזיה גדול יותר.

ב. הדיפוזיה מתאפשרת לשני הכוונים.

ג. קיים מפל ריכוזים לכל אורך הצינורות.

ד. כל התשובות נכונות.

21. בזמן מאמץ גופני עולה קצב הנשימה. הגורם הישיר לכך הוא שבזמן מאמץ :

א. עולה רמת החמצן בדם.

ב. יורדת רמת החמצן בדם.

ג. עולה רמת ה- CO_2 בדם.

ד. יורדת רמת ה- CO_2 בדם.

22. שחרור פחמן דו חמצני מן הדם אינו כרוך ב:

- א. פירוק אנזימתי של חומצה פחמתית.
- ב. דיפוזיה של יוני ביקרבונט מנימות הדם אל חלל הנאדיות.
- ג. שחרור פחמן דו חמצני מדאוקסיהמוגלובין.
- ד. דיפוזיה של הגז המומס בדם אל חלל הנאדיות.

23. ניתוק החמצן מהאוקסיהמוגלובין מוגבר בסביבת נימת הדם כאשר

- א. יורדת רמת החמצן.
- ב. עולה רמת החומציות, יש יותר חומצה פחמתית בנוזל.
- ג. יש עלייה בטמפרטורת הסביבה.
- ד. כל התשובות נכונות.

24. אם עורכים השוואה בין קשירת חמצן ומסירתו בתאי השרירים לבין קשירת החמצן ומסירתו בשלייה של

יונקים. מהו המשפט הלא נכון :

- א. גם בשלייה של העובר וגם בשרירים קיימים חלבונים קושרי חמצן.
- ב. המיוגלובין וההמוגלובין העוברי בעלי זיקה יותר גבוהה לקשירת חמצן מאשר המוגלובין.
- ג. המיוגלובין וההמוגלובין העוברי משחררים חמצן בלחץ חלקי גבוה יותר מאשר המוגלובין.
- ד. המיוגלובין וההמוגלובין העוברי משחררים חמצן בלחץ חלקי נמוך מאוד של חמצן.

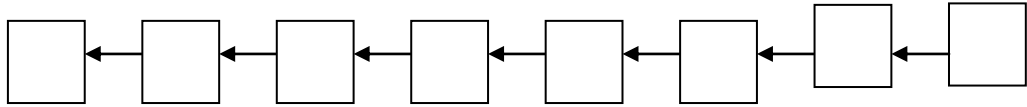
תשובות לשאלות פתוחות בנושא מערכת הנשימה

1. לפניך רשימת אירועים המתרחשים במהלך מעבר של מולקולת חמצן (O_2) מהאוויר שבריאות ועד לתא בגוף. רשום את הסדר הנכון שבו הם מתרחשים:

1. יצירת אוקסיהמוגלובין- המוגלובין שקשור לחמצן
2. דיפוזיה מהאוויר לנימי הדם
3. זרימה בדם מהריאות לחלקי הגוף
4. כניסה בדיפוזיה לתוך תא דם אדום
5. יציאה בדיפוזיה מתא דם אדום
6. דיפוזיה מהדם לתא גוף

7. פירוק אוקסיהמוגלובין- להמוגלובין וחמצן.

8. ניצול החמצן בתהליך הנשימה



8 ← 6 ← 5 ← 7 ← 3 ← 1 ← 4 ← 2

2. חילוף הגזים בין הדם לאוויר מתרחש בנאדיות הריאה. ציין הסבר 3 התאמות לתפקידן.

- נאדיות הריאה הן קטנות ורבות – מאפשרות שטח פנים עצום ביחס לנפח לחילוף הגזים, דיפוזיה יעילה.

- הנאדיות בנויות מדופן בעלת שכבת תאים אחת בלבד – מרחק דיפוזיה קצר לחילוף הגזים.

- כל נאדית עטופה ברשת נימי דם – שטח פנים גדול של נימי הדם מגדיל את שטח המגע בין נימת הדם

לסביבה החיצונית בנאדית המכילה את האוויר, זרימת הדם בנימה מגדילה

את מפל הריכוזים ובכך מגדילה את יעילות חילוף הגזים.

- הנאדיות מצופות בשכבת נוזל – מאפשרת התמוססות הגזים לצורך הדיפוזיה, הגזים המסיסים מפעפעים

בתווך הנוזלי בין הנאדית לנוזל הבינתאי לנימת הדם.

3. בשעת מאמץ גופני עולה קצב השאיפה והנשיפה שלו. הסבר מהו היתרון התפקודי.

בשעת מאמץ גופני לשרירי השלד דרושה אנרגיה רבה לצורך ביצוע המאמץ.

האנרגיה מופקת בתהליך הנשימה התאית, שלצורך ביצועה נדרש חמצן (ומזון).

הגברת קצב השאיפה והנשיפה תאפשר קליטת חמצן מוגברת לגוף. (וסילוק מוגבר של פחמן דו-חמצני).

4. תאר את תהליך האוורור במערכת הנשימה ואת התאמת המבנה לתפקיד.

האווריר נכנס לגופנו דרך האף ודרך הפה, עובר דרך הלוע לגרון ומשם לקנה, עובר לסמפונות המתפצלים ובסוף מגיע לנאדיות הריאה.

הריאות מורכבות ממיליוני בלוניים זעירים (מיקרוסקופיים) שנקראים "נאדיות" שעטופות בנימי דם רבים. האוויר

שאנו שואפים ממלא את הנאדיות, והחמצן שבאוויר הזה מפעפע דרך דופן הנאדית אל נימי הדם, ומשם הוא מגיע אל

זרם הדם. זרם הדם מוביל את החמצן אל כל תא בגופנו.

בעזרת החמצן התאים מפקים את האנרגיה הדרושה לנו לפעולות השונות, וכך אנו יכולים למשל, להפעיל את

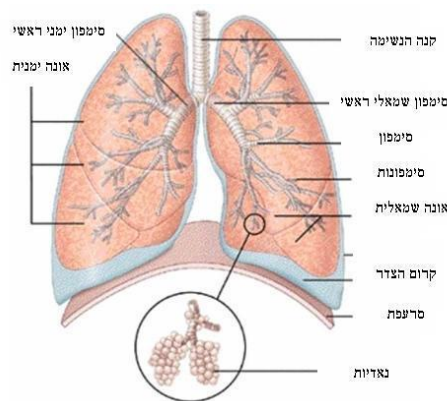
השרירים או לחשוב.

הפחמן הדו-חמצני עובר מסלול הפוך מזה של החמצן, מתאי הגוף הוא מפעפע אל הדם, ומשם - לאוויר שבנאדיות, ולבסוף הוא נפלט החוצה כיון שהריאות בנויות מנאדיות ואלה מלאות באוויר, רקמת הריאה היא קלה מאוד ודומה לספוג.

הריאות מורכבות ממספר גדול מאוד של נאדיות, ולכך יש חשיבות אדירה! כל נאדית היא קטנה ביותר והדופן שלה דקה במיוחד כך שהחמצן יכול לפעפע דרכה לכוון הדם והפחמן הדו חמצני יכול לפעפע דרכה מהדם.

הנאדיות הרבות יוצרות שטח מגע גדול מאוד בין האוויר שבריאות לבין נימי הדם שמסביב. כך, על אף שנפח הריאות קטן יחסית, שטח הפנים שלהן עצום, וכמות גדולה של חמצן מפעפעת אל הדם.

אילו היינו פורשים את כל הנאדיות זו ליד זו, היה מתקבל שטח גדול כשטחו של מגרש טניס!



5. תאר את המבנה של קנה הנשימה, מה תפקידו וכיצד המבנה מותאם לתפקידו?

קנה הנשימה (וכן הסמפונות) מצופה בטבעות סחוס ששומרות עליו פתוח ומייצבות אותו גם כאשר יש עליו לחץ מהצדדים. קנה הנשימה (בניגוד לוושט שנמצאת בסמוך אליו) פתוח כל הזמן ופתחו העליון נסגר אך ורק כאשר מזון נבלע בפה ועובר לוושט. טבעות הסחוס והשרירים שבין הטבעות מבייחיים את גמישות קנה הנשימה (ואת גמישות הסמפונות) כך עובר האוויר ללא הפרעה, גם כשאנו מתכופפים, מפנים את ראשו לצדדים וכן הלאה.

לאורך הדפנות הפנימיות של הקנה נמצאים תאים בעלי ריסיים כמו שברירית האף. הריסיים נעים בתנועה גלית כלפי מעלה ודוחפים שאריות של הריר העמוס בחלקיקים לעבר הלוע ושם הן נבלעות. בכך ישנו סיוע נוסף בסינון האוויר בדרך לריאות.

6. תאר כיצד המבנה של האף ומערות האף מסייעים לשמירה על ההומאוסטזיס בגוף.

בממוצע, בכל דקה אנו מכניסים ומוציאים אוויר מן האף 14 פעמים. בזמן זה אנו קולטים ופולטים כשבעה ליטרים של אוויר. המרחק בין האף לקנה הנשימה בגרון הוא סנטימטרים מעטים, אך הדרך שעובר האוויר באף ארוכה ומפותלת שכן פנים האף בנוי חללים בעלי דפנות מפותלות. חללים אלו נקראים **מערות האף**. מערות האף מצופות

בשכבה של תאים המפרישים ריר והסביבה עשירה בלחות. שכבה זו מכונה **רירית האף**. הפיתולים באף מגדילים את שטח המגע עם הרירית. אם האוויר היה נכנס ישירות לריאות, הוא היה מגיע אליהן כמעט תמיד קריר ויבש יותר מהאוויר בריאות. במעבר דרך מערות האף האוויר המתחכך בריריות האף **מתחמם וסופח כמות ניכרת של לחות** וכך המעבר באף ממזג את האוויר לטמפרטורה וללחות המתאימות לסביבה השוררת בריאות. הודות לכך נמנעות תנודות חריפות של הטמפרטורה בריאות ובבית החזה בכלל וניתן לראות במנגנון זה **כמנגנון הומאוסטטי** (מנגנון לשמירה על סביבה פנימית יציבה). בנוסף להיותו ממזג אוויר, חלל האף גם מהווה מסננת יעילה מאוד. 10,000 ליטרים של אוויר הנכנסים לאף ביממה (בממוצע) מכילים כ-150 אלף חיידקים לליטר, בנוסף במקומות רבים בעולם האוויר גם מלא פיח ואבק. השכבה הרירית של מערות האף **מסננת את כל אלה ביעילות מרשימה**. רוב החיידקים והחלקיקים האחרים נלכדים בריר המכיל חומרים קוטלי חיידקים וכמו כן על פני התאים ישנה שכבה של ריסיים מיקרוסקופיים הנעים בתנועה גלית מתמדת ודוחפים את הריר לכיוון פתח הלוע ושם הוא נבלע בוושט וכך מסולק מן הגוף. **לסיכום**, האוויר העובר מן האף אל קנה הנשימה נקי בהרבה מהאוויר שנכנס לאף.

7. מתי מבצעים הנשמה מפה לפה? מהן המטרות של פעולה זו?

הנשמה מפה לפה מתבצעת במקרה שאדם מאבד את הכרת ואינו נושם. ההנשמה משיגה שתי מטרות:

1. הזרמת אוויר לריאותיו של האדם.

2. המנשים פולט מפיו אוויר המכיל אחוז גבוה של פחמן דו חמצני שגורמת לגירוי במוחו של המונשם ומעוררת את מרכז בקרת הנשימה שלו להגביר את קצב האוורור.

8. תאר כיצד נעשה בגוף ויסות קצב האוורור במצב של מאמץ גופני מוגבר, ובמצב של אוורור יתר.

ויסות קצב האוורור במצב של מאמץ

שריר במאמץ ← עליה ברמת פחמן דו חמצני בדם וירידה ברמת החמצן ← מידע מהדם למוח – עלייה ברמת הפחמן הדו חמצני ← מרכז בקרת הנשימה במוח רגיש מאוד לרמת הפחמן הדו חמצני ← הגברת קצב האוורור והגברת אספקה של חמצן לשרירים.

* כאשר עושים פעילות גופנית, שרירי הצלעות מפותחים יותר ואז אפשר לנשום בקצב איטי יותר מכיוון שנפח אוויר בנשימה אחת (עומק הנשימה) גדול.

ויסות קצב האוורור במצב של אוורור יתר

הנשמות מהירה (אוורור יתר) ← ירידה חדה ברמת פחמן דו-חמצני ← מידע מהדם למוח – חוסר בפחמן דו-חמצני ← מרכז בקרת הנשימה במוח רגיש מאוד לרמת הפחמן הדו חמצני ← עיכוב הנשימה – ירידה ברמת החמצן בדם ← התעלפות – הפסקת אוורור יתר ← עלייה ברמת הפחמן הדו חמצני בדם ובעקבותיו חידוש קצב נשימה רגיל.

9. כיצד משפיע זיהום אוויר על הנשימה?

תהליך הנשימה יכול להשתבש בחדירה של גורם מזהם כלשהו המגרה את השכבה הרירית שבאף. ישנם מספר גורמים מזהמים באוויר:

מזהמים ביולוגיים: חיידקים ונגיפים. בדרך כלל הם נבלמים בדרכם לריאות אך כאשר הם נמצאים בריכוז גבוה מאוד באוויר או כאשר מערכות ההגנה בגוף נחלשות (בגלל זקנה או מחלה), המזהמים חודרים לגוף וגורמים למחלות. אם המחלה פוגעת רק בסמפונות אז יש ברונכיטיס. אם המחלה מגיעה עד לנאדיות הריאה, יש דלקת ריאות. הסכנה בדלקת ריאות היא הפרעה במעבר החמצן מהנאדיות לדם.

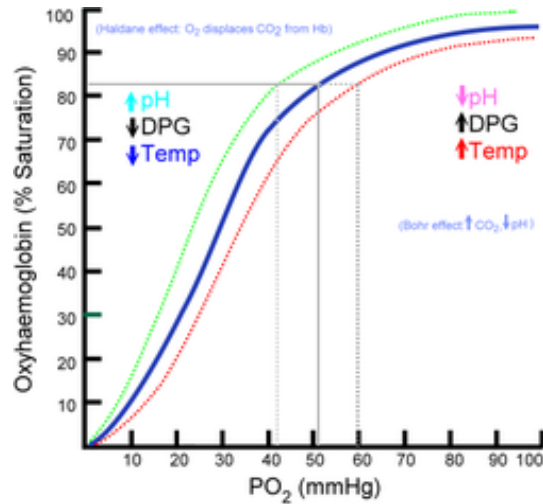
מזהמים לא ביולוגיים: מאז המהפכה התעשייתית, לפני כ-250 שנה, מזהם האדם את האוויר בהתמדה בגורמים שעשויים להיות יותר מסוכנים מהחומרים הביולוגיים. חלק רב מהזיהום הלא ביולוגי מקורו בשריפת דלקים (מכונות, תחנות כוח, מפעיל תעשייה ועוד). בשריפת הדלק משתחררים לאוויר חלקיקים מיקרוסקופיים של פיח וגזים רעילים אחרים. הפיח גורם להפרעה במעבר הגזים בריאה והגזים הרעילים (פחמן חד-חמצני בין השאר) **מעכבים את קשירת החמצן בתאי הדם האדומים**. הפחמן החד חמצני (CO) הוא גז רעיל ביותר, חסר צבע וריח, בגלל נטייתו החזקה להקשר להמוגלובין. מולקולות CO מתחרות במולקולות חמצן על אותם אתרי הקשירה בהמוגלובין. מאחר שהנטייה של CO להקשר להמוגלובין גבוהה פי 250 מזו של חמצן כבר בריכוז נמוך מאוד של CO כמות גדולה של המוגלובין נקשרת אליו ופחות חמצן מגיע לתאים. הלב צריך להזרים יותר דם לרקמות ולכן קצב הלב עולה, קצב הנשימה עולה ועומס זה פוגע בתפקוד הלב.

נזקי עישון: אנשים מעשנים מכניסים ישירות לתוך הריאות מנה גדושה של פיח עם כל סיגריה. לצד הפיח, נכנסת גם זפת ששוקעת ונדבקת לרקמת הריאות. הפיח מגרה את השכבה הרירית וגורם לה להגביר את הפרשת הריר. זו הסיבה שמעשנים וותיקים מרבים להשתעל שיעול עמוס ליחה. הפיח והזפת מכילים גורמים שהם גורמי סרטן מובהקים. מחקרים במאות אלפי אנשים הוכיחו כי ישנו קשר חד-משמעי בין עישון לבין סרטן הריאות. כמו כן, הממצאים מצביעים על כך שהעישון מגדיל גם את ההסתברות לחלות בסרטן של הפה, הלוע והוושט.

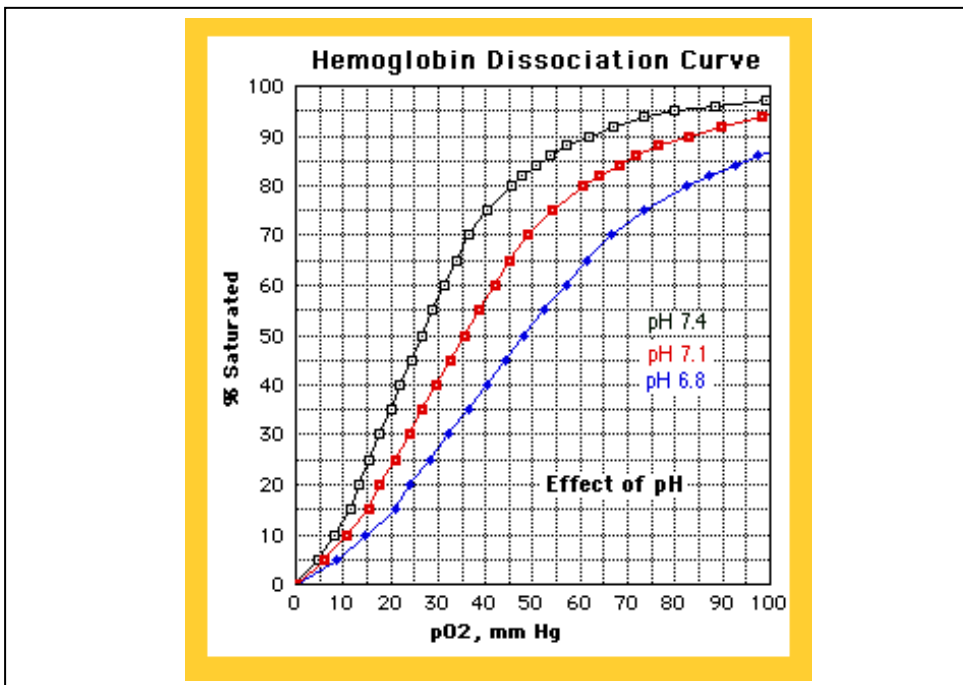
10. החמצן מועבר בדם כשהוא קשור להמוגלובין. אילו גורמים בגוף משפיעים על קשירת החמצן להמוגלובין ואילו על ניתוקו ממנו?

הגורמים המשפיעים הם:

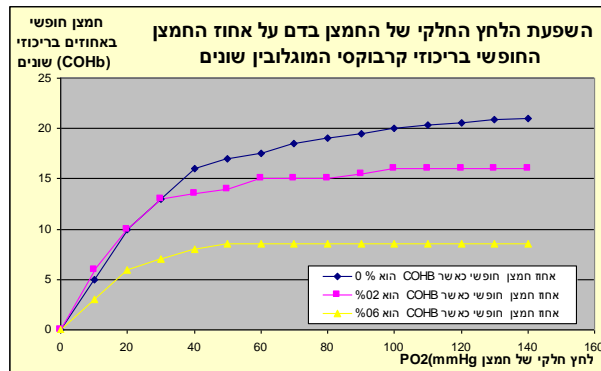
- **לחץ החלקי של החמצן בסביבה,** ככל שלחצו החלקי של החמצן גבוה יותר. יותר חמצן נקשר להמוגלובין והפוך, כשלחץ החמצן נמוך בסביבה ניתק מההמוגלובין החמצן.



- **עלייה במידת החומציות** בסביבה מורידה את הזיקה של המוגלובין לחמצן, החמצן ניתק מהמוגלובין אליו היה קשור והפוך, כשחומציות בסביבה פוחתת, החמצן נקשר יותר להמוגלובין.
- **עלייה בטמפרטורה** בסביבה מורידה את הזיקה של המוגלובין לחמצן, כאשר הטמפרטורה בסביבה עולה, עקב מאמץ מוגבר ברקמה, החמצן ניתק מהמוגלובין והפוך.



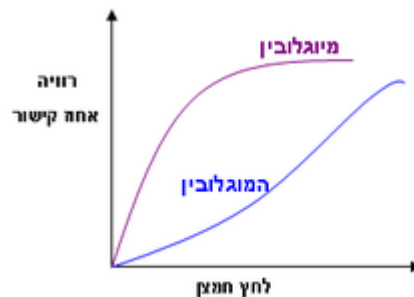
- **נוכחות של פחמן חד חמצני** בסביבה גורמת לקשירתו להמוגלובין בזיקה גבוהה יותר פי-220 בהשוואה לזיקתו לחמצן, קשירה של המוגלובין ל-CO (carboxyhemoglobin) גורמת לשינוי מרחבי של מולקולת המוגלובין באופן פוגע ביכולה לשחרר גם את החמצן הקשור



11. מהו המוגלובין, מה תפקידו כיצד מולקולה זו מתאימה לתפקיד?

מולקולת ההמוגלובין, היא מולקולת חלבון המורכבת מ-4 שרשרות של חלבון (מבנה רביעוני) הקשורות לקבוצת ברזל, כל אחת מהיחידות קושרת אליה מולקולה של חמצן. קשירה של מולקולת חמצן לאחת היחידות מגבירה את נטיית הקבוצות האחרות לקשור חמצן; הגברת הזיקה לחמצן עיית היחידות השונות מאפשרת להמוגלובין להעביר פי שניים חמצן בהשוואה למצב שבו לא הייתה תלות סינרגית בין יתר היחידות בחלבון.

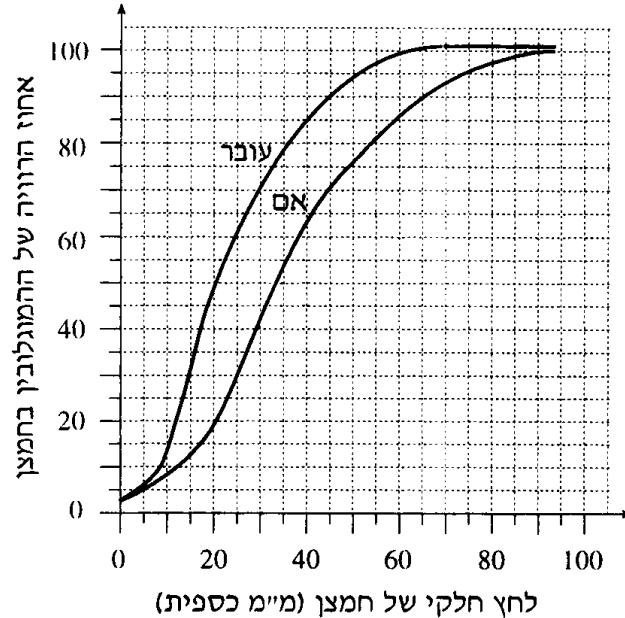
12. מיוגלובין הוא חלבון הקושר חמצן ונמצא בשרירים. לפניך עקום המתאר את מידת הקישור של המוגלובין לחמצן לעומת מיוגלובין, בתנאים שונים של לחץ חמצן. מה ההבדל בין שני נשאי החמצן, מה היתרון הביולוגי להבדל זה ?



ההבדל בין שני הנשאים הוא שהמיוגלובין בהשוואה להמוגלובין מגיע לרוייה בקשירת חמצן כשלחץ החמצן באוויר נמוך, כלומר הזיקה שלו לחמצן גבוהה מזו של ההמוגלובין שקושר אליו חמצן רק כשלחץ החמצן באוויר הוא גבוה. להבדל זה יש יתרון ביולוגי רב מאחר והמוגלובין נמצא בתאי השריר המוגלובין "מושך" אליו את החמצן מההמוגלובין שנמצא בתאי הדם האדומים, בתוך הדם לחץ החמצן נמוך יחסית לזה שבריאות, ההמוגלובין בתנאים אלו משתחרר מהחמצן והחמצן עובר למיוגלובין.

13. עֶבֶר האדם ניזון מהאֵם. חומרי המזון וחמצן עֶבְרִים מדם האם לדם העֶבֶר, וחומרי הפרשה עֶבְרִים מדם העֶבֶר לדם האם. המעבר נעשה בשליה. בשליה יש מגע בין דם האם העשיר בחמצן לבין נימים של העֶבֶר שבתוכם

זורם דם דל בחמצן (דם ורידי) של העֶבֶר. במקום המגע שבין דופן נימי העֶבֶר לבין דם האם מתקיים מעבר החומרים והגזים. באיור שלפניך מוצגות עקומות דיסוציאציה של חמצן של דם עֶבֶר ושל דם אִם.



1. מהו אחוז ההמוגלובין הקשור לחמצן בלחץ חלקי של 40 מ״מ כספית:

א. בדם האם

ב. בדם העֶבֶר

המוגלובין העֶבֶר שונה מהמוגלובין האם. על-פי האיור, עקומת הדיסוציאציה של המוגלובין העֶבֶר נמצאת משמאל לעקומת הדיסוציאציה של המוגלובין האם.

איזה יתרון ביולוגי יש בהבדל שבין המוגלובין העֶבֶר להמוגלובין האם

2. הלחץ החלקי של חמצן בדם העורקי של העֶבֶר הוא כ-30 מ״מ כספית, ואילו הלחץ החלקי של חמצן בדם

ה וורידים של העֶבֶר הוא כ-15 מ״מ כספית.

על-פי העקומות, בכמה משתנה אחוז הרוויה של ההמוגלובין בדם במעבר מלחץ חלקי

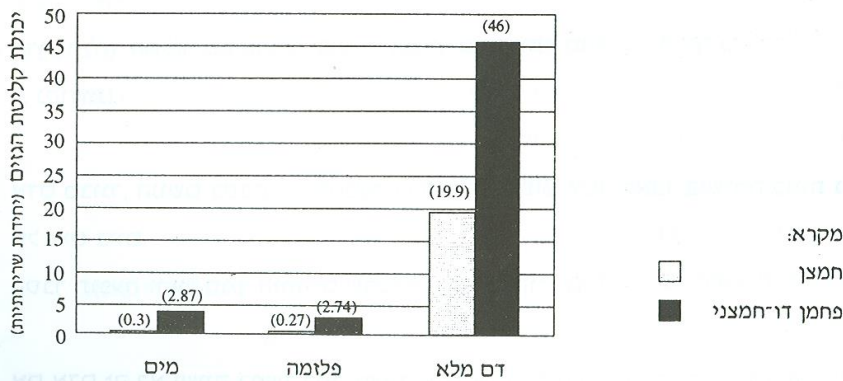
של 30 מ״מ כספית ללחץ חלקי של 15 מ״מ כספית:

א. אצל העֶבֶר.

ב. אצל האם.

לקחו שלושה נוזלים שונים: מים, פלזמה ודם מלא. חילקו כל אחד מהנוזלים לשתי מבחנות: לאחת מן המבחנות הוסיפו חמצן, ולאחרת הוסיפו פחמן דו-חמצני. הלחצים החלקיים של החמצן ושל הפחמן הדו-חמצני שהוספו היו זהים לאלה שבנאדיות הריאה, כלומר: החמצן היה בלחץ של 100 מ"מ כספית, והפחמן הדו-חמצני היה בלחץ של 40 מ"מ כספית. נבדקה יכולת קליטת החמצן והפחמן הדו-חמצני של הנוזל בכל אחת מן המבחנות. התוצאות נתונות בדיאגרמת העמודות שלפניך.

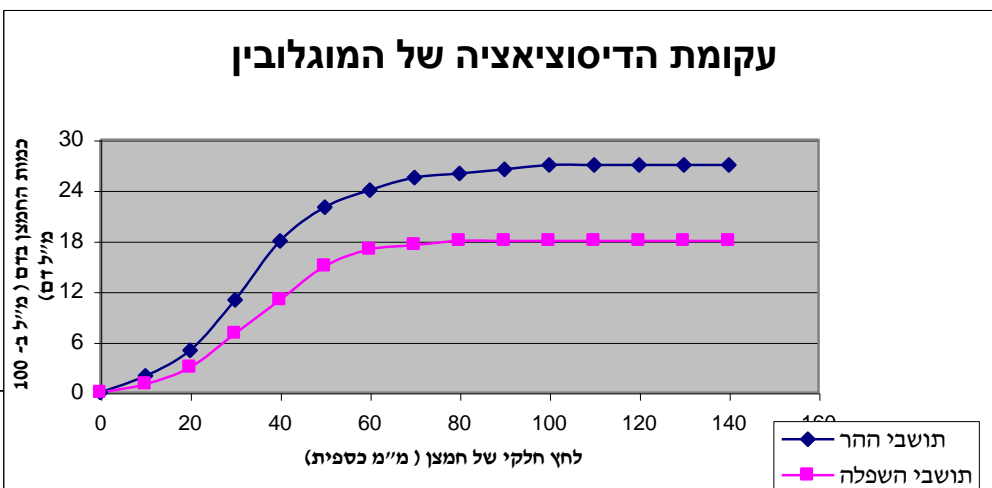
יכולת הקליטה של חמצן ופחמן דו-חמצני בנוזלים שונים (בלחצים חלקיים זהים לאלה שבנאדיות הריאה)



- א. השווה את יכולת הקליטה של חמצן ושל פחמן דו חמצני בשלושת הנוזלים, על פי הנתונים שבדיאגרמה.
- ב. הסבר מדוע יש הבדל ביכולת הקליטה של חמצן ושל פחמן דו חמצני בין דם מלא לבין הפלסמה.
- ג. אם היו עורכים אותה בדיקה אך משתמשים בדם שמקורו באדם ששהה יותר משבוע על הר גבוה, יחסית. האם היית מצפה להבדלים בתוצאות הגראפיות מאלה המתוארות? הסבר
- ד. ידוע תופעה באנשים הלוקים במחלת כליות ניוונית. אצל אנשים אלה חל שינוי בדגם הנשימה (כלומר בקצב ועומק הנשימה). מה יכול להיות ההסבר לכך?
- ה. הסבר את הקשר בין חילוף הגזים המתרחש בראות לבין סינתזת ATP במיטוכונדריה (אין צורך לפרט נוסחאות כימיות)

14. המעבר מגובה פני הים לגובה של 3.5 ק"מ מוריד את הלחץ החלקי של החמצן בנאדיות הריאה P_{O_2} מ-105 מ"מ כספית ל-65 מ"מ כספית. בהתאם לכך, משתנה כמות החמצן הקשור להמוגלובין שבדם העורקי, כמתואר בעקומים שלפניך.

עקומת הדיסוציאה של המוגלובין



- הלחץ החלקי של חמצן במצב מנוחה האופייני לרקמות הוא 40 מ"מ כספית.
- קבע על פי העקום, את כמות החמצן בדם ב- PO_2 של 105 מ"מ כספית וב- PO_2 של 40 מ"מ כספית אצל תושבי השפלה.
- א. איזה חלק מהחמצן שבנאדיות הריאה מנוצל על ידי הרקמות אצל תושבי השפלה בזמן מנוחה? נמק.
- ב. קבע על פי העקום, את כמות החמצן בדם ב- PO_2 של 65 מ"מ כספית אצל תושבי השפלה. לאדם מן השפלה יש קושי פיזיולוגי כאשר הוא עולה להרים. הסבר ממה נובע הקושי.
- ג. עקום הדיסוציאציה האופייני לתושבי ההרים נמצא מעל עקום הדיסוציאציה האופייני לתושבי השפלה.
- ד. מה ניתן להסיק מהעקומים על כמות החמצן בדם של תושבי ההר יחסית לכמות החמצן בדם של תושבי השפלה בכל לחץ חלקי נתון של חמצן?
- ה. איזו התאמה בדם של תושבי ההר מסבירה את תשובתך ל-א'?
- ו. מדוע דרוש זמן רב להסתגלות?
- ז. בזמן פעילות מאומצת עשוי ה- PO_2 לרדת לערך של 16 מ"מ כספית.
- ח. מה גורם לירידת ה- PO_2 בזמן מאמץ גופני?
- ט. מה היתרון הפיזיולוגי בכך שהלחץ החלקי ברקמות יורד בזמן מאמץ?

ג. מערכת ההובלה

1. איזו טיפת דם תעבור את המסלול הארוך ביותר? טיפת דם אשר תצא:
- מהחדר השמאלי ותגיע לעלייה הימנית.
 - מהחדר הימני ותגיע לעלייה השמאלית.
 - מהעלייה השמאלית ותגיע לחדר השמאלי.
 - מהעלייה הימנית ותגיע לחדר הימני.
2. איזה מהמשפטים הבאים הוא הנכון?
- העלייה השמאלית מזרימה את הדם דרך מסתם אל החדר השמאלי.
 - הדם הוורודי מגיע בשני ורידים חלולים אל העלייה השמאלית.
 - החדר הימני מעביר את הדם דרך המסתם הריאתי אל וריד הריאה.
 - דם מחומצן מגיע ללב דרך ורידי הריאה אל העלייה הימנית.

3. הדם הזורם בעורק הריאה (מהלב לריאה):

- א. עשיר בחמצן ועני ב- CO_2 .
- ב. עשיר ב- CO_2 ועני בחמצן.
- ג. עשיר בחמצן ועשיר ב- CO_2 .
- ד. עני בחמצן ועני ב- CO_2 .

4. מעבר החמצן מהדם לתאי רקמת שריר נעשה דרך תאי:

- א. דופן העורקים.
- ב. דופן הוורידים.
- ג. דופן הנימים.
- ד. דופן כל כלי הדם.

5. כאשר מודדים דופק, מודדים ישירות את:

- א. התכווצות העורקים.
- ב. התכווצות הוורידים.
- ג. התכווצות העליות.
- ד. קצב הנשימה.

6. איזה מהמשפטים הבאים אינו נכון לגבי תאי דם אדומים?

- א. הם משמשים להעברת CO_2 .
- ב. הם חסרי גרעין.
- ג. הם נוצרים בכבד.
- ד. הם משמשים להעברת חמצן.

7. מחסור בתאי דם אדומים יפגע קודם כל:

- א. במערכת החיסון.
- ב. במעבר הדם בוורידים.
- ג. בוויסות חום הגוף.
- ד. באספקת חמצן לתאים.

8. ישנם בעלי חיים בהם לתאי הדם האדומים יש גרעין והם כדוריים יחסית. בבעלי חיים אלו:

- א. הובלת החמצן תהיה טובה יותר כי שטח הפנים יחסית לנפח גדול יותר.
- ב. הובלת החמצן תהיה פחות טובה כי שטח הפנים יחסית לנפח קטן יותר.
- ג. הובלת החמצן תהיה טובה יותר כי יש לתאים יכולת להתרבות.
- ד. הובלת החמצן תהיה פחות טובה כי התאים האלה ממלאים גם תפקיד בחיסון.

9. איזה מהגזים הבאים מתחרה עם החמצן על אתרי קישור בהמוגלובין , עד כדי דחיקת

החמצן וגרימת הרעלה ?

א. ארגון (Ar) .

ב. פחמן דו חמצני (CO₂) .

ג. פחמן חד חמצני (CO) .

ד. חנקן (N₂) .

10. אילו חומרים מובלים בנוזל הדם ?

א. הורמונים, מינרלים, חלבונים, פחמימות, שומנים, ויטמינים, נוגדנים.

ב. הורמונים, חלבונים, פחמימות, שומנים, ויטמינים.

ג. הורמונים, חלבונים, פחמימות, שומנים, נוגדנים.

ד. תאי דם אדומים, תאי דם לבנים, טסיות דם (לוחיות דם).

11. מה הקשר בין ברזל לתאי הדם ?

א. הברזל הוא רכיב בהמוגלובין שקושר אליו את החמצן והוא נמצא בתאי דם אדומים.

ב. הברזל הוא רכיב בהמוגלובין שקושר אליו את החמצן והוא נמצא בתאי דם לבנים.

ג. עודף של ברזל עלול לגרום למחלת האנמיה.

ד. הברזל הוא חומר אנאורגני- מינרל שמתקבל מהמזון.

12. באילו מהפעולות הבאות לא משתתפת מערכת הלימפה ?

א. קליטת חלק מהשומנים ממערכת העיכול.

ב. איסוף עודפי נוזלים מהרקמות והחזרתם למחזור הדם.

ג. יצירת נוגדנים נגד גורמי זיהום.

ד. קליטת מים מנוזל הדם והעברתם לכליות.

13. תפקיד לוחיות הדם (לוחיות הדם) הוא:

א. להוביל פחמן דו חמצני.

ב. להוביל חמצן.

ג. להגן על הגוף מפני גורמי מחלות.

ד. להשתתף בתהליך קרישת הדם.

14. עירוי דם לספורטאי זמן קצר לפני תחילת תחרות עשוי להקנות לו יתרון, מפני שיגרום ל:

א. תוספת המוגלובין.

ב. תוספת לימפוציטים.

ג. הגדלת נפח הפלסמה.

ד. הספקה מוגברת של חלבון לשריר.

15. באיזה מן הוורידים האלה זורם דם עשיר בחמצן?

א. בווריד הכליה.

ב. בווריד הרגל.

ג. **בווריד הריאה.**

ד. בווריד הנבוב העליון.

16. כאשר מנתקים לב של צפרדע מכל הקשרים העצביים הוא ממשיך להתכווץ עוד זמן מה.

תופעה זו מעידה על כך שלב הצפרדע:

א. מתכווץ בלא בקרה עצבית.

ב. מתכווץ בלא בקרה הורמונלית.

ג. **פועל בהשפעת קוצב הלב הנמצא בלב עצמו.**

ד. מופעל ע"י שירי בית החזה.

17. אם מסתמי (שסתומי) הוורידים לא יהיו תקינים:

א. יזרום דם מהעורקים לחדרי הלב.

ב. יזרום דם מחדרי הלב לעליות.

ג. יתערבב דם ורידי עם דם עורקי.

ד. **יתעוררו קשיים בזרימת הדם לעבר העליות בלב.**

18. לחץ הדם בצינורות הדם הולך ויורד ככל:

א. שצינור הדם צר יותר.

ב. שמהירות זרימת הדם איטית יותר.

ג. **שגדל המרחק שהדם עובר ממקום יציאתו מהלב.**

ד. שקטן המרחק שהדם עובר ממקום יציאתו מהלב.

19. באיזה מצינורות הדם זורם דם עשיר בחמצן?

א. בווריד המוביל דם מהכליה ללב.

ב. בווריד המוביל דם מהכבד ללב.

ג. בעורק המוביל דם מהלב לריאות.

ד. **בעורק המוביל דם מהלב לגפיים.**

20. הגז פחמן חד חמצני (CO), שנפלט מתנורי נפט, מסוכן לאדם, כי הוא:

א. גורם לקרישת הדם.

ב. נקשר לתאי הדם הלבנים.

ג. נקשר להמוגלובין שבדם.

ד. נקשר ללוחיות (לוחיות) הדם.

21. תא דם אדום עבר מייד ימין של אדם והגיע לרגל ימין שלו. במסלולו, תא זה היא חייב לעבור דרך:

א. הראש. ב. הריאות. ג. המעי הדק. ד. הכבד.

22. אצל אדם מסוים נמדד לחץ דם של 120/80 (מ"מ כספית). מה פירוש הדבר?

א. לחץ הדם בעורקים הוא 120, ולחץ הדם בוורידים הוא 80.

ב. לחץ הדם בעורקים בזמן התכווצות העליות הוא 120, ולחץ הדם בעורקים בזמן התכווצות החדרים הוא 80.

ג. לחץ הדם בעורקים בזמן התכווצות שריר הלב הוא 120, ולחץ הדם בעורקים בזמן הרפיית שריר הלב הוא 80.

ד. לחץ הדם בעורקים בזמן פעילות מאומצת של הגוף הוא 120, ולחץ הדם בעורקים בזמן מנוחה הוא 80.

23. דם המגיע ממערכת העיכול אל הלב מועבר מן הלב ישירות אל:

א. הריאות

ב. המוח

ג. הכבד

ד. העור

24. לוחיות (טסיות) הדם משתתפות:

א. בוויסות רמת הנוגדנים בדם.

ב. בשמירה על נפח הדם בגוף כאשר יש פציעה.

ג. בסילוק קרישי דם.

ד. בהובלת חמצן למקום שיש בו זיהום.

25. אם ימדדו בו-זמנית את הדופק של אדם בריא באבי העורקים ובפרק כף היד, סביר להניח ש:

א. הדופק באבי העורקים יהיה מהיר יותר.

ב. הדופק בפרק כף היד יהיה מהיר יותר.

ג. הדופק בפרק כף היד יהיה מהיר יותר אם האדם ירים את היד, ואיטי יותר אם הוא יוריד אותה.

ד. שתי המדידות יהיו זהות.

26. מה מבין התפקידים הבאים איננו נכלל בתפקיד של מערכת ההובלה ?

א. מערכת ההובלה, מערכת זרימה ותיווך המקשרת בין מערכות שונות.

ב. הובלה של חמצן וחומרי מזון לתאים.

ג. הובלה של פחמן דו חמצני ותוצרי פירוק חלבונים מהתאים.

ד. הגנה על הגוף מפני גורמים זרים החודרים לסביבה הפנימית של הגוף.

27. ההמוגלובין שבדם היונקים מאפשר נשיאה יעילה של חמצן . מדוע יש צורך בהמוגלובין?

א. כי מסיסותו של החמצן בפלזמה נמוכה.

ב. כי ריכוז החמצן באוויר נמוך מאוד.

ג. כי ריכוז ה- CO_2 באוויר גבוה מאוד.

ד. כי ריכוז החמצן בפלזמה גבוה.

28. מהו אחד מתפקידי מערכת הלימפה?

א. להחזיר עודפי חמצן מהנוזל החוץ-תאי לכלי הדם.

ב. להחזיר עודפי נוזלים מהנוזל החוץ-תאי לכלי הדם.

ג. להעביר תאי דם אדומים מפורקים לטחול.

ד. להעביר הורמונים מבלוטות הלימפה לתאי המטרה.

29. תאי הדם האדומים משמשים בגוף האדם בעיקר:

א. לקרישת דם בשעת דימום.

ב. למלחמה בחיידקים ובנגיפים.

ג. להובלת חמצן.

ד. להובלת פחמן דו-חמצני.

30. בעורקים הכליליים שבלב:

א. יש פחות גלוקוז ופחמן דו-חמצני מאשר בוורידים הכליליים.

ב. יש יותר גלוקוז ופחמן דו-חמצני מאשר בוורידים הכליליים.

ג. יש יותר חמצן מאשר בוורידים הכליליים.

ד. יש פחות חמצן מאשר בוורידים הכליליים.

31. מה מאפיין את הדם הנכנס לעליות בלב?

א. לעלייה הימנית נכנס דם עשיר ב- CO_2 , ולעלייה השמאלית - דם עשיר בחמצן.

ב. לעלייה הימנית נכנס דם עשיר בחמצן, ולעלייה השמאלית - דם עשיר ב- CO_2 .

ג. לשתי העליות נכנס דם עשיר ב- CO_2 .

ד. לשתי העליות נכנס דם עשיר בחמצן.

32. הפלסמה היא נוזל הדם

א. בתוספת לוחיות הדם (טסיות הדם).

ב. ללא התאים המרכיבים את רקמת הדם.

ג. ללא חלבוני הדם .

ד. בתוספת תאי דם אדומים .

33. הובלת הורמונים וחומרי המזון באדם מבוצעת על ידי :

- א. כדוריות הדם הלבנות.
- ב. **פלסמת הדם.**
- ג. לוחיות הדם .
- ד. כדוריות הדם האדומות .

34. פחמן דו חמצני CO_2 נישא בדם כשהוא :

- א. קשור להמוגלובין.
- ב. בצורת ביקרבונט.
- ג. מומס בפלסמה .
- ד. **כל התשובות נכונות.**

35. מה מאפיין צינורות דם עורקיים ?

- א. **צינורות עבים, המובילים דם מהלב אל הגוף.**
- ב. צינורות עבים המובילים דם אל הלב.
- ג. צינורות המכילים שסתומים לכל אורכם.
- ד. מכילים דם עני בחמצן ועשיר בפחמן דו חמצני.

36. מהו כלי הדם בעל הדופן העבה ביותר ?

- א. עורק ווריד.
- ב. **עורק.**
- ג. וריד.
- ד. נימי דם.

37. כשאדם נפצע, ניגר דם מן הפצע ולאחר זמן מה הדם נקרש . ממה נובעת קרישת הדם ?

- א. תאי דם אדומים מתפוצצים ומשחררים המוגלובין.
- ב. האלבומין שבפלזמה נקרש.
- ג. **אחד החלבונים המומסים בדם נהפך לבלתי מסיס.**
- ד. תאי הדם הלבנים נדבקים זה לזה.

38. הדם העני ביותר בחמצן הוא זה הזורם ב -

- א. עורק המוביל דם היוצא מהחדר השמאלי של הלב.
- ב. **ורידים המגיעים לעלייה הימנית של הלב.**
- ג. נימים הנמצאים בכבד.
- ד. וורידים הבאים לעליה השמאלית של הלב.

39. במערכת הדם יש תופעה של בלענות (פגוציטוזה), תהליך זה מתרחש :

- א. בטסיות.

- ב. בתאי הדם האדומים.
- ג. בתאי הדם הלבנים.
- ד. בנוגדנים.

40. טיפת דם נמצאת בעליה השמאלית בלב. מהו המסלול בו תעבור טיפה זו?

- א. חדר שמאלי – אבי העורקים – ווריד הריאה – עורק הריאה – חדר ימני -- ווריד נבוב.
- ב. חדר שמאלי – אבי העורקים – ווריד נבוב – חדר ימני – עורק הריאה -- ווריד הריאה.
- ג. עליה ימנית - חדר ימני – עורק הריאה – ווריד הריאה – עליה שמאלית – חדר שמאלי – אבי העורקים -- ווריד נבוב.
- ד. עליה ימנית -- חדר ימני – ווריד הריאה – עליה שמאלית – חדר שמאלי – ווריד נבוב – עורק הריאה -- אבי העורקים.

41. איזה מהמשפטים הבאים הוא הנכון:

- א. החדר הימני מעביר את הדם דרך המסתם הריאתי אל ווריד הריאה.
- ב. דם מחומצן מגיע ללב דרך וורידי הריאה אל העלייה הימנית.
- ג. העלייה השמאלית מזרימה את הדם דרך המסתם אל החדר השמאלי.
- ד. הדם הוורידי מגיע בשני וורידיים חלולים אל העלייה השמאלית.

42. מדדו לחץ דם של אדם ונמצא שהוא 120/80. מה פירוש הדבר?

- א. לחץ הדם בעורקים הוא 120 מ"מ כספית, ולחץ הדם בוורידיים הוא 80 מ"מ כספית.
- ב. לחץ הדם בשעת התכווצות הלב הוא 120 מ"מ כספית, ולחץ הדם בשעת הרפיית הלב הוא 80 מ"מ כספית.
- ג. מהירות תנועת הדם בגוף היא בטווח של 80-120 סנטימטר לדקה.
- ד. לחץ הדם בשעת התכווצות העליות הוא 120 מ"מ כספית, ובשעת התכווצות החדרים הוא 80 מ"מ כספית.

43. בשלב הסיסטולי (התכווצות חזרי הלב)

- א. השסתומים שבין העליות לחדרים סגורים.
- ב. השסתומים שבין העליות לחדרים פתוחים.
- ג. המסתם של אבי העורקים פתוח.
- ד. המסתם של עורק הריאה פתוח.

44. הדם העשיר ביותר בחמצן הוא זה הזורם ב-

- א. עורקים המובילים דם היוצא מהחדר הימני של הלב.
- ב. ורידים המגיעים לעלייה הימנית של הלב.
- ג. נימים הנמצאים בכבד.
- ד. וורידיים הבאים לעליה השמאלית של הלב.

45. תפקוד לקוי של המסתם המפריד בין הלב לבין עורק הריאה יגרום ל -

- א. חזרה של דם עשיר בפחמן דו חמצני לחדר הימני.
- ב. מניעת זרימה של דם לריאה.
- ג. זרימת דם מהחדר הימני לפרוזדור הימני.
- ד. התרחבות יתר של עורק הריאה.

46. נפח פעימה הוא נפח הדם :

- א. היוצא מחדר אחד בפעימה אחת.
- ב. העובר דרך הלב בדקה.
- ג. היוצא משני החדרים בפעימה אחת.
- ד. היוצא מחדרי הלב בדקה.

47. נניח שאתה נוסע בתוך צוללת מזערית בתוך זרם הדם של בני אדם. באיזה מן הקטעים

הבאים לא תעבור דרך הלב ? (אסור לך לנסוע "נגד זרם הדם")

- א. מהמעיי הדק לכבד.
- ב. מיד ימין ליד שמאל
- ג. מיד שמאל ליד ימין.
- ד. מהכליה הימנית לכבד.

48. בכבד מערכת שער שבה :

- א. גם הצינור הנכנס ולכבד וגם הצינור היוצא הוא עורק.
- ב. הצינור הנכנס לכבד הוא וריד והצינור היוצא הוא עורק.
- ג. הצינור הנכנס לכבד הוא וריד שאינו מתפצל לנימים.
- ד. לכבד נכנסים 2 צינורות עורק ווריד וממנו יוצא ווריד.

49. מהי תפוקת לב ?

- א. מספר פעימות הלב בדקה.
- ב. נפח הדם שהלב מכיל בדקה.
- ג. נפח הדם שהלב "דוחף" אל הגוף במשך דקה. נפח הפעימה כפול מספר הפעימות בדקה.
- ד. מדד המבטא את הכושר הגופני. בעלי כושר גופני גבוה יש להם תפוקת לב גבוהה.

50. מה הקשר בין תפוקת לב למאמץ ?

- א. תפוקת הלב קטנה ככל שהמאמץ גובר.
- ב. תפוקת הלב עולה ככל שהמאמץ גובר.
- ג. תפוקת הלב לא משתנה.
- ד. תלוי בכושר הגופני, כאשר הכושר הגופני הוא גבוה תפוקת הלב לא משתנה.

51. תפוקת הלב היא נפח הדם :

- א. היוצא מחדר אחד בפעימה אחת.
- ב. העובר דרך הלב בדקה.
- ג. היוצא משני החדרים בפעימה אחת.
- ד. היוצא מחדר אחד בדקה.

תשובות שאלות פתוחות בנושא מערכת ההובלה

1. תא דם אדום נמצא באבי העורקים. רשמו את שמות כלי הדם הראשיים בהם יעבור התא עד שיגיע לעליה השמאלית.

תא הדם האדום יעבור מאבי העורקים אל אחד משלושה עורקים ראשיים, משם יתפצל לעורקיק, ימשיך לזרום בנימים העורקיות, משם לנימים הורידיות, לורידידים, שיתאחדו לוריד נבוב ויגיעו אל העלייה הימנית.

2. כיצד מובל הפחמן הדו חמצני בדם? מהי דרך ההובלה העיקרית?

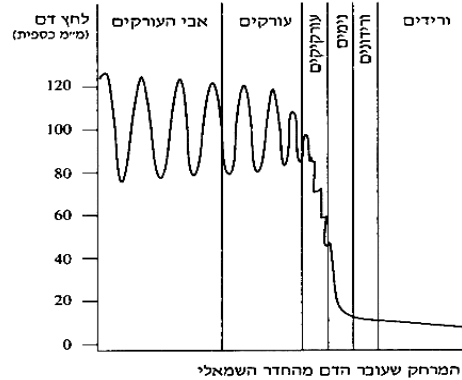
פחמן דו חמצני מובל בדם בשלוש צורות:

- א. רוב הפחמן הדו חמצני מובל בצורת חומצה פחמתית אשר מתפרקת ליונים: יון ביקרבונט ויון מימן.
- ב. כאשר הוא קשור להמוגלובין (באתר קישור שונה מזה של החמצן).
- ג. כאשר הוא מומס בדם.

3. לפניך עקומה המציגה את השתנות לחץ הדם בכלי דם שונים אצל אדם מבוגר.

תאר את השתנות לחץ הדם בכלי הדם השונים כפי שמתואר בעקומה.

לחץ הדם הגבוה ביותר נמדד באבי העורקים, בעורקים נמדד לחץ דם מעט נמוך יותר, בעורקיקים מתרחשת ירידה משמעותית בלחץ הדם, שממשיכה גם בנימים, ואילו בורידים לחץ הדם הוא הנמוך ביותר. לחץ הדם בעורקים משתנה כל הזמן בטווח מסוים.



4. הסבר מדוע בעורקים לחץ הדם אינו קבוע, אלא משתנה בתנודות חדות מאוד, ואילו בנימים ובוורידים כמעט אין תנודות בלחץ הדם.

לחץ הדם בעורקים משתנה בגלל הקרבה של העורקים ללב. לחץ הדם מושפע מהתכווצויות ומההרפיות המתרחשות בלב. בזמן התכווצות (סיסטולה) נדחפת כמות גדולה של דם בזמן קצר אל העורק, הנוזל מפעיל לחץ גדול על דפנות העורק - לחץ הדם עולה, ואילו בזמן הרפיה (דיאסטולה) בעקבות הלחץ על הדפנות האלסטיות של העורק יש התרחבות של העורקים ולכן הלחץ שמפעיל הדם על דפנות העורקים קטן יחסית. ככל שמתרחקים מהלב, העורקים מתפצלים לצינורות משנה ויש עלייה בשטח החתך הכולל של צינורות הדם (אותה כמות דם מתפצלת למספר צינורות) שגורמת לירידה בלחץ הדם. שטח החתך של הנימים הוא עצום ולכן זרימת הדם בהם היא איטית ביותר, ולחץ הדם בהן הוא נמוך וכמעט ואין בו תנודות. ורידים מרוחקים יחסית מהלב, זרימת הדם שם אינה מושפעת כמעט מלחץ הלב אלא מכוחות

אחרים (לחץ שרירי השלד) ולכן כמעט ואין תנודות בלחץ הדם.

5. מהי החשיבות הביולוגית של הזרימה האטית בנימים?

החשיבות הגדולה של קצב זרימה איטי היא לצורך תפקוד הנימים. דרך הנימים מתבצעת דיפוזיה אל תאי הרקמות, של חמצן מזון ופסולת. ככל שקצב הזרימה בנימים יהיה איטי יותר הדיפוזיה תהיה יעילה יותר, כיוון שתמשך זמן רב יותר.

6. כאשר נוזל זורם בצינור שיש בו אזורים בעלי קוטר שונה, הזרימה מהירה יותר ככל שהקוטר קטן יותר.

למרות זאת מהירות זרימת הדם בעורקים גדולה ממהירות זרימת הדם בנימים המתפצלים ממנו. כיצד אפשר להסביר את הזרימה האטית יותר בנימים?

ניתן להסביר את הזרימה האיטית יחסית בנימים בעזרת שטח החתך הכולל של הנימים יחסית לשטח החתך של העורקים. אמנם הקוטר של כל עורק גדול בהרבה מקוטר הנים, אך כאשר כמות דם מסוימת שזרמה בעורק אחד מתפצלת למספר רב של נימים ששכום שטח החתך שלהם גדול בהרבה מזה של העורק קצב הזרימה יהיה איטי יותר.

7. באיזה מכלי הדם מתרחשת דיפוזיה של גזים וחומרים בין הדם לבין הרקמות ?

כיצד מותאם כלי דם זה לתפקידו ? (הבא 3 התאמות)

כלי הדם המאפשרים דיפוזיה הם ה**נימים**. הם מותאמים לתפקידם כך :

א. נימי הדם בעלי דופן דקה מאוד דבר המקטין את מרחק הדיפוזיה.

ב. הזרימה בנימים איטית יחסית דבר המגדיל את יעילות הדיפוזיה, זמן הדיפוזיה ארוך יותר.

ג. הנימים הם רשת מסועפת מאוד בעלת שטח פנים גדול יחסית לנפח, דבר המגביר את שטח

המגע של הנימים עם הרקמות, ומייעל את הדיפוזיה.

8. אנשים הסובלים מאנמיה חשים חולשה ועייפות, מדוע ?

אנמיה היא מצב בו ירידה בכושר נשיאת החמצן על ידי הדם. הסיבות לכך יכולות להיות שונות. זהו סימפטום של מספר הפרעות, ולא מחלה ספציפית. המאפיין אנמיה היא רמה נמוכה של חמצן בדם, שלא מספקות את רמת החמצן הדרושה למטבוליזם הבסיסי של הגוף. ולכן אנשים החולים באנמיה חשים בעייפות.

9. מה חשיבות מסתמי המפרש ומסתמי הכיסים בלב?

מסתמי המפרש בלב מאפשרים זרימה חד כיוונית של זרם הדם בין העליות לחדרים, מסתמי הכיסים מאפשרים זרימה חד כיוונית מהחדרים לעורקים. כאשר לחץ הדם בעליות הלב גדל נפתחים המסתמים ומאפשרים מעבר דם לחדרים, כאשר לחץ הדם בחדרים עולה מסתמי המפרש נסגרים מסתמי הכיסים נפתחים והדבר מביא למעבר דם מהחדרים לעורקים ללא יכולת חזרה לעליות.

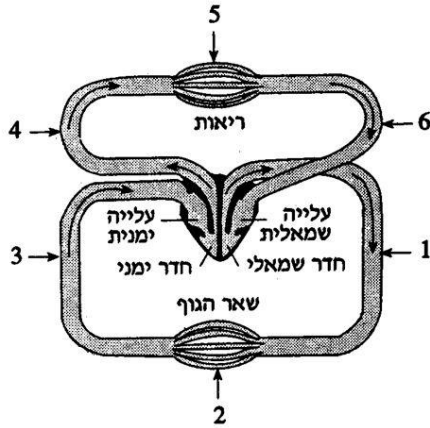
10. בורידים זורם דם עשיר ב CO_2 ואילו בעורקים זורם דם עשיר בחמצן. יש כלי דם בגוף שלא נכון לומר זאת

עליהם. נמק.

בכלי הדם של מחזור הדם הקטן אין זה כך. ורידי הריאה המובילים דם אל הלב מהריאות

ישנו דם עשיר בחמצן. בעורקי הריאה – כלי הדם היוצאים מהלב אל הריאה נושאים דם עשיר ב CO_2 .

11. בסכמה שלפניך מוצגת מערכת ההובלה, לב, עורקים ורידים ונימים.



א. רשום אילו מספרים בסכמה מייצגים עורקים, אילו מספרים מייצגים ורידים, ואילו מספרים מייצגים נימים.

1 – אב העורקים. 2 – נימים 3 - וריד. 4 – עורק הריאה. 5 – נימים. 6 – וריד הריאה

ב. מה כיוון זרימת הדם בכל אחד משלושת סוגי כלי הדם האלה?

בעורק כיוון זרימת הדם מהלב החוצה

בוריד כיוון זרימת הדם אל תוך הלב

נימים - כיוון הזרימה מעורק אל הוריד

ג. מדוע אין זה נכון לומר כי הדם הזורם בעורקים הוא תמיד עשיר יותר בחמצן מזה הזורם בורידים?

במחזור הדם הגדול: דם עורקי זורם בעורקים ודם ורידי בורידים

במחזור הדם הקטן: דם עורקי זורם בוריד הריאה, דם ורידי זורם בעורק הריאה

ד. בורידים יש מסתמים ואילו בעורקים אין. מהי החשיבות של המסתמים בורידים ומדוע אין צורך בהם בעורקים?

בעורקים הדם זורם מהלב לכיוון האיברים, בכוח שנובע מהלחץ שמפעיל הלב בזמן התכווצותו ונוכחות של מסתמים יפריעו לדחיפת הדם בצינורות.

בורידים לעומתם הדם זורם אל הלב בניגוד לכוח הכובד. נוכחות המסתמים לאורך צינורות הורידים מונעת מהדם לזרום חזרה ומאפשרת לדם להתקדם בכיוון הלב. המסתמים יחד עם הוואקום הנוצר בלב, והלחץ של שרירי השלד על הרגלים, הם הכוח המזרים את הדם אל הלב.

12. אחד המאפיינים של בעלי חיים הומיאותרמיים הוא קיומה של מערכת הובלה יעילה.

א. הסבר את הקשר בין מערכת הובלה יעילה לבין היכולת לשמור על סביבה פנימית יציבה וטמפרטורת גוף יציבה.

המנגנונים המאפשרים קיומה של מערכת הובלה יעילה הם:

- לב המחולק לשני מדורים ע"י מחיצה שלמה.

- תאי דם אדומים קטנים וחסרי גרעין.

- יכולת יצירת המוגלובין.

- חלוקת דם משתנה לרקמות השונות.

מערכת ההובלה המספקת חומרים ומסלקת פסולת לתא הבודד מאפשרת פעילות סדירה של התא הבודד

החשובה ביותר לקיומה של סביבה פנימית יציבה של כל הגוף.

מערכת ההובלה המוסתת את חלוקת הדם לרקמות מוסתת גם את הטמפרטורה של הגוף, בחום מזרימה יותר דם לעור והפוך.

ב. התייחס לכל אחד מהמנגנונים והסבר כיצד הוא מאפשר את יעילותה של מערכת ההובלה.

תפקידי מערכת ההובלה בהובלת חומרים אל התאים, סילוק פסולת מהתאים וביסוס טמפרטורת הגוף כולו.

כל המנגנונים המוזכרים לעייל מגדילים את יעילותה של מערכת ההובלה על ידי: הפרדה בין דם עורקי לדם ורידי,

הגדלת שטח הפנים ביחס לנפח וגמישותם של תאי הדם האדומים, מגבירה את יכולתם של התאים לקשור חמצן

להמוגלובין. אספקת החמצן מתאפשרת הודות להובלת הדם.

13. לפניך טבלה המתארת את השינויים בקצב הלב ובמשך פעימת הלב הסיסטולה והדיאסטולה כתלות במצב

הגופני: במנוחה או בעת מאמץ גופני.

קצב הלב (מס' פעימות לדקה)	בעת מנוחה	בעת מאמץ גופני
מס' פעימת לב שלמה (בשניות)	0.80	0.30
משך הסיסטולה (בשניות)	0.27	0.16
משך הדיאסטולה (בשניות)	0.53	0.14

מהו השינוי החל במשך הפעימה, הסיסטולה והדיאסטולה עם עליית קצב הלב?

כיצד ניתן להסביר זאת?

הבא דוגמא למצב שבו נדרשת תפוקת לב גבוהה יותר מהרגיל.

14. ציין מהן האפשרויות להגדלת לפניך טבלה המציגה את קצב הלב הממוצע ואת נפח הפעימה הממוצע ברמות

שונות של פעילות גופנית. תפוקת הלב שלו?

רמת הפעילות	קצב הלב הממוצע (פעימות לדקה)	נפח הפעימה הממוצע (מ"ל)
מנוחה	75	80
פעילות לה	100	95

100	180	פעילות נמרצת
-----	-----	--------------

א. חשב את תפוקת הלב הממוצעת (במ"ל לדקה) בכל אחת מרמות הפעילות הגופנית המוצגות בטבלה.

ב. באיזו רמת פעילות תפוקת הלב היא הגבוהה ביותר, ומהי החשיבות של תפוקת לב גבוהה ברמת פעילות זאת?

15. הסבר מדוע בזמן פעילות גופנית יורדת כמות הדם המוזרמת לאיברים פנימיים, כמו איברי מערכת העיכול.

16. עיין בטבלה הבאה וענה על השאלות הבאות:

שינויים בתפוקת הלב בעת מאמץ גופני אצל אדם שאינו ספורטאי.

שיעור מאמץ גופני (ק"ג/דקה)	שיעור צריכת חמצן (סמ"ק / דקה)	קצב דופק (לדקה)	תפוקת לב (ליטר/ דקה)	נפח פעימה (סמ"ק)
1. מנוחה	267	64	6.4	100
2. 288	910	104	13.1	126
3. 540	1430	122	15.2	125
4. 900	2143	161	17.8	110
5. 1260	3007	173	20.9	120

א. שרטט גרף המתאר את מהלך השתנות קצב הדופק (קצב הלב) עם הגברת שיעור המאמץ הגופני.

ב. מהו המשתנה התלוי בבדיקה הנ"ל? מהו המשתנה הבלתי תלוי?

ג. שרטט על אותה מערכת צירים גרף נוסף המתאר את מהלך השתנות **נפח הפעימה** עם הגברת המאמץ הגופני.

ד. השווה בין מצב מנוחה 1 לבין דרגת מאמץ 5: חשב פי כמה חלה עליה:

א. בקצב הדופק? ב. בנפח הפעימה (ניתן גם לחשב את השינוי באחוזים).

ה. סכם באיזה אופן עולה תפוקת הלב אצל אדם שאינו ספורטאי בעת מאמץ גופני?

ו. כיצד תסביר את הירידה בנפח הפעימה המופיעה במעבר מדרגת מאמץ 3 לדרגה 4 לפי הטבלה

(רמז: קשור גם לשינוי בקצב הדופק)?

17. מהי הסכנה הנגרמת כתוצאה מיתר לחץ דם? מהם הגורמים למחלה זו, ומהם האיברים הראשונים שנפגעים?

18. שרשרת מסועפת של עורקי לב משניים מפחיתה את הסכנה של התקף לב. מדוע?

19. הסבר מהו הסיכון בהיצרות או בסתימה של העורקים הכליליים. כיצד מסייעת הרפואה לאנשים שנפגעו

מתופעה זו?

20. כיצד חסימה חלקית בכלי הדם הכליליים יכולה להשפיע על לחץ הדם הנמדד בזרוע? הסבר.

21. בכל רגע נתון עוברות כמויות עצומות של דם בלב. עם זאת הלב אינו יכול להשתמש בדם העובר דרכו לצורך

פעילותו. מה אם כן מאפשר את פעילות הלב?

22. בחר באחד מכלי הדם: עורק, וריד, נים, ותאר כיצד המבנה של כלי הדם שבחרת מותאם לתפקודו.

23. בכלי דם שונים יש ריכוזים שונים של O_2 ושל CO_2 .

- א. היכן ריכוז ה- O_2 גבוה יותר: באבי העורקים או בעורק הריאה? נמק.
 ב. היכן ריכוז ה- CO_2 גבוה יותר: באבי העורקים או בעורק הריאה? נמק

24. בלב יש ארבעה מסתמים.

- א. היכן בלב נמצאים המסתמים?
 ב. מהו התפקוד של המסתמים בלב?

25. חמצן מובל בדם מן הריאות אל התאים.

- א. לאיזה חומר בדם נקשר החמצן?
 ב. חמצן מובל בדם לתאים כל הזמן, ואף על פי כן ריכוז החמצן בתאים נמוך תמיד מריכוזו בדם. הסבר מדוע.

ד. מערכת הפרשה

1. בתאונת דרכים נפגעו שתי כליותיו של אדם. האדם מת כעבור זמן קצר. מה הייתה סיבת מותו?

- א. חוסר המוגלובין בדם.
 ב. עודף שתנן בגוף.
 ג. אי יצירת שתנן.
 ד. איבוד מוגזם של נוזלים.

2. באבובית הנפרון עוברים חומרים שונים. איזה מהם נספג - באדם בריא - חזרה לדם במלואו?

- א. נתרן כלורי.
 ב. חלבון.
 ג. שיתנן.
 ד. גלוקוז.

3. בדם נמצאים החומרים הרשומים להלן. איזה מהם ריכוזו גדול יותר בדם היוצא מהכבד מאשר בדם הנכנס אליו?

- א. שתנן.
- ב. מלחי מרה.
- ג. חמצן.
- ד. נתרן כלורי.

4. מהו תפקיד ה-ADH בכליה?

- א. עוזר לווסת את הפרשת הסוכר.
- ב. קובע את זרם הדם העובר בקופסית באומן.
- ג. מווסת את ריכוז המים בדם.
- ד. תפקידו לא ברור.

5. איזה איבר, המצוי בבעלי-חיים עילאיים, דומה ביותר בתפקודו לבעיית המתכווצת של סנדלית?

- א. קיבה.
- ב. ריאות.
- ג. כליות.
- ד. מעיים.

6. ב-1928 סינתז ווהלר שתנן במעבדה. לעובדה זו הייתה חשיבות כי היא:

- א. דחתה את ההיפותזה של בריאה ספונטנית.
- ב. הראתה את הדמיון בין צמחים לבין בעלי-חיים.
- ג. הוכיחה שניתן ליצור חיים במעבדה.
- ד. הראתה שאין צורך באורגניזמים חיים כדי לסנתז "תרכובות אורגניות".

7. איזו מבין הפעולות ההומאוסטטיות הבאות אינה מתבצעת בכליה?

- א. ויסות ריכוז המים של תמיסת הדם.
- ב. ויסות יוני HCO_3 בזרם הדם.
- ג. שמירה על ריכוז נאות של גלוקוז בדם.
- ד. החזרת יוני Na^+ לזרם הדם.

8. השתן שונה בהרכבו מהדם היוצא מהכליה, בין השאר בכך שהוא מכיל ריכוז גדול יותר של:

- א. גלוקוז.
- ב. שתנן.
- ג. הורמונים.
- ד. חומצות אמיניות.

9. כאשר חושפים יונק לתנאי יובש ומעוט מי שתייה הוא מגיב על-ידי:

א. הפרשה מועטה של שתן דליל.

ב. הפרשה של שתן מרוכז.

ג. צמצום הפרשת המומסים לשתן.

ד. הפסקת הפרשת השתן.

10. הכליה הינה אבר הומיאוסטטי. מכאן נובע שלאחר אכילת מזון מלוח:

א. תעלה כמות הכלורידים (יוני הכלור) בשתן.

ב. תרד כמות השתן המופרש.

ג. תרד כמות הכלורידים (יוני הכלור) בדם.

ד. לא יחול שינוי בכמות הכלורידים (יוני הכלור) בשתן.

11. ריכוז חלבון גבוה בשתן של אדם הינו:

א. מצב נורמלי.

ב. תוצאה של אכילת-יתר של מזון עשיר בחלבונים.

ג. עדות לליקוי בפעולת הכבד.

ד. עדות לנזק לרקמות הכליה (הקופסית של באומן או תוכנה).

12. הספיגה החוזרת של הגלוקוז מן התסנין מתבצעת ב:

13. א.פקעית. ב. קופסית באומן. ג.אבובית קדמית ד. לולאת הנלה.

14. יציאת התסנין מהפקעית הוא תוצאה של:

א. העברה פעילה של התסנין.

ב. דיפוזיה פסיבית של מים.

ג. עלייה בלחץ האוסמוטי של הדם.

ד. הפרשי לחצים הידרוסטטיים ואוסמוטיים בין הדם לקופסית באומן.

15. הפרשה אקטיבית מתרחשת:

א. בהעברת התסנין לקופסית באומן.

ב. בספיגת נתרן מלולאת הנלה לדם.

ג. בהוצאת חומרים מן הדם לאבובית המרוחקת.

ד. בספיגת מים לצינורות המאספים.

16. הנימות המקיפות את האבובית מתאימות לספיגה חוזרת בכך ש:

א. הן חלק מן המערכת העורקית.

ב. הן מאפשרות מעבר חד-סטרי.

- ג. זורס בהן דם בלחץ גבוה.
 ד. הן מפותלות ודפנותיהן דקות.

17. באיזה מתהליכים הבאים מושקעת אנרגיה על ידי תאי הכליה?

- א. סינון בתאי קופסית מלפיגי.
 ב. יצירת שתן.
 ג. ספיגה חוזרת של מים בתאי הנפרון.
 ד. ספיגה חוזרת של מלחים בתאי הנפרון.

18. ויסות נפח השתן וריכוז המלחים שבו נעשה בעיקר באזור :

- א. הגלומרולוס.
 ב. מוביל השתן.
 ג. לאורך האבובית
 ד. לאורך הנפרון כולו.

19. עוברי עופות וזוחלים מפרישים לביצה בה הם מתפתחים חומר חנקני קשה-תמס, אַלנטואין, שהוא נגזרת של חומצת שתן. איזה יתרון מקנה להם העובדה שהחומר הוא קשה-תמס?

- א. היחסים האוסמוטיים בתוך הביצה לא ישתנו.
 ב. החומר ידחה טורפים העלולים להשמיד את הביצים.
 ג. הצטברות האלנטואין לא תגדיל במידה רבה את משקל הביצה.
 ד. יש חיסכון ניכר בייצור שתן.

20. גרבילים (מכרסמים החיים במדבר) יכולים להתקיים תקופות ממושכות מזרעים יבשים בלבד, מבלי לשתות מים. ההסבר לכך הוא:

- א. ההפרשות החנקניות שלהם אינן מומסות במים.
 ב. רקמות הגוף שלהם מכילות אחוז מים נמוך.
 ג. אין איבוד מים במהלך נשימתם.
 ד. במהלך העיכול התוך-תאי נוצרים מים בכמות המספיקה לצרכיהם.

21. במצב נורמלי, ריכוז החלבונים:

- א. גבוה בפלסמה ובתסנין הגלומרולוס והם חסרים בשתן.
 ב. גבוה בפלסמה בתסנין הגלומרולוס ובשתן.
 ג. גבוה בפלסמה ובשתן והם חסרים בתסנין הגלומרולוס.
 ד. גבוה בפלסמה והם חסרים בתסנין הגלומרולוס ובשתן.

22. אם תמצא שרמת הגלוקוז בווריד הכליה של יונק בריא קטנה מזו שבעורק הכליה - לאיזו מהסיבות הבאות אפשר ליחס את התופעה.

א. להפרשת גלוקוז בשתן.

ב. לצריכת גלוקוז בנשימת תאי הכליה.

ג. לניצול גלוקוז להרכבת שתן.

ד. לאגירת גליקוגן בכליה.

23. השתן של אדם בריא אינו מכיל גלוקוז, בדרך כלל, כי:

א. הגלוקוז אינו חודרת לנפרון.

ב. הגלוקוז נספג חזרה באבובית הנפרון לזרם הדם.

ג. הגלוקוז משמש לנשימת הכליה.

ד. הכליה הופכת גלוקוז לשתן.

24. מהו ההיגד הנכון?

א. שתן נוצר בתאי הגוף, ובתאי הכבד מבוטלת רעילותו. השתן מועבר לכליה ומופרש בשתן.

ב. אמוניה נוצרת בתאי הגוף, ובתאי הכבד הופכת האמוניה לשתן. השתן מועבר לכליה ומופרש בשתן.

ג. אמוניה נוצרת בתאי הגוף ומועברת לכליה. בתאי הכליה הופכת האמוניה לשתן, המופרש בשתן.

ד. שתן נוצר בתאי הגוף, ומובל לכליה. מן הכליה הוא מופרש בשתן.

25. בסנדלית "נפתרת" בעיה ביולוגית מסוימת באמצעות הבעית המתכווצת. באיזה מן היצורים הבאים קיימת

אותה הבעיה, במימדים גדולים יותר?

א. דגים.

ב. חרקים מעופפים.

ג. נחש בתנאי מדבר.

ד. דגי מים מתוקים.

26. כמות המים המופרשת בשתן קטנה בהרבה מזו המגיעה עם הדם אל הכליות מהו הגורם הישיר לכך?

א. מרבית המים נספגים חזרה לדם.

ב. מרבית המים מועברים מהכליות ללימפה.

ג. הגוף זקוק למים, ולכן הם אינם מופרשים.

ד. די לו לגוף בכמות קטנה של שתן.

27. איזה איבר, המצוי בבעלי-חיים עילאיים, דומה ביותר בתפקודו לבעית המתכווצת של סנדלית?

א. קיבה.

ב. ריאות.

ג. כליות.

ד. מעיים.

28. איזה מבין המשפטים הבאים תומך בהיפותזה שקיימת ספיגה חוזרת של גלוקוז מהנוזל שבאבובית השתן, תוך כדי שימוש באנרגיה?

- א. מוצאים גלוקוז בשתן, במצב נורמלי, רק אחרי שהאדם אוכל כמות סוכרים גדולה מהרגיל.
- ב. אם בודקים את כמות הגלוקוז במקומות שונים לאורך האבובית הרי כמותו הולכת ופוחתת עם המרחק מקופסית באומן.
- ג. גלוקוז נספג גם כאשר ריכוזו בנוזל האבובית קטן מריכוזו בדם.
- ד. האבובית הינה צנורית ארוכה ומפותלת מאוד בעלת שטח פנים גדול.

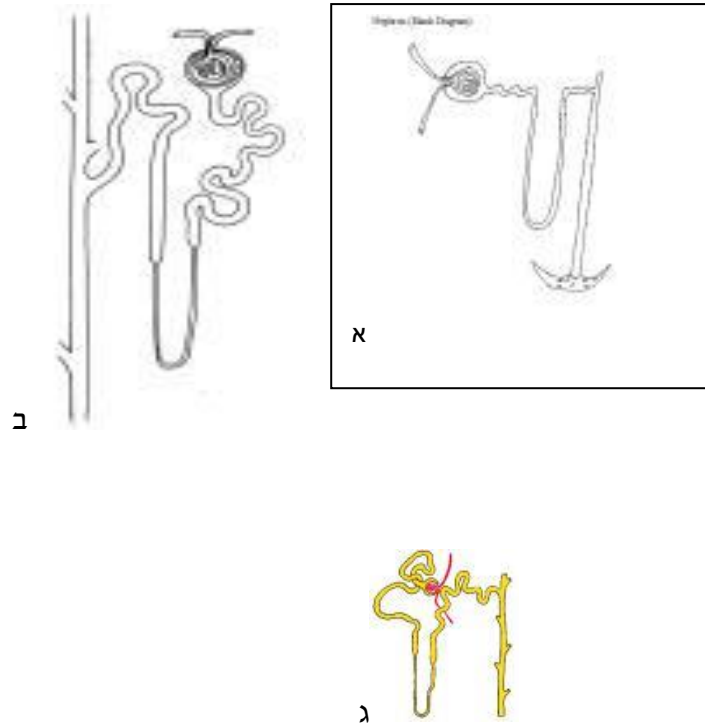
29. הנוזל המתאסף בקופסית באומן בכליה הינו:

- א. שתן מרוכז.
- ב. פלסמה של דם ללא חלבוני דם.
- ג. גליקוגן ומים.
- ד. תמיסת גלוקוז מרוכזת.

30. מדוע אין האדם יכול להרוות את צימאוונו ע"י שתיית מי ים?

- א. מי הים מלוחים מאוד, יביאו ליציאה מוגברת של מלחים בשתן, ולספיגת מים רבה לדם.
- ב. מי הים המלוחים, יביאו ליציאה מוגברת של מלחים בשתן ולספיגת מים קטנה לדם.
- ג. מי הים המלוחים יביאו לעיכוב בהפרשת ה ADH ולספיגת מים רבה חזרה לדם.
- ד. מי הים המלוחים יביאו להפרשה מוגברת של ADH אך לספיגת מלחים רבה לדם, ולתחושת צימאון רבה.

31. הציורים שלפניך הם של נפרונים השייכים לבעלי חיים שונים. איזה מהם שייך לבעל חיים מדברי, איזה שייך לבעל חיים החי במים מתוקים?



- א. א' לבעל חיים מדברי, ג' לבעל חיים החי במים מתוקים.
 ב. ב' לבעל חיים מדברי, א' לבעל חיים החי במים מתוקים.
 ג. ג' לבעל חיים מדברי, א' לבעל חיים החי במים מתוקים.
 ד. א' לבעל חיים מדברי, ב' לבעל חיים החי במים מתוקים.

תשובות לשאלות פתוחות

1. כאשר אנו לא שותים מספיק, כמות השתן המופרשת קטנה מאד. הסבר מדוע עובדה זו היא דוגמא להומיאוסטזיס. בשל המחסור במים הפרשת שתן מועטה תקטין את איבוד המים. הגורם שנשמר קבוע [פחות או יותר] הוא לחץ הדם/כמות/ נפח המים (בגוף, בדם, בסביבה הפנימית).
2. אדם הזיע מאוד ולא שתה. כיצד ישפיע הדבר על הפרשת ADH בגופו? בעקבות ההזעה, תחול עלייה בריכוז המומסים בדם, נפח הדם ולחץ הדם קטנים המשפיעים ישירות על האוסמורצפטורים (החיישנים) בדם, אלו יעבירו את הגירוי למוח, המוח יגרום להפרשת ADH בדם. נוכחות ההורמון תשפיע על איברי המטרה שנמצאים באבובית הנפרון, שם גורם ה-ADH - לספיגה מרובה של מים לדם. התוצאה היא שתן מרוכז ונפחו קטן.
3. אצל חלק מיונקי המדבר השתן מרוכז יותר מהשתן אצל יונקים אחרים.
 - א. מה המנגנון המאפשר יצירת שתן מרוכז?
 מנגנון עצבי הורמונלי, גירוי תאי חישה אוסמורצפטורים וברורצפטורים והפרשה הורמונלית של ADH.

ב. מה היתרון ליונק בשתן מרוכז יותר?

חיסכון במים לגוף, שמירה על ההומיאוסטזיס של ריכוז המים בדם.

4. לפניך טבלה המתארת את כושר הריכוז המרבי של שתן בבעלי חיים שונים.

בעל חיים	מירב הריכוז האוסמוטי אוסמולר / ליטר	ריכוז השתן/ריכוז הפלסמה יחס :
חזיר	1.1	3
אדם	1.4	4
חולדת חולות	6.3	25

א. אילו מסקנות ניתן להסיק מטבלה זו?

החולדה מסוגלת לרכז את השתן שלה במידה הרבה ביותר לעומת האדם והחזיר, בנוסף לכך היחס בין ריכוז השתן וריכוז הפלסמה בקרב החולדה הוא הגבוה ביותר מה שמלמד שהחולדה מסוגלת לרכז את השתן שלה פי 25 מריכוז הדם שלה.

ב. האם קיים קשר בין נתוני הטבלה לבין ההסתגלות האקולוגית לאזור חיים של יצורים אלה במהלך האבולוציה? החולדות חיות באזורים בהם משטר המים נמוך, לפיכך מנגנוני ריכוז השתן מאפשרים לחולדה לשמור על משטר מים מאוזן.

5. לפניך מספר נתונים שהתקבלו מניסוי שנערך על קבוצת חיילים במסע של 27 ק"מ. החיילים חולקו לשתי קבוצות א' ו - ב'.

קבוצה א- שתתה שתייה רצופה במהלך כל המסע.

קבוצה ב- קיבלה רק 1 ליטר מים לכל חייל לאורך המסע.

בקבוצה א' בסוף המסע היה גירעון מים של 0.5 ליטר מים, בעוד שקבוצה ב' גירעון המים היה 3.5 ליטר מים.

כמות הזיעה הייתה שווה בשתי הקבוצות. טמפרטורת הגוף הייתה גבוהה ב 1.1 – מעלות צלזיוס אצל קבוצה ב' לעומת קבוצה א'.

א. כיצד תסביר שכמות הזיעה בשתי הקבוצות הייתה זהה?

איבוד המים בזיעה צינן את טמפרטורת הגוף שעלתה כתוצאה מהמאמץ הגופני, שתי הקבוצות עסקו באותה פעילות ולכן כמות הזיעה הייתה שווה. כמות הזיעה המופרשת בגוף אינה תלויה בכמות המים הנמצאת בגוף, כך שגם אדם המצוי בגרעון מים, ימשיך לאבד מים בזיעה. (וויסות המים בגוף נעשה ע"י הכליות בעזרת מנגנון הורמונלי).

ב. הסבר מה יהיו ההבדלים בכמות השתן וריכוזו בשתי הקבוצות?

בקבוצה ב' שסבלה מחוסר מים - כמות השתן היומית קטנה יותר, וריכוז השתן אצלם יעלה.

6. מהו הכוח המאפשר את קיומו של תהליך הסינון בנימי הפקעית :
1. הפרשי הלחצים - לחץ הדם בנימי הפקעית גבוה מאוד והוא בערך : 70 מ"מ כספית בעוד שלחץ הנוזל בקופסית באומן הוא בערך : 20 מ"מ כספית כאמור, הפרשי הלחצים והלחץ הדם הגבוה בנימי הפקעית מאפשר את סינון החומרים תחת לחץ אל חלל הקופסית. מכיוון שהסינון תחת לחץ ולא סינון דפוסי יוצא אם כך שריכוז החומרים בדם שווה לריכוז החומרים בתסנין
 2. מבנה מיוחד של צינורות נימי הפקעית - תהליך הסינון מתאפשר גם הודות למבנה המיוחד של נימי הפקעית, הללו מחוררים ככברה כך מתאפשר מעבר גדול של חומרים בקצב גדול פי 100 עד פי 1000 מקצב מעבר חומרים דרך שאר נימי הדם בגוף.
7. מהם הגורמים המאפשרים קיום לחץ דם גבוה בנימי הפקעית ?
- העורקיק הנכנס לקופסית רחב יותר מהעורקיק היוצא מהפקעית, כתוצאה מכך מצטבר דם בפקעית ולחץ הדם בנימים עולה. יש לציין שהמבנה המיוחד של נימי הפקעית מאפשר עמידה בלחץ דם גבוה.
8. בטבלה שלפניך נתונים הריכוזים של חומרים בפלסמה של הדם, בתסנין הראשוני ובשתן של אדם בריא. הריכוזים נתונים בגרם ל-100 מ"ל

חומרים / סוג הנוזל	פלסמה של הדם	תסנין ראשוני	שתן
שתן	0.03	0.03	2.00
גלוקוזה	0.10	0.10	0.00
חומצות אמיניות	0.05	0.05	0.00
חלבון	8.00	0.00	0.00
מלחים	0.72	0.72	1.50

על סמך הידוע לך על פעולת הכליה, איך תסביר את העובדה שריכוזם של חומרים משתנה בצורה שונה מנוזל לנוזל (נוזל הפלסמה, נוזל התסנין ונוזל השתן)? הסבר באופן כללי וכן לגבי כל אחד מהחומרים.

א. יצירת השתן אשר אחד מתפקידיו הוא הרחקת הפסולת החנקנית ורעלים מהגוף נעשית בשני שלבים : סינון וספיגה מחדש. בפקעית ובקופסית באומן מתבצע סינון בלחץ בו מסתננת פלסמת הדם. סינון זה נעשה בהשפעת לחץ הדם המושפע מהסיסטולה של הלב. הסלקציה בסינון נעשית רק על סמך גודל המולקולות וללא התחשבות בהרכבן. ניתן לראות שהתסנין הראשוני זהה לפלסמת הדם כמעט לחלוטין, ההבדל היחיד ביניהם הוא נוכחות החלבון, החלבון הינו מולקולה גדולה ולכן לא יכול לעבור דרך תאי הפקעית והקופסית ולכן הוא לא נמצא בתסנין הראשוני וכן גם בשתן.

השלב השני ביצור השתן כולל סידרה של תהליכי ספיגה חוזרת בהם נספגים חזרה לדם חומרים חיוניים לגוף. חומרים אלו לא יופיעו בשתן או יופיעו בריכוזים נמוכים מאשר בתסנין הראשוני. מאחר ובתהליך הספיגה חזרה נספגים גם מים יהיו מצבים בהם ריכוז המומסים בשתן יהיה גבוה מריכוזם בתסנין. ובאשר לחומרים המופיעים בטבלה :

חלבון – החלבון לא יוצא מפלסמת הדם עקב היותו מולקולה גדולה ולכן לא נמצא לא בתסניו ולא בשתן.
 גלוקוז – הגלוקוז מסתנן יחד עם תסנין הגלומרולוס, בנפרון באבובית המפותלת המקורבת הוא נספג כולו חזרה לדם ע"י משאבות אקטיביות הפועלות עד סף מקסימום.
 חומצות אמינו – גם הן מסתננות יחד עם התסנין ובנפרון מוחזרות חזרה לדם ע"י משאבות אקטיביות הפועלות עד סף מקסימום באבובית המפותלת המקורבת.
 מלחים – בטבלה מתייחסים בגרם ל-100 מ"ל נוזל, במהלך מעברו של התסנין בנפרון נספגים מים כדי למנוע איבוד רב שלהם. כך עולה ריכוז המלחים ביחד לתמיסה (שתן היפרטוני).
 שתן – גם הוא עקב יציאת נוזלים עולה בריכוזו. זוהי הפסולת שנוצרת בכבד ומופרשת בשתן.

9. בכליה קיימת התפצלות לנימים פעמיים, מה חשיבות התפצלות הנימים בפעם הראשונה ובפעם השנייה?

בפעם הראשונה התפצלות נימי הדם מהווה את הפקעית המשיקה לקופסית באומן של הנפרון. בין נימי דם של הפקעית לקופסית חל תהליך הסינון. בפעם השנייה חלה התפצלות לנימי דם סביב צינורות הנפרון, בין נימי דם אלו לנפרון אותו הם עוטפים מתרחשים תהליכי ספיגה וקליטה אקטיבית.

10. איזה סוג מידע מעורר הפרשת ADH? נמק. אילו רצפטורים מעורבים?

סוגי המידע המעוררים הפרשת ADH הם:

- עלייה בלחץ האוסמוטי של הדם ע"י אכילת מזון מלוח ו/או הפרשת זיעה מרובה ו/או אי שתייה ממושכת.
- ירידה בנפח הדם הנגרם ע"י הפרשת זיעה מרובה ו/או ע"י איבוד דם, ירידה בנפח הדם מביאה לירידה בלחץ הדם.
- הרצפטורים המעורבים הם: אוסמורצפטורים וברורצפטורים. האוסמורצפטורים מעורבים בשינויים החלים בלחץ האוסמוטי בדם, והברורצפטורים מעורבים בשינויי לחץ הדם.

11. נמצא אורגניזם אשר בכליותיו צינורות האבובית מאוד ארוכים ומפותלים המאפשרים ספיגת מים רבה ביותר.

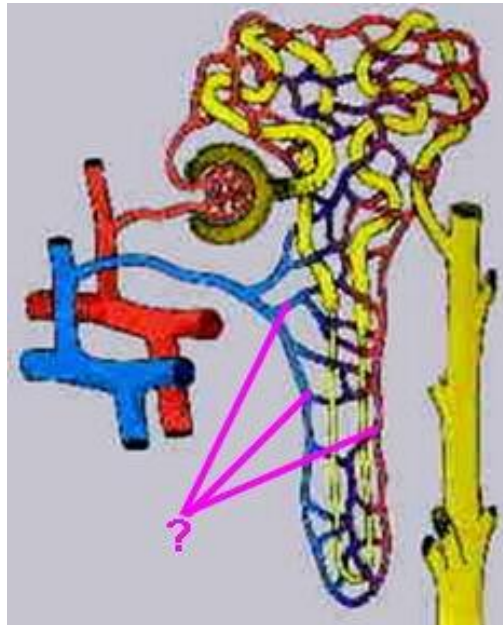
לאיזה סביבת חיים אורגניזם זה מתאים? בחר אחת מהתשובות ונמק תשובתך.

- סביבה קרה ולחה.
- סביבה חמה ולחה.
- סביבה חמה ויבשה.
- סביבת חוף ים.

סביבה חמה ויבשה, בסביבה זו קיים מחסור של מים והתאמת האורגניזם לסביבתו היא בכך שספיגת המים החוזרת תהיה מרבית כדי לא לאבד מים. ככל שהאבובית ארוכה יותר היא מאפשרת ספיגת מים רבה יותר.

12. לפניך ציור של נפרון בכליית אדם,

רשום את שמות החלקים הבאים: קופסית באומן, פקעית (גלומרולוס), גופיף מלפגי, אבובית מקורבת, אבובית מרוחקת, לולאת הנלה, צינור מאסף שתן, עורק, וריד, מערכת נימים.
 הנפרון בנוי מ- 2 צינורות נפרדים של _____ ו _____



13. אספקת הדם לפקעית נעשית באמצעות כלי דם דקים ומפותלים. הסבר כיצד עובדה זו מסייעת בתהליך הסינון הכלייתי.

14. טבלה שלהלן נתונים על כמויות של חומרים מסוימים שנמצאו באזורים שונים של הכליה אצל שני אנשים במשך 24 שעות. לאחד משני אלה כליה נורמלית ולשני כליה חולה.

	אדם ב'		אדם א'			
הופרש בשתן	נספג באבובית	תסנין בפקעית	הופרש בשתן	נספג באבובית	תסנין בפקעית	חומרים
1.5	183.5	185	1.5	183.5	185	מים (בליטר)
15	0	15	0	0	0	חלבון (בגרם)
0	185	185	0	185	185	גלוקוז (בגרם)
30	13	44	30	14	44	שתנן (בגרם)
0.3	0	0.2	0.3	0	0.2	פניצילין (בגרם)

1, מיהו האיש החולה ובמה מתבטא הליקוי?

2. איזה חלק בכליה החולה לוקה? קופסית באומן, האבובית, הצינור המאסף או שלפוחית השתן? נמק!

3. לגבי האדם הבריא, מי מהחומרים נספג באופן פסיבי? מאין לאן? איך מתבצעת הספיגה הפסיבית?

4. מי מהחומרים נספג באופן אקטיבי? מאין לאן? מה היתרון בכך?
 5. איך ומדוע ישתנו נתוני הטבלה של האדם הבריא אחרי שהיה ממושכת בשמש ללא שתייה.

ה. מערכת ההגנה

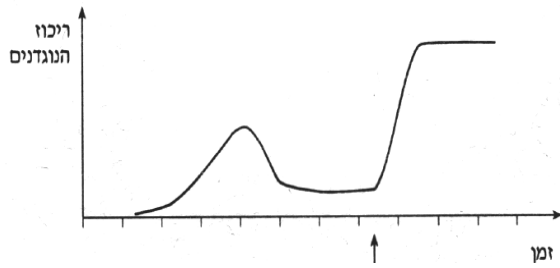
1. איזו מבין התופעות הבאות לא תתרחש באדם כתוצאה ממחלה חיידקים?
 א. עלייה במספר תאי הדם הלבנים.
 ב. עלייה במספר הנוגדנים.
 ג. עלייה במספר תאי הדם האדומים.
 ד. התנפחות קשרי בלוטות הלימפה.

2. במקרים רבים נפטרים חולי איידס מדלקת ריאות כי:
 א. וירוס האיידס תוקף את הריאות.
 ב. מערכת החיסון של הגוף נפגעת.
 ג. דלקת ריאות מועברת במגע מיני.
 ד. אין מטפלים בחולי איידס באמצעות אנטיביוטיקה.

3. אדם בעל סוג דם A יכול לקבל עירוי דם בלא סיכון מאדם אחר בעל סוג דם:
 א. A או AB .
 ב. A או O .
 ג. AB או O .
 ד. רק A .

4. מה משותף לדלקת גרון שנגרמה על ידי חיידקים ולדחיית שתל?
 א. בשתייהן המערכת החיסונית מגיבה לגורם לא עצמי.
 ב. שתייהן תוצאה של הפעלת הזיכרון החיסוני.
 ג. בשתייהן הטיפול הוא באמצעות חיסון סביל.
 ד. בשתייהן משתתפות תסיות (לוחיות) הדם.

5. לפניך גרף המתאר את ריכוז הנוגדנים לאנטיגן מסוים בגופו של אדם, כתלות בזמן. בגרף, נקודת זמן מסוימת מסומנת בחץ.



מהו האירוע שסביר שקרה בנקודת הזמן המסומנת בחץ?

- א. מתן תרופה אנטיביוטית.
- ב. חשיפה לאנטיגן.
- ג. התחלת ייצור של תאי זיכרון.
- ד. התפרצות המחלה.

6. כיצד מערכת החיסון של גוף האדם מגיבה להידבקות בדלקת ריאות?

- א. מספר לוחיות הדם עולה.
- ב. מספר תאי הדם הלבנים עולה.
- ג. מספר תאי הדם האדומים עולה.
- ד. מהירות התנועה של נוזלי הדם והלימפה עולה.

7. התוצאה העיקרית של הפעילות של מנגנון הזיכרון החיסוני היא:

- א. היכולת להבחין בין עצמי לזר.
- ב. היכולת לייצר במהירות נוגדנים רבים.
- ג. היכולת לזהות אנטיגנים שונים.
- ד. היכולת להפעיל את מערכת החיסון התאית.

8. אם סוג דמה של האם הוא RH^- ולעובר המתפתח סוג דם RH^+ , אזי בדם האם:

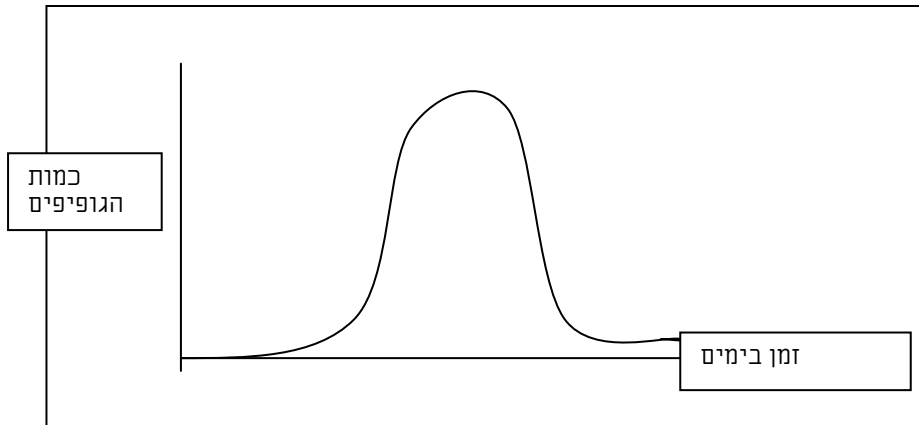
- א. עלולים להיווצר אנטיגנים מטיפוס RH^- .
- ב. יופיעו נוגדנים נגד תאי דם מסוג RH^- .
- ג. ירד מספר תאי הדם הלבנים.
- ד. עלולים להיווצר נוגדנים נגד גורם RH .

9. סוג דם O נחשב לתורם אוניברסלי כי הוא –

- א. אינו מכיל נוגדנים.
- ב. אינו מכיל אנטיגנים.
- ג. מכיל נוגדנים ואנטיגנים גם יחד.
- ד. אינו מכיל נוגדנים ואף לא אנטיגנים.

10. התרשים שלפניך מתאר שינוי בכמות גופיפים בדם: לאיזה משתנה מתייחס העקום בתרשים ?

- א. כמות הנוגדנים בדם האדם מיום היוולדו ועד מותו.
 ב. כמות הנוגדנים הספציפיים לאנטיגן מסוים, המצויים בנסיוב לאחר חדירה ראשונה של האנטיגן.
 ג. כמות הנוגדנים הספציפיים לאנטיגן מסוים, המצויים בנסיוב לאחר חדירה שנייה של האנטיגן.
 ד. שינוי במספר תאי הדם הלבנים בדמו של אדם לאחר חדירה שנייה של אנטיגן בלתי ספציפי.



11. אדם שסוג דמו A יכול לקבל עירוי דם מאדם שסוג דמו הוא

- א. O . ב. AB . ג. B . ד. אף אחד מאלה.

12. במקרה נמצאו שני בקבוקים. האחד הכיל סרום אנטי A והשני סרום אנטי B. הפתקים המסמנים את

הבקבוקים נפלו. איזה זוג מסוגי הדם הרשומים להלן לא יועיל כאמצעי לזהות את תוכנם של הבקבוקים?

- א. B, A . ב. O, B . ג. A, AB . ד. O, AB .

13. מהו השימוש הקליני בתרופה המדכאה תגובה חיסונית:

- א. טיפול במצבים של כשל חיסוני.
 ב. טיפול בחולים העומדים לקבל שתל זר.
 ג. טיפול בזיהומים נגיפיים.
 ד. כל הנ"ל.

14. אנשים בעלי סוגי דם שונים אינם יכולים בדרך כלל, לתרום דם זה לזה כי:

- א. תאי הדם הם בעלי גודל שונה.
 ב. הדם מכיל אנטיגנים ונוגדנים שונים.
 ג. צפיפות הדם שונה בקבוצות דם שונות.
 ד. ההמוגלובין בדמו של אדם אחד מצמית את דמו של אחר.

15. תרכיב החיסון הניתן לכלבים למניעת מחלת הכלבת, מכיל:

- א. נוגדנים נגד וירוס הכלבת.
- ב. וירוס מוחלש של כלבת.
- ג. לימפוציטים נגד וירוס הכלבת.
- ד. נסיוב ארנבת נגד כלבת.

16. מדוע אדם, שחלה באבעבועות-רוח והבריא, מחוסן מפני המחלה?

- א. מחלת אבעבועות-הרוח נגרמת על-ידי וירוס, ובמחלה וירלית חולים רק פעם אחת.
- ב. בגוף החולה מתרחש תהליך של חיסון מיוחד בתאי הדם האדומים.
- ג. כתוצאה מהמחלה הופך הפיברינוגן לפיברין, וזה מונע כניסת זיהומים לגוף.
- ד. לאחר שאדם הבריא מן המחלה, נותר בגופו זיכרון חיסוני כנגדה.

17. נוגדנים נוצרים בגוף בתגובה לחדירה של:

- א. נגיפים בלבד אל תוך הגוף.
- ב. חיידקים בלבד אל תוך הגוף.
- ג. נגיפים וחיידקים בלבד אל תוך הגוף.
- ד. כל חלבון זר אל תוך הגוף.

18. ילד נפצע על-ידי מעדר; מתברר שמעולם לא קיבל חיסון נגד טטנוס. כטיפול למניעת הופעתה של מחלת

הטטנוס יבחר הרופא ב:

- א. חיטוי וניקוי הפצעים.
- ב. חיסון פעיל.
- ג. חיסון סביל.
- ד. זריקת דחף.

19. לארנבת א' נעשתה השתלת רקמה שנלקחה מארנבת ב'. השתלה נדחתה כעבור מספר ימים.

איזו מסקנה אפשר להוציא מתופעה זו?

- א. ארנבות א' ו-ב' הינם אחים (מאותה ההמלטה).
- ב. הארנבות נולדו לאותה אם, אך לא באותה המלטה.
- ג. ארנבות א' ו-ב' אינם קרובי משפחה.
- ד. אף אחת מבין המסקנות הנ"ל אינה מוצדקת.

20. אם יזריקו לאדם חלבון ביצה?

- א. הגוף לא ייצר נוגדנים כנגדו, כי הוא מזון.
- ב. הגוף לא ייצר נוגדנים כנגדו כי הוא חלבון של בעל-חיים.
- ג. הגוף ייצר נוגדנים כנגדו.
- ד. הגוף ייצר אנזימים ספציפיים, המפרקים אותו.

21. לאחר שחוקרי הקוטב הראשוניים פגשו באסקימואים, הופיעו בקרב האסקימואים, בתדירות

גבוהה, מחלות בדרכי הנשימה, שקודם לא חלו בהן. מהי הסיבה הסבירה ביותר לכך?

- א. היעדר עמידות כתוצאה מהיעדר מגע קודם עם גורמי המחלה.
- ב. הכנסת חרקים נושאי טפילים לאזור.
- ג. הגברת ייצור נוגדנים, כתוצאה ממגע קודם עם גורמי המחלה.
- ד. אלימות נמוכה של גורם המחלה.

22. אדם שלא חוסן, ושהה בקרבת חולה במחלה מדבקת, לא חלה למרות שאחרים חלו לידו. סביר להניח ש:

- א. הוא מחוסן באופן תורשתי.
- ב. גורם המחלה אינו מהווה אנטגן עבורו.
- ג. הוא נחשף בעבר לאותו גורם.
- ד. מערכת החיסון מתמודדת עם הגורם שחדר לגוף.

23. חלק מתאי הדם הלבנים מצויים גם מחוץ לכלי הדם זה מתאפשר הודות לכך ש:

- א. הם קטנים יותר מתאי הדם האדומים.
- ב. חלק מהם נוצר בקשרי הלימפה.
- ג. הם מועברים על ידי נשאים.
- ד. הם בעלי כושר תנועה.

24. סוג הדם שניתן לערות למספר הגדול ביותר של אנשים ללא חשש של צימות הוא:

- א. Rh-, AB
- ב. Rh+, AB
- ג. Rh-, O
- ד. Rh+, O

25. תאי הדם הלבנים נוצרים ב: קשרי הלימפה. ב. תימוס. ג. מח העצמות. ד. דם.

26. החיסון הסביל עדיף על החיסון הפעיל:

- א. תמיד.
- ב. אף פעם לא.
- ג. זמן ניכר לפני ההדבקות במחלה.
- ד. סמוך ככל האפשר למועד ההדבקות.

27. מדוע נחשבת מחלת האיידס כמחלת הכשל החיסוני הנרכש?

- א. כי עד היום נכשלו במציאת חיסון יעיל למחלה.
- ב. כי במהלך ההדבקה מעביר אדם אחד לשני תאי B זרים, הפוגעים במערכת החיסון.
- ג. כי המחלה עוברת בתורשה מאחד ההורים, והילד מחוסן.
- ד. כי המחלה נגרמת על ידי נגיף, הפוגע במערכת החיסון.

28. כאשר פורצת מגפת שפעת חדשה חולים בה לפעמים גם אנשים שחוסנו בעבר נגד שפעת. הסבר

סביר לתופעה זו הוא:

- א. החיסון שניתן בעבר היה סביל ולא פעיל.
- ב. הנגיף החדש שונה מהנגיף שנגדו חוסנו.
- ג. שימוש ממושך באנטיביוטיקה פוגע בנוגדנים.
- ד. החיסון שניתן בעבר פוגע בתאי הזיכרון.

29. כשמתעורר הצורך בהשתלת כליה לחולה, מחפשים קודם כל תורם בין בני המשפחה. מהי הסיבה לכך?

- א. הקרבה התורשתית במשפחה מגדילה את הסיכוי לדמיון רב יותר באנטיגנים.
 ב. הקרבה התורשתית במשפחה מגדילה את הסיכוי לדמיון רב יותר במבנה הכליה.
 ג. הרגלי התזונה במשפחה אחידים ויוצרים דמיון בתפקוד הכליה.
 ד. סביר שבני המשפחה נחשפו לאותם האנטיגנים ופתחו אותם הנוגדנים .

30. כיצד מערכת החיסון של גוף האדם מגיבה להידבקות בדלקת ריאות?

- א. מספר לוחיות הדם עולה.
 ב. מספר תאי הדם הלבנים עולה.
 ג. מספר תאי הדם האדומים עולה.
 ד. מהירות התנועה של נוזלי הדם והלימפה עולה.

31. במתן זריקת חיסון פעיל נגד מחלה מידבקת משתמשים בדרך כלל ב:

- א. אנטיגנים שמקורם בדמו של מקבל החיסון.
 ב. נוגדנים שמקורם בדמו של מקבל החיסון.
 ג. אנטיגנים שמקורם בגורם המחלה.
 ד. נוגדנים שמקורם בבעל-חיים המחוסן נגד המחלה.

32. חיסון סביל (פסיבי) של בעלי-חיים נעשה על-ידי הזרקת:

- א. קו בלתי אלים של גורם המחלה.
 ב. תרבית מומת של גורם המחלה.
 ג. אנטיביוטיקה.
 ד. נוגדנים.

33. רבים מחוסנים כנגד מחלות זיהומיות כל עוד הם שותים חלב אם. מתברר כי חלב-האם מכיל נוגדנים נגד

מחלות אלה. זאת דוגמא של:

- א. חיסון פעיל.
 ב. חיסון סביל.
 ג. תחילה סביל, ולאחר מכן פעיל.
 ד. אין מספיק נתונים לקביעת סוג החיסון.

34. כלב מקבל כל שנה חיסון מונע נגד כלבת. אדם שנושך על-ידי כלב מקבל גם הוא זריקה נגד כלבת,

כדי למנוע את התפתחות המחלה. איזה מהמשפטים הבאים הוא המתאים?

- א. החיסון שמקבל הכלב הוא סביל, והחיסון שמקבל האדם הוא פעיל.
 ב. גם החיסון שמקבל האדם וגם החיסון שמקבל הכלב הם פעילים.
 ג. החיסון שמקבל הכלב הוא פעיל, והחיסון שמקבל האדם הוא סביל.
 ד. גם החיסון שמקבל האדם וגם החיסון שמקבל הכלב הם סבילים.

35. במצב של דלקת גרון חריפה יש :

- א. עלייה במספר תאי הדם האדומים.
- ב. ירידה ברמת ההמוגלובין בדם.
- ג. עלייה במספר הלימפוציטים בדם.
- ד. ירידה במספר התאים הבלעניים (פגוציטים) בדם.

36. בדמם של בעלי חיים, הנוגדנים למחלה מסוימת:

- א. מצויים ופעילים תמיד.
- ב. מצויים תמיד, אך פעילים רק לאחר חדירת האנטיגן.
- ג. נוצרים ופעילים החל מגיל מסוים.
- ד. נוצרים ופעילים רק אחרי חדירת האנטיגן.

37. בצינורות הלימפה הזרימה היא :

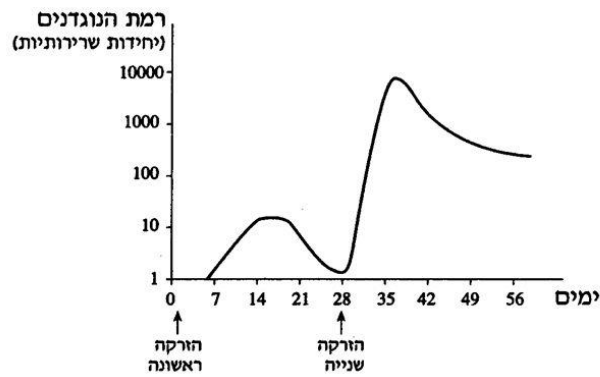
- א. חד סטרית בכוון אל הלב.
- ב. חד סטרית בכוון מן הלב.
- ג. דו סטרית בכוון אל הלב.
- ד. דו סטרית בכוון מן הלב.

תשובות לשאלות פתוחות בנושא מערכת ההגנה

38. מדוע אדם עם סוג דם O יכול לתרום לדם אדם עם סוג דם A אך לא יכול לקבל ממנו דם.

בכל מקרה רצוי שאדם עם סוג דם מסוים יתרום לאותו סוג דם. בעלי דם O יש להם נוגדנים אנטי A ואנטי B לכן אי אפשר להכניס לאדם בעל סוג דם O סוג דם A. לעומת זאת לסוג דם O אין יחידות אנטיגניות שדם A יזהה כזרות ולכן אפשר לתת לאדם בעל סוג דם A תרומה מ O (למרות שזה לא רצוי).

39. בעקומה שלפניך מתוארת רמת הנוגדנים בדם של עכברים לאחר שתי הזרקות של ארס נחשים. בהזרקה הראשונה, ביום הראשון, הוזרק לעכברים ארס נחשים מוחלש; בהזרקה השנייה, ביום ה-28, הוזרק לעכברים ארס רגיל.



א. איזה סוג חיסון נגד ארס נחשים רכשו העכברים בניסוי זה – חיסון פעיל או חיסון סביל? נמק את תשובתך.

החיסון הנרכש הוא חיסון פעיל. נוצרו נוגדנים וזיכרון חיסוני נגד הארס. הזרקה השנייה היא תגובה שניונית לארס.

ב. הסבר כיצד התוצאות המוצגות בעקומה מדגימות את העיקרון, שעליו מתבססים כאשר מחסנים בני אדם נגד מחלות שונות.

התוצאות מראות עליה מהירה ברמת הנוגדנים כאשר נכנס ארס של נחש בפעם השנייה. בזכות התגובה **המהירה והחזקה** של מערכת החיסון (תאי הזיכרון לאנטיגן מתרבים יוצרים תאי פלסמה המפרישים נוגדנים וכן תאי זיכרון נוספים לאנטיגן), ברוב המקרים האדם לא יפגע מהגורם הזר שנכנס ועל העיקרון הזה מתבססים כאשר מחסנים נגד מחלה מסוימת.

.40

1

שחפת היא מחלת ריאות הנגרמת על ידי חיידק. כאשר מזריקים לעור בזרועו של אדם חיידקי שחפת מומתים, מתפתחת תגובה חיסונית נגד חיידקי שחפת, המתבטאת בנפיחות ואדמומיות בעור במקום של הזריקה. הזריקו חיידקי שחפת מומתים לקבוצה של אנשים בריאים בדרך כלל, ועקבו במשך חמישה ימים אחרי התגובה. עוצמת התגובה נקבעה על פי קוטר הנפיחות במקום של הזריקה. על פי עוצמת התגובה של הנבדקים, הם חולקו לשתי קבוצות – קבוצה א' וקבוצה ב'. בטבלה שלפניך מוצג ממוצע קוטר הנפיחות בשתי הקבוצות.

ממוצע קוטר הנפיחות (מ"מ)		זמן לאחר ההזרקה (ימים)
קבוצה א'	קבוצה ב'	
0	0	0
5	1	1
7	1	2
7	1	3
6	0	4
5	0	5

ענה על שאלה 7 (חובה).

7. א. תאר את ההבדל בתוצאות בין שתי הקבוצות. (2 נקודות)
 ב. ממה יכול לנבוע ההבדל בתגובה להזרקה בין שתי הקבוצות? (3 נקודות)

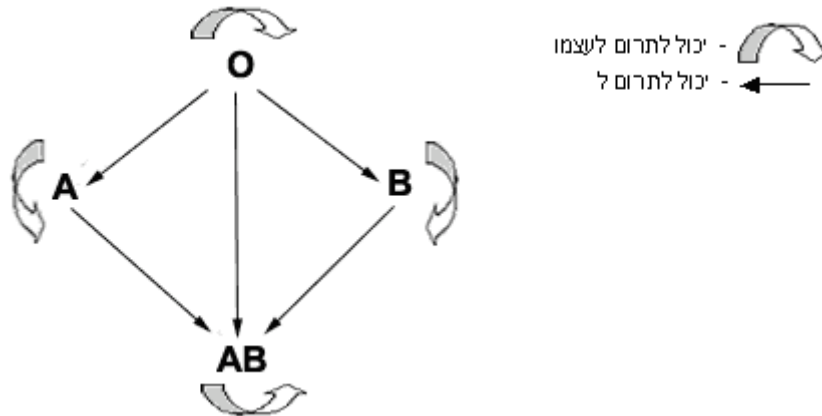
ענה על אחת מהשאלות 8-9.

8. לאחר חודש הזריקו שוב חיידקי שחפת מומתים לנבדקים בקבוצה א'. האם עוצמת התגובה שלהם הפעם תהיה שונה מעוצמת תגובתם לאחר ההזרקה הראשונה? נמק את תשובתך. (5 נקודות)

לכל הנבדקים הזריקו חיידקים מומתים שאחראים למחלה אחרת. לפי עוצמת התגובה שלהם להזרקה חיידקים אלה, חילקו את הנבדקים לשתי קבוצות – קבוצה ג' וקבוצה ד'. האם קבוצה ג' וקבוצה ד' (שהתקבלו הפעם) זהות לקבוצה א' וקבוצה ב' (שבטבלה)? נמק את תשובתך. (5 נקודות)

42. העזר בטבלה ובתרשים שלהלן וענה על השאלות הבאות :

סוג הדם	גנוטיפ – המבנה הגנטי	נוגדנים	מה הוא מקבל:
A	$I^A I^A$ / $I^A i$	Anti B	מעצמו ומ-O
B	$I^B I^B$ / $I^B i$	Anti A	מעצמו ומ-O
AB	$I^A I^B$	חסר נוגדנים	מכל הסוגים
O	$i i$	Anti A Anti B	רק מעצמו



א. מיהו ה"תורם האוניברסלי" ?

ב. מיהו ה"מקבל האוניברסלי" ?

43. אדם בעל סוג דם O תורם דם לאדם שסוג דמו A. האם נוגדנים בדם המקבל יצמיתו את תאי הדם של התורם? העזר בטבלת סוגי דם.

44. אדם בעל סוג דם B תורם דם לאדם שסוג דמו AB. האם נוגדנים בדמו של המקבל יצמיתו את תאי הדם של התורם?

45. אדם שסוג דמו O תרם דם לאדם שסוג דמו B. תאי התורם אמנם לא הוצמתו על ידי נוגדנים של המקבל, אך זו איננה האפשרות היחידה להצמתה. מי יכול להצמית את מי בתרומת דם זו?

46. לאישה שסוג הדם שלה הוא B נולד ילד עם סוג דם O. האם ייתכן שאביו של הילד הוא בעל סוג דם A? האם ייתכן שאביו של הילד הוא בעל סוג דם AB?

47. אילו סוגי דם יש לילדים שלשני הוריהם דם מסוג O?

48. אילו סוגי דם יש לילדים שלאביהם סוג דם AB, ולאמם סוג דם O?

מערכות קליטת אותות ומידע, עיבודם ותגובה עליהם

1. מערכת העצבים

1. הרפלקס (החזר) -

- א. הוא תגובה קבועה לגירוי חיצוני מסוים.
- ב. נגרם על-ידי פעולה הורמונלית.
- ג. מצוי אצל בעלי-חיים, אבל לא אצל אדם.
- ד. נלמד רק לאחר אימון.

2. כיצד מועבר בדרך כלל מידע במערכת העצבים?

- א. נוירורנסמיטר עובר מסינפסה אחת לסינפסה הבאה דרך תא עצב.
- ב. דחף חשמלי עובר דרך תא עצב, וגורם להפרשת נוירורנסמיטר לסינפסה.
- ג. נוירורנסמיטר מופרש על ידי תא עצב, וגורם למעבר דחף חשמלי בסינפסה.
- ד. דחף חשמלי עובר לאורך תא עצב, ומועבר לתא הבא בלי תיווך של נוירורנסמיטר.

3. איזה מבין התאים אינן יכול להיחשב כערוץ תקשורת (העברת מידע) במחזור משוב ביולוגי?

- א. זרם הדם.
- ב. מערכת העצבים.
- ג. מערכת הפרשה (אל מחוץ לגוף).
- ד. מערכת הפרשה פנימית.

4. מה מייחד תא עצב?

- א. הוא מסוגל לקלוט גירויים ולהעבירם במהירות.
- ב. יש לו קרום תא חדיר למחצה.
- ג. הוא נתון לפיקוח ישיר של המוח.
- ד. הוא מכיל מיטוכונדריה.

5. בשעת פעילות גופנית נעשית הנשימה מהירה ועמוקה יותר, ומהירות זרימת הדם בגוף גדלה. זוהי דוגמה ל

- א. פיקוח רצוני של המוח על פעילות הגוף.
- ב. פיקוח בלתי רצוני של המוח על פעילות הגוף.
- ג. קשת רפלקס, ללא התערבות המוח.
- ד. מנגנון המווסת על-ידי ההורמון גסטריין.

6. איזה מההבדלים בין הורמונים במערכת האנדוקרינית לנוירורנסמיטורים במערכת העצבים אינו נכון?

- א. כל נוירורנסמיטור משפיע על תאי עצב סמוכים לו ואילו הורמון משפיע על תאים מרוחקים ממנו.
- ב. הנוירורנסמיטורים פועלים במערכת העצבים שהיא מערכת עצמאית, ואילו ההורמונים פועלים במערכת האנדוקרינית אשר פועלת באמצעות מערכת הדם.
- ג. ישנם חומרים המשמשים הן כנוירורנסמיטורים במערכת העצבים והן כהורמונים במערכת האנדוקרינית, אך צורת תיפקודם בכל מערכת שונה.
- ד. נוירורנסמיטורים הם מסרים חשמליים ואילו הורמונים הם חומרים כימיים.

7. הסינפסה מהווה צוואר בקבוק בהעברת האות העצבי מכיוון ש

- א. היא מאטה את תהליך העברת המידע.
- ב. היא מזרזת את תהליך העברת המידע.
- ג. היא מפרישה נוירורנסמיטר הנקלט ע"י הקולטנים של תא המטרה.
- ד. היא קולטת בחזרה את הטרנסמיטורים שהשתחררו מהקולטנים.

8. העברת האות בסינפסה נעשית

- א. באורח כימי על-ידי הנוירורנסמיטר ובכיוון אחד בלבד.
- ב. במקביל באורח כימי ובאורח חשמלי הפועלים.

- ג. באורח חשמלי בצורת דחף עצבי, בכיוון אחד.
 ד. הן באורח כימי והן באורח חשמלי בשני הכיוונים.

9. מהו המהלך המתאר נכון את התקשורת בין שני תאי עצב ?

- א. תא חישה----דחף עצבי----ניורטרנסמיטר----קליטה בקולטנים----דחף עצבי.
 ב. דחף עצבי----ניורטרנסמיטר----קליטה בקולטנים----דחף עצבי.
 ג. תא חישה----ניורטרנסמיטר----קליטה בקולטנים----דחף עצבי.
 ד. תא עצב----דחף עצבי-----סינפסה-----דחף עצבי-----תא עצב.

10. הניורטרנסמיטר אצטיל כולין המופרש מתאי עצב מסוימים גורם להתכווצותם של תאי השריר. האנזים אצטיל כולין אסטרז המופרש מתאי השריר, מפרק את הניורטרנסמיטר אצטילכולין ובכך מאפשר את המשך תפקוד הסינפסה. גז עצבים מעכב את האנזים אצטיל כולין אסטרז. מה תהיה השפעתו ?

- א. הפרשה בלתי פוסקת של הניורטרנסמיטור ולכן כיווץ שרירים בלתי פוסק.
 ב. הרפיה של השרירים כי אצטיל כולין לא שוחרר מהשלפוחיות.
 ג. שיתוק שינבע מכך שאצטיל כולין ישאר קשור לקולטנים והשרירים ישארו מכווצים.
 ד. אף תשובה אינה נכונה.

11. קשת רפלקס שבה יש קשר למוח הגדול שונה מקשת רפלקס שבה אין קשר למוח בכך ש-

- א. הגירוי דרכה גורם לתגובה מהירה יותר.
 ב. הגירוי דרכה גורם לתגובה איטית יותר.
 ג. הגירוי דרכה גורם לתגובה בלתי רצונית ובלתי מודעת שאינו מאפשר שליטה.
 ד. הגירוי דרכה גורם לתגובה בלתי רצונית ומודעת ומאפשר שליטה חלקית.

תשובות לשאלות פתוחות

1. מה קורה כאשר אתם נוגעים בטעות בקצה האצבע בסיר חם ? תוך כמה זמן מתרחשת התגובה? מהו המנגנון בגוף שגורם לתגובה זו?

הרחקה מהירה של היד, התגובה מתרחשת במהירות רבה, כשבריר של שנייה, המנגנון בגוף הוא תגובת "רפלקס". אופן התגובה:

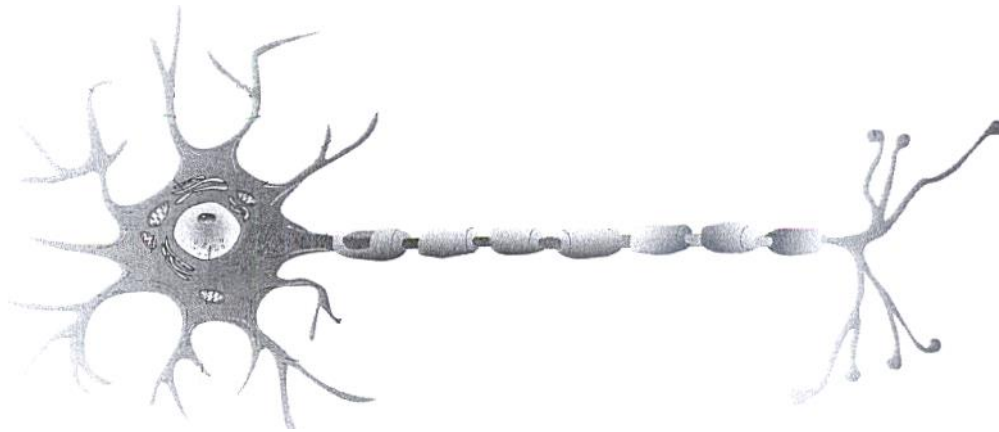
הטמפרטורה הגבוהה נקלטת בתאי חישה מיוחדים הנמצאים בין תאי העור. תאי החישה אלה מעבירים מידע על החום למערכת העצבים, ומשם עוברת הוראות אל השרירים בזרוע. הוראה המגיעה מתא עצב אל השריר, גורמת לו להתכווץ, וכך הזרוע נרתעת והמרחקת מהסיר.

סרטון יוטוב ובו אנימציה של קשת הרפלקס:

<http://www.youtube.com/watch?v=Y5nj3ZfeYDQ&feature=related>

2. תאר את מבנה תא העצב?

העברת המידע במערכת העצבים נעשית ע"י תאים שהמבנה שלהם מותאם לקליטה ולהעברה מהירה במיוחד של מידע – תא העצב. תא העצב נקרא בלועזית נוירון. לכל תא עצב יש מבנה בסיסי משותף. לא כל תאי עצב בגוף נראים בדיוק כמו התא הזה. לכל תא עצב יש **גוף תא**, מגוף התא יוצאות שלוחות רבות, הקולטות מידע מהסביבה ומעבירות אותו אל גוף התא, ושלוחה אחת שמעבירה מידע מגוף התא **לתאי המטרה**. השלוחות המעבירות מידע מהסביבה אל התא נקראות דנדריטים. השלוחה המעבירה מידע מהתא לתאי מטרה נקראת אקסון.



3. מהם תאי המטרה של תאי העצב ?

תאי עצב אחרים או תאים מבצעים: תאי שריר ותאי בלוטה.

4. איך עובר הגירוי הנקלט בתא העצב בדנדריטים לכול אורכו?

הדחפים העצביים עוברים בדנדריטים מגיעים אל גוף תא העצב וממנו הם עוברים לאקסון והלאה לאורך האקסון עד קצהו.

דחף זה נקרא דחף עצבי, מעין זרם חשמלי העובר במהירות רבה לאורך תא העצב. הזרם החשמלי נוצר בעקבות גירוי המשנה את המתח החשמלי משני צדדיו של קרום התא. השינוי הזה "מתקדם" לאורך האקסון ויכול לעבור מרחקים ארוכים.

5. איך עובר המידע מתא העצב לתא המטרה (תא עצב אחר, תא שריר, תא בלוטה) בסינפסה?

באמצעים כימיים, ע"י הפרשת נוירוטנסמיטר. צומת העברת המידע בין תא לתא נקרא סינפסה.

כאשר הדחף העצבי מגיע לקצה האקסון הוא גורם לשחרור חומר מיוחד משלפוחיות זעירות בקצה האקסון. חומר זה מכונה מעביר עצבי או ניוורטרנסמיטר המופרש למרווח הבינסינפטי. הוא עובר את הרווח הסינפטי בדיפוזיה ומגיע אל קרום תא העצב הסמוך – ונקלט בקולטנים המתאימים הנמצאים על גבי קרום התא. בקרום תא העצב הקולט את המידע נמצאים קולטנים. הקולטנים מזהים את המעביר העצבי שמופרש מקצות האקסון של תא העצב הקודם, וקושרים אותו. קשירתו של המעביר העצבי לקולטנים בקרום התא הקולט יכולה לעורר דחף עצבי בתא הקולט וכך יתרחש מעבר מידע בין שני התאים. לכל ניוורטרנסמיטר יש קולטנים ייחודיים לו.
 סרטון על המתרחש בסינפסה:

http://www.youtube.com/watch?v=7_frccgVAWQ&feature=channel

6. לאיזה תגובה יגרום הניורטרנסמיטר בתא מטרה שריר או תא בלוטה?

התגובה עשויה להיות התכווצות של תא שריר או הפרשה של תוצר מתא הבלוטה.

7. בסינפסות שבין תאי עצב לשרירי שלד הניורטרנסמיטר הוא אצטילכולין, תגובת השריר לגירוי האצטילכולין מתבטאת בהתכווצות השריר. האצטילכולין, שסיים את פעולתו על הקולטן, משתחרר וחוזר למרווח הסינפטי. האנזים אצטילכולין אסטרזא המצוי במרווח הסינפטי מפרק את האצטילכולין, האינדיאנים בדרום אמריקה נהגו למרוח את חיציהם ברעל קוררה, המופק מצמחים. אדם שנפגע מחץ כזה, מאבד בתוך זמן קצר את היכולת לכווץ את שריריו. הרעלה בחומר ההדברה פרתיון גורמת להתכווצות בלתי פוסקת של השרירים. שני החומרים פועלים בסינפסה. הצע הסבר לדרך הפעולה של כל אחד מן החומרים.

הרעל קוררה פוגע במעבר של האות מתא העצב אל השריר. הפגיעה יכולה להיות מוסברת במספר דרכים:

א. הרעל מעכב את הפרשת הניורטרנסמיטר - האצטילכולין / מתחרה עם הניורטרנסמיטר.

ב. הרעל מגביר הפרשת האנזים המפרק את הניורטרנסמיטר אצטילכולין אסטרזא.

ג. הרעל מונע התקשרות הניורטרנסמיטר האצטילכולין לקולטנים.

התוצאות של כל האפשרויות היא מניעת התקשרות הניורטרנסמיטר האצטילכולין אל קולטני השריר וכך השריר אינו מגיב.

הרעל פרתיון, פועל באופן הפוך, ההסברים האפשריים לדרך פעולתו הם:

א. מעכב הפרשת אנזים המפרק את הניורטרנסמיטר - אצטילכולין אסטרזא.

ב. מונע פירוק הניורטרנסמיטר-האצטילכולין ועל כן הניורטרנסמיטר מופרש או מפעיל את הקולטנים

ללא הפסקה וגורם להתכווצות בלתי פוסקת של השרירים.

8. כל תא עצב בנוי מדנדריטים, גוף תא ואקסון. מהו תפקידו של כל אחד ממרכיבים אלו?

הדנדריטים הם שלוחות היוצאות מגוף תא העצב. דרכם עובר המידע מהסביבה אל תא הגוף. גוף התא מכיל בתוכו את כל אברוני התא: גרעין, ריבוזומים, מיטוכונדריה וכו' וכמו בכל תא אחר מתרחשים בו תהליכי מטבוליזם, סינתזה ופירוק של חומרים והפקת אנרגיה. האקסון הוא שלוחה המעבירה מידע מהתא אל תא המטרה.

9. לפניכם מסלול של מעבר מידע עצבי דרך שני תאי עצב, רשמו באילו קטעים המידע עובר בדחפים עצביים ובאילו קטעים באותות כימיים: דנדריטים של תא א --- גוף תא של תא א --- אקסון של תא א --- דנדריט של תא ב --- גוף התא של תא ב --- אקסון של תא ב.

אותות כימיים: אקסון תא א לדנדריט ב.

10. הסבר כיצד מתנהלת התקשורת הכימית בין תאי העצב, השתמש במושגים: אקסון, דנדריט, סינפסה, מרווח סינפטי, נוירורנסמיטר, קולטנים.

בין חלקי תא עצב עובר דחף עצבי. בין תאי עצב שכנים עובר לרוב אות כימי. דחף עצבי מגיע באקסון אל הסינפסה. בקצה האקסון קיימות שלפוחיות סינפטיות. כאשר הדחף עצבי מגיע לקצה האקסון, מופרש מהשלפוחיות הסינפטיות חומר הנקרא נוירורנסמיטר. הנוירורנסמיטר מופרש למרווח הסינפטי, עובר אותו ומגיע לתא הקולט, שם הוא נקשר לקולטנים. הקשירה לקולטנים מעוררת דחף עצבי הגורם לתגובה בהתאם לתפקודו של תא הקולט. התגובה נפסקת כאשר אנזימים מפרקים את הנוירורנסמיטר או שחלבונים מיוחדים קולטים בחזרה את הנוירורנסמיטורים והקולטנים משתחררים, ויכולים לקלוט שוב נוירורנסמיטר.

11. מה ההבדל בין קשת רפלקס שבה יש קשר למוח הגדול לבין קשת רפלקס שבה קשר כזה אינו קיים.

בקשת רפלקס שאין בה קשר למוח הגדול, כמו למשל, רפלקס זיע הברך, הגירוי גורם לתגובה בלתי רצונית שאיננו מודעים לה. בקשת רפלקס שיש בה קשר למוח הגדול, הגירוי גורם גם הוא לתגובה בלתי רצונית, אך הקשר למוח הגדול מאפשר מודעות לגירוי ולתגובה ולהיפך, שליטה מסוימת עליהם.

12. כיצד משפיעה פעולתה של החטיבה הסימפטית של המערכת האוטונומית על המערכות הגוף למצב של חירום?

תאי העצבים של החטיבה הסימפטית של המערכת האוטונומית גורמים להאצה של קצב הלב, להעלאה של לחץ הדם ולהגברה של קצב הנשימה. במקביל, הם גורמים להיצרות של כלי הדם המובילים דם למערכת העיכול וההפרשה. בנוסף תאי העצב של החטיבה הסימפטית גורמים לבלוטות יותרת הכליה להפריש כמות מוגברת של אדרנלין ולבלוטת הזיעה להפריש זיעה. מכלול התגובות האלה מאפשר לאדם או לבעל החיים לבצע פעילות גופנית נמרצת כמו ריצה או מאבק.

13. איפה בא לידי ביטוי עיקרון ההומאוסטזיס במערכת העצבים?

א. שינויים בסביבה החיצונית ובסביבה הפנימית נקלטים על די איברי חוש ותאי חישה. המידע מועבר באמצעות מערכת העצבים והתגובות השונות מביאות לתיקון סטיות ובכך לשמירת ההומאוסטזיס.
 ב. גזע המוח וריכוזי תאים במוח השדרה מהווים מרכזי בקרה ופיקוח על כל הפעולות שאינן מגיעות לתודעתנו, ואשר קשורות לשמירה על יציבות הסביבה הפנימית.
 ג. תת מערכת האוטונומית אחראית לוויסות פעילות הלב וכלי הדם, מערכת הנשימה, מערכת העיכול, ומערכת ההפרשה ובכך לבקרת ההומאוסטזיס.
 ד. מחלה היא סטייה מההומאוסטזיס והחלמה ממנה היא חזרה למצב תקין. מנגנוני ההגנה מסייעים לתיקון הסטיות המאפיינות מחלה.

14. במה שונה תא העצב (הנוירון) מכל תא אחר? האם התא מתחלק? כיצד התא מותאם לתפקידו?

ז. מערכת ההפרשה הפנימית

1. סקרטין הוא הורמון הנוצר בתאי הפרשה פנימית בתריסריון. הוא מגרה תאים בלבב להפריש אנזימי עיכול.

סביר להניח שאפשר למצוא סקרטין:

- א. בצינור המקשר בין התריסריון ללבב.
- ב. בכלי הדם המזינים את הלבב בלבד.
- ג. **בדם בכול חלקי הגוף.**
- ד. בחלל התריסריון ובצינור המקשר בין התריסריון ללבב.

2. סוג מסוים של מחלת הסוכרת נגרם בשל מחסור בהורמון אינסולין. ההורמון הכרחי לשם חדירה תקינה של גלוקוז מהדם לתאים. איזו מהתופעות הבאות אינה סבירה אצל חולי סוכרת?

- א. עלייה בריכוז הגלוקוז בדם.
- ב. הופעת עודפי גלוקוז בשתן.
- ג. הגברת פירוק חומצות שומניות במקום גלוקוז בתהליך הנשימה התאית.
- ד. **האטה בפירוק פחמימות מורכבות במערכת העיכול.**

3. אחרי ארוחה עשירה בפחמימות, יהיה ריכוז הגלוקוז בדם הנכנס לכבד גבוה במידה ניכרת מריכוז הגלוקוז בדם היוצא מן הכבד. ההסבר לכך הוא:

- א. הגלוקוז מתפרק בכבד ומנוצל על-ידו.
- ב. בכבד מתפרקות הפחמימות לאבני הבניין שלהן.
- ג. **הגלוקוז הופך ברובו לגליקוגן הנאגר בכבד.**
- ד. הגלוקוז נאגר בכבד בצורת חד-סוכר, המשתחרר לפי צורכי הגוף.

4. מהו ההסבר לכך שהורמון פועל באיברי מטרה מסוימים, ולא בכל האיברים שהוא מגיע אליהם?

- א. הורמון יכול להשפיע רק על איברים הרחוקים ממקום הפרשתו.
- ב. **רק לתאים באיברי המטרה יש קולטנים הקושרים את ההורמון.**
- ג. לא כל האיברים זקוקים לפעילותו של ההורמון.
- ד. רק איברים המפרישים את ההורמון מזהים אותו.

5. כשעולה ריכוז הגלוקוז בדם פועל משוב שלילי, מהו?

- 1. ריכוז גבוה של גלוקוז גורם לעלייה בקצב הנשימה הצורכת גלוקוז וכך יורד ריכוזו.

2. ריכוז גבוה של גלוקוז גורם לירידת קצב הנשימה ולפעילות מעיים חזקה כדי להורידו.
3. ריכוז גבוה של גלוקוז גורם להפרשת אינסולין והפיכתו לגליקוגן וכן להגברת חדירות התאים לגלוקוז.
4. ריכוז גבוה של גלוקוז בדם מגיע להיפותלמוס המפקח על הלב לב להפסיק את הפרשת האינסולין.

6. מה נכון לומר על ההורמון אינסולין?

- א. הלב לב הוא איבר המטרה היחיד של האינסולין.
- ב. אינסולין מעלה את רמת הגלוקוז בדם.
- ג. אינסולין מגביר את כניסת הגלוקוז לתאים.
- ד. אצל אדם בריא ריכוז האינסולין בדם יורד לאחר ארוחה.

7. עלייה גבוהה וקבועה בריכוז הסוכר בדם מרמזת על_

- א. ליקויים בהפרשת מיצי העיכול.
- ב. ירידה בלחץ הדם.
- ג. ליקויים בהפרשת האינסולין.
- ד. אכילה מופרזת של פחמימות.

תשובות לשאלות פתוחות

1. תאר והסבר את תפקידי הורמון אדרנלין. מה הקשר בין הפרשת אדרנלין לבין מערכת העצבים.
- הורמון האדרנלין ("המרץ") הוא הורמון חשוב המופרש מבלוטת יותרת הכליה. הורמון זה מכין את הגוף למצבי לחץ (מאפיין מצב של תגובת לחימה או בריחה). הוא משפיע על חלוקת זרימת הדם לאיברים השונים, על השרירים, ועל חילוף החומרים של סוכרים: השפעתו מגבירה את פעולת הלב, את קצב ועומק הנשימה, את קצב חילוף החומרים, ואת כוח ההתכווצות של השרירים. באותו זמן פוחתת זרימת הדם אל המעי ואל שלפוחית השתן. במצב רגיל, יש הפרשה שוטפת של אדרנלין לדם מיותרת הכליה. כאשר מגיע אל המוח מידע המתפרש כסכנה, מועברים דחפים עצביים דרך עמוד השדרה, בתדירות גבוהה מן הרגיל, אל יותרת הכליה. כתוצאה מכך, מופרשת כמות גדולה יחסית של אדרנלין לדם. הדם מוביל את האדרנלין במשך שניות ספורות לכל חלקי הגוף וכל תא רגיש לאדרנלין מגיב בצורה האופיינית לו. מכאן שהפרשת האדרנלין מבוקרת ע"י מערכת העצבים. דוגמא זו ממחישה את הקשר ההדוק הקיים בין העצבים להורמונים.
2. מהו ההבדל המהותי בין הורמון האינסולין לבין הורמון האדרנלין?
- אינסולין = הורמון המשפיע באותו אופן על כל התאים בגוף.
- אדרנלין = הורמון המשפיע בצורה אחת על תאים מסוג מסוים ובצורה אחרת על תאים אחרים.

3. אדם מסוים שם לב שריח ורדים גורם אצלו להאצת קצב הלב. לאחר זמן מה נזכר שתברתו הראשונה נהגה להשתמש בבושם ורדים.

- א. תאר את המסלול העצבי וההורמונאלי מן הגירוי ועד האצת קצב הלב.
 עצב תחושת קולט את הריח, התגובה מועברת דרך המוח לבלוטת יותרת הכליה, שמפרישה בתגובה אדרנלין, המאיץ את קצב הלב.
- ב. האם תגובתו של האדם לריח הוורדים היא דוגמא לרפלקס מותנה? נמק את תשובתך.
 כן זוהי דוגמת רפלקס מותנה. הגירוי המקורי הוא החברה עצמה, והגירוי הוא גירוי חלופי, המעורר את התגובה שעוררה במקור החברה.

4. תאר דרך שבאמצעותה הורמונים נקשרים אל תא המטרה.

יש מספר דרכים להתקשרות הורמון לתא המטרה:

- הורמונים מסיסים במים נקשרים לקולטנים על גבי קרום התא, ויוצרים תצמיד המשפיע על ויסות תהליכים בתא (תהליכים אנזימטיים) או על חדירות קרום התא.
- ישנם הורמונים סטרואידים המסיסים בשומן שחודרים את קרום התא וקרום הגרעין ומפעילים גנים בתא (הורמוני המין) ראה סרטונים מצורפים:

http://www.weizmann.ac.il/zemed/net_activities.php?cat=1747&incat=1428&article_id=3506&act=forumPrint

[mPrint](#)

5. במערכת העצבים מידע מועבר באמצעות אותות חשמליים ובאמצעות תקשורת כימית.

- א. ציין היכן במערכת העצבים מידע מועבר באמצעות אותות חשמליים, והיכן במערכת זו מידע מועבר באמצעות תקשורת כימית.
- ב. ציין הבדל אחד בין שני סוגי העברת המידע ותכונה אחת משותפת לשניהם.

א. אותות חשמליים – בתא עצב.

תקשורת כימית – בסינפסה.

ב. **הבדלים** בין תקשורת כימית ובין העברת אותות חשמליים במערכת העצבים:

– תקשורת כימית אטית יותר ממעבר אותות חשמליים.

– בתקשורת כימית יש מגוון של נוירורנסמיטורים ומגוון של קולטנים. ההעברה החשמלית פועלת בדרך אחת.

– בתקשורת כימית יכולים לעבור מסר מורכב וגם מסר כמותי. בהעברה חשמלית – או שעובר אות או שלא.

תכונות משותפות לשני סוגי העברת המידע:

– כיווניות.

– העברת האות כרוכה בשינוי בחדירות קרום התא.

6. אינסולין הוא הורמון המופרש מתאים בבלב. הפרשתו מוגברת לאחר אכילת ארוחה עשירה בסוכרים.
- א. הסבר מדוע סביר להניח שלאחר אכילה ימצא אינסולין במקומות שונים בגוף.
 ב. מדוע רק חלק מהתאים בגוף מגיבים לאינסולין?
7. הסבר באמצעות דוגמה כיצד משוב שלילי מסייע לקיום הומאוסטזיס.

ח. דוגמאות להומאוסטזיס תקין בגוף האדם ולהפרתו

1. מתי מותר לנו לדבר על מנגנון הומאוסטטי באורגניזם חי? אם המנגנון מסוגל:
- א. לשמור על "סביבה פנימית" קבועה למרות שינויים בסביבה החיצונית.
 ב. לשמור על "סביבה פנימית" קבועה למרות שזו נוטה להשתנות.
 ג. לשמור על "סביבה פנימית" קבועה, גם כאשר מופעלת על האורגניזם אנרגיה מבחוץ.
 ד. כל הנ"ל נכונים.
2. איזה מבין המצבים הבאים מעיד על קיום הומאוסטזיס באורגניזם החי?
- א. כל תפקודי הגוף מופעלים באותה מידה.
 ב. כמות המזון הנכנסת לאורגניזם זהה לכמות החומרים המופרשים מהגוף באותו פרק זמן.
 ג. "הסביבה הפנימית" אינה זהה לסביבה חיצונית.
 ד. "הסביבה הפנימית" בלתי תלויה יחסית בסביבה החיצונית.
3. גוף האדם יגיב לטמפרטורה חיצונית נמוכה על-ידי-
- א. התכווצות כלי הדם ההיקפיים. ג. התרחבות כלי הדם בכל אזורי הגוף.
 ב. התרחבות כלי הדם ההיקפיים. ד. התכווצות כלי הדם בכל אזורי הגוף.
4. איזו תכונה אינה משותפת לאדם ולעופות?
- א. ויסות חום יעיל על-ידי אידוי מים מהשטח החיצוני של הגוף.
 ב. ויסות הורמונאלי של התפתחות תאי הביצית בשחלה.
 ג. לב בעל מחיצה שלמה.
 ד. תאי דם אדומים.
- נימוק: להבדיל מהאדם, לעופות אין בלוטות זיעה על פני העור.**

5. האדם שומר על טמפרטורת גוף קבועה למרות שהסביבה החיצונית משתנה, מכיוון שהוא מסוגל -

- לצמצם או להגביר את איבוד המים לסביבה.
- להגביר את ייצור החום לסביבה.
- לצמצם את איבוד החום לסביבה אך לא להגבירו.
- לצמצם ולהגביר את איבוד החום מגופו ואת ייצור החום.

6. בתנאי קור גוף האדם נוטה -

- להצר את כלי הדם ההיקפיים, וכתוצאה מכך איבוד החום מהגוף מצטמצם.
- להרחיב את כלי הדם ההיקפיים המוליכים חום אל האזורים הקרים בהיקף הגוף.
- להרחיב את כלי הדם בכל אזורי הגוף ולכן זרימת הדם מוגברת.
- להצר את כלי הדם בכל אזורי הגוף ולכן זרימת הדם מצטמצמת.

7. כיצד תשתנה צריכת החמצן אצל האדם, אם יורידו את טמפרטורת הסביבה בה הוא נמצא

מ- 30°C ל- 0°C ?

- תעלה.
- תרד.
- לא תשתנה.
- תלוי בגודל הגוף.

8. כשקר לנו אנו מחווירים, וכשחם לנו אנו מאדימים. אפשר להסביר זאת בהתבסס על כך ש-

- צבע לבן מחזיר יותר אור וחום.
- כלי הדם בעור מתרבים בחום ומתמעטים בקור.
- זרימת הדם מהירה יותר בקור מאשר בחום.
- בקור מצטמצמת זרימת הדם בעור ויותר דם זורם באיברים הפנימיים.

9. מדוע מזיעים המשתתפים בתחרות ריצה ביום קר, ואילו הצופים מן הצד לא מזיעים?

- במאמץ, מוגברת נשימה תאית ונוצר ATP וגם חום. הגוף מזיע על מנת להיפטר מעודף חום וכך לשמור על טמפרטורת הגוף.
- במאמץ הגוף צריך להתחמם על מנת שהאנזימים בגוף יעבדו טוב יותר. יש להזיע על מנת שהגוף לא יתחמם יתר על המידה.
- במאמץ הלב פועם מהר יותר, הדם זורם מהר יותר וזרימה מהירה זו יוצרת יותר חום.
- במאמץ קטן שטח הפנים של הגוף יחסית לנפחו. לגוף קשה להיפטר מעודף החום הנוצר בתוכו ולכן הוא מזיע יותר.

10. חום גופו הנורמלי של תינוק גבוה מזה של ילד, וחום גופו הנורמלי של ילד גבוה מזה של מבוגר. יוצא שהחום

הנורמלי של אדם משתנה במשך החיים. כאן לפנינו מקרה של:-

- שינוי במערכת התקשורת.
- שינוי הרמה הרצויה.
- שינוי בסדר שלבי המשוב.

ד. הפסקת מנגנון ההומיאוסטזיס.

11. במזג אוויר קר מאד יורדת הטמפרטורה של תנוך אוזנו של האדם, שעה שהעור שבקרבתו חמים. מהו

ההסבר הטוב ביותר לתופעה זו?

- תנוך האוזן מאבד חום רב יותר ליחידת שטח, מאשר העור שבקרבתו.
- קיים בתנוך האוזן צינור עוקף, וכלי הדם הקרובים לשטחו החיצוני אינם מקבלים דם.
- הפעילות המטבולית של רקמת תנוך האוזן נמוכה ביותר.
- שטח העור החיצוני של תנוך האוזן מאייד מים רבים.

12. מידע על עלייה חריגה בטמפרטורת הדם מועבר למרכז מסוים בגוף. כתוצאה מכך, מורחבים כלי הדם

ההיקפיים ומוגברת ההזעה. המרכז הוא:

- ההיפותלמוס.
- הלב.
- קליפת המוח.
- יותרת הכליה.

13. מהי הזעה?

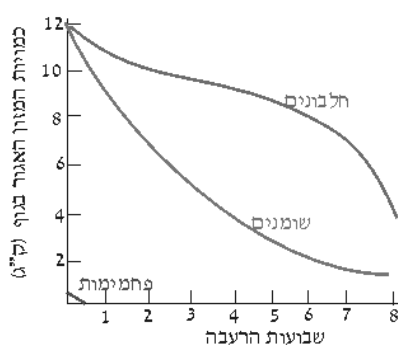
- הזעה היא דרך לניקוי רעלים או חומרי פסולת מהגוף.
- זיעה היא שומן היוצא מהגוף דרך בלוטות הזיעה.
- הזעה פירושה שהתאים מתאמצים יותר, ולכן מאבדים יותר מים.
- הזעה פירושה שחרור מים ומלחים מבלוטות זיעה.

14. לאיזה מבין האברים הבאים ביונקים אין תפקוד הומאוסטטי?

- הכליה.
- כיס המרה.
- הריאה.
- הכבד.

15. בגוף שלפניך מתוארת השפעת הרעבה ממושכת על חומרים בגוף. התוצאות מראות שבזמן הרעבה:

השפעת הרעבה על חומרי תשמורת בגוף



- הגוף משתמש תחילה בחלבונים ואחר כך בשומנים.
- הגוף משתמש תחילה בשומנים ואחר כך בחלבונים.

ג. הגוף משתמש תחילה בחלבונים ואחר כך בפחמימות.

ד. נשמרת בגוף רמת חלבונים קבועה.

16. איזו מבין הפעולות הבאות אינה תלויה בהיזון-חוזר (מחזור-משוב)?

א. החזקת גוף זקופה.

ב. שמירה על ריכוז הסוכר בדם.

ג. יצירת רוק.

ד. קביעת קצב הנשימה.

17. תרופה שנלקחה על-ידי אדם חולה, גרמה להרס מוחלט של כל תאי הלב. סביר להניח שלאחר

ארוחה ריכוז הגלוקוז אצל אדם זה :

א. ירד מאוד בדם ובתאים.

ג. יעלה מאוד בדם ובשתן.

ב. יעלה מאוד בדם ובתאים.

ד. ירד מאוד בדם ובשתן.

18. מחלת הסוכרת

א. ריכוז הסוכר בדם ובשתן גבוה מאוד.

ב. ריכוז הסוכר בתאים ותאי הכליה הוא גבוה מאוד.

ג. מצב שבו יש עודף של סוכר בגוף.

ד. מצב שבו לאדם יש צורך תמידי במאכלים עתירי סוכר.

19. רמת האינסולין בדם תלויה או קשורה ב....

א. רמת המזון בגוף

ב. רמת החומציות של המזון

ג. רמת האנזימים בתריסריון

ד. רמת הגלוקוז בדם

20. האינסולין הוא הורמון המיוצר ב

א. תאי ביטא בבלב.

ב. תאי ביטא בתריסריון.

ג. בתאי הכבד.

ד. במוח העצמות.

21. הקולטנים לאינסולין נמצאים על גבי קרומי התאים

א. במערכת העיכול.

ב. בבלב.

ג. בכל תאי הגוף.

ד. בתאי הכבד.

22. מחלת "סוכרת נעורים" – טיפוס I נובעת מ

א. ניוון של התאים היוצרים אינסולין בבלב.

ב. אכילה מרובה של סוכרים.

ג. תורשה לקויה.

ד. חיידק או נגיף.

23. סוכרת מטיפוס II נגרמת כתוצאה מ:

א. יצירת נוגדנים אוטואימוניים נגד תאי ביתא בבלב.

ב. הרס של אנזימים בתאים כתוצאה מחוסר אינסולין.

ג. הרס קולטני האינסולין כתוצאה מגירוי יתר.

ד. עליה ברמת האינסולין המובילה לעלייה ברמת האנזימים המפרקים בתאים.

24. תפקיד האינסולין הוא:

א. מתן משוב על רמת המינרלים בדם.

ב. הגברת חדירות קרומי תאי הכבד והשריר לגלוקוז.

ג. ספיגת אבני הבניין במעי הדק.

ד. הגדלת שטח הפנים של המזון.

25. לאחר ארוחה עשירה בפחמימות רמת הסוכר בדם אצל אדם בריא

א. עולה ולאחר כחצי שעה יורדת לרמה מסוימת.

ב. יורדת ולאחר כחצי שעה עולה לרמה מסוימת.

ג. נשארת קבועה ללא כל שינוי.

ד. משתנה בהתאם לגיל האדם.

26. בזמן צום של יום אחד רמת הסוכר בדם אצל אדם בריא

א. נשארת קבועה הודות לפירוק של גליקוגן לגלוקוז.

ב. יורדת באופן הדרגתי.

ג. יורדת באופן חד.

ד. אין מספיק נתונים לצפות את שיעורה.

27. מהו הומאוסטזיס של רמת הסוכר בדם

א. היכולת של אורגניזם, להפיק אנרגיה מהסוכרים שבדם.

ב. היכולת של אורגניזם להפיק אנרגיה קבועה מהסוכרים שבדם.

ג. שמירה באורגניזם על רמת סוכר יציבה פחות או יותר, בגבולות מוגדרים בתוך הסביבה הפנימית שלו.

ד. שמירה באורגניזם על רמת סוכר קבועה לחלוטין בתוך הסביבה הפנימית שלו, ללא כל שינוי.

28. רמת הגלוקוז בדמו של אדם בריא נשמרת פחות או יותר קבועה לאחר ריצה קצרה ומהירה באמצעות:

- עלייה ברמת ההורמון הגורם להפחתת כמות המים המופרשת מהכליה.
- עלייה ברמת האינסולין.
- פירוק עמילן במעי.
- פירוק גליקוגן בכבד.

29. מערכת ההומאוסטטית פועלת לקיום מצב יציב בגוף האדם. פירוש הדבר הוא שלגבי גורם מסוים (כגון

תכולת החמצן בדם או טמפרטורת הגוף וכד') -

- חלות סטיות מעל או מתחת לערך מסוים והמערכת מגיבה בביטול הסטיות.
- המערכת ההומאוסטטית שומרת על ערך קבוע על-ידי מניעת הסטיות.
- במצב נורמלי אין הסטיות מתרחשות, אך אם חלה סטייה כלשהיא, המערכת מתגברת עליה.
- המערכת ההומאוסטטית היא הגורמת לסטיות לצרכי הסתגלות הגוף לתנאים משתנים.

30. איזו מבין הדוגמאות הבאות אינה דוגמה של מנגנון הומיאוסטטי?

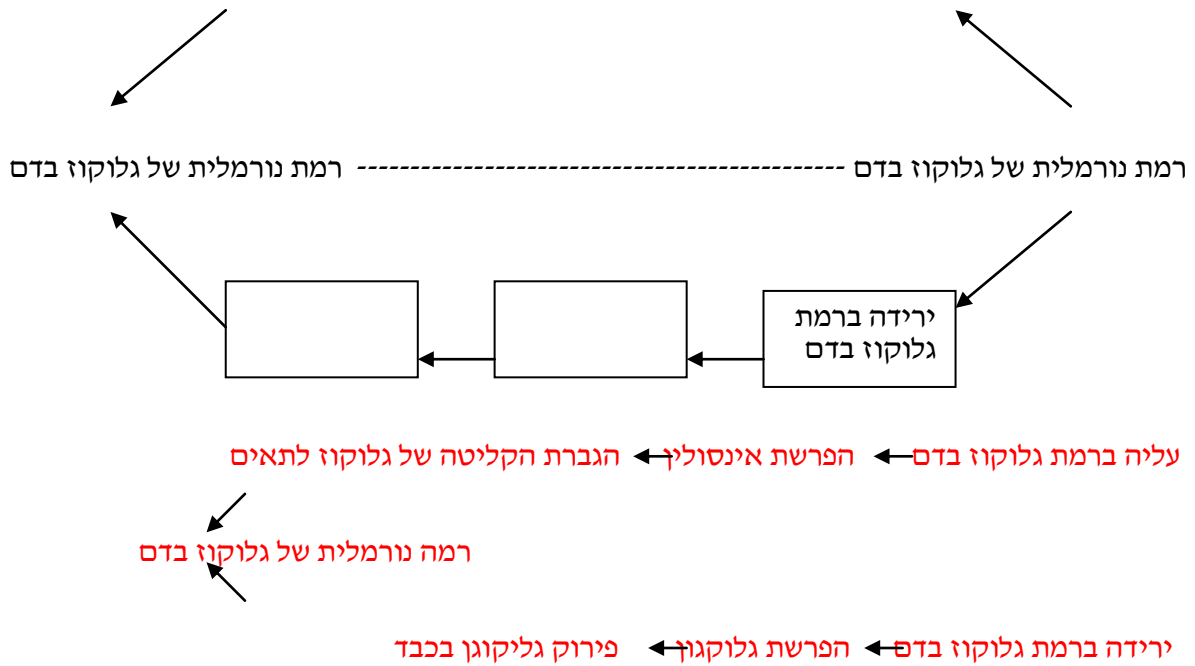
- שינוי בצבע הזיקית בתגובה לשינוי בצבע הרקע.
- קביעת חום הגוף של ציפור (מעלות $2.8 - 40.5$).
- קביעות ריכוז יוני נתרן בדגי-ים למרות השינויים בריכוז המלח במי-הים.
- הפרשת נוזלים על-ידי פשפש מוצץ דם, כשריכוז יוני האשלגן בהם גבוה פי 15 מריכוזם בדמו של הפשפש.

תשובות לשאלות פתוחות בנושא לביטוי הומיאוסטזיס תקין והפרתו

1. לפניך שלבים במנגנון ויסות רמת הגלוקוז בדם. סדר אותם לפי סדר התרחשותם:

- פירוק גליקוגן בכבד
- הפרשת אינסולין
- עלייה ברמת גלוקוז בדם
- הפרשת גלוקוגון
- הגברת הקליטה של גלוקוז לתאים





2. נבדקו שתי דגימות שתן במעבדה. בדגימה א' נמצא גלוקוז בשתן ודגימה ב' נמצאה חסרת גלוקוז בשתן. על סמך בדיקה זו:

א. מי מבין שני הנבדקים בריא ומי חולה בסוכרת? נמק.

ב. כיצד נוצר שתן חסר גלוקוז וכיצד נוצר שתן המכיל גלוקוז? הסבר.

ג. מדוע אצל אדם חולה בסוכרת, קיימת הפרשה מוגברת של שתן?

א. נבדק א' חולה בסוכרת, כי בשתנו נמצא גלוקוז.

נבדק ב' בריא, מפני שאין גלוקוז בשתנו.

ב. היווצרות שתן חסר גלוקוז - בתהליך הספיגה החוזרת של התסנין (הנעשה באבובית),

מולקולות הגלוקוז חוזרות אל הדם בתהליך אקטיבי (10%). תהליך זה מבוצע כהלכה בתנאי שריכוז הגלוקוז בדם מגיע עד רמה מסוימת.

היווצרות שתן עם גלוקוז - כאשר רמת הגלוקוז בדם גבוהה מהרמה המסוימת,

האבובית אינה יכולה לבצע את תהליך הספיגה החוזרת ולכן הגלוקוז נשאר בתסנין ומופרש בשתן.

ג. אצל אדם חולה בסוכרת כמויות השתן גדולות מפני שהגלוקוז מעלה את ריכוז המומסים (הלחץ האוסמוטי) ולכן יש כניסה של מים לאבובית ועלייה בכמות השתן.

3. כחצי שעה לאחר אכילת כריך רמת הגלוקוז בדם עולה, כשעה אחר הארוחה רמת הגלוקוז בדם חוזרת לרמתה המקורית.

א. הסבר את התהליך המתרחש בגוף מזמן אכילת הכריך עד לספיגת המרכיבים בדם.

ב. הסבר מדוע רמת הגלוקוז בדם עולה?

ג. הסבר את ירידת רמת הגלוקוז בדם כשעה לאחר הארוחה.

- א. תהליך העיכול – הכריך עובר בפה תהליך של פירוק כימי(רוק) ופירוק מכאני (ריסוק המזון). עמילאז המופרש ברוק מתחיל בפירוק העמילן הנמצא בכריך. מהושט הכריך המרוסק עובר לקיבה ושם ממשיך הפירוק המכאני, העיסה עוברת לתריסרון. בתריסרון נמשך הפירוק הכימי של העמילן בעזרת מיצי התריסרון המופרשים אליו, עיכול העמילן מסתיים במעי הדק בעזרת מיצי עיכול במעי. בסופו של התהליך העמילן יתפרק ליחידות של גלוקוז, הגלוקוז נספג בהמשכו של המעי הדק לדם. ספיגת הגלוקוז לדם נעשית בחלקה באופן פסיבי ובחלקה באופן אקטיבי.
- ב. בעקבות עיכול הכריך העמילן שנמצא בכריך התפרק בתהליך העיכול ליחידות הבניין שלו – גלוקוז. הגלוקוז נספג ממערכת העיכול לדם ולכן רמתו בדם עלתה.
- ג. רמה גבוהה של גלוקוז בדם (מעוררת את תאי בטא בבלב) להפרשת הורמון אינסולין. הורמון זה גורם להגברת החדירות של הגלוקוז בדם לתאים, לכן רמת הגלוקוז בדם יורדת.
4. בדיקות דם ושתן מאפשרות לרופא לקבוע האם אדם בריא או שיש בעיה בגופו.
- א. הסבר כיצד תוצאות של בדיקות מאפשרות לרופא לקבוע את מצבו הבריאותי של האדם. (4 נקודות)
- תהליכי ההומיאוסטזיס מגיבים לשינויים סביבתיים ופנימיים ובזכותם התנודות בהרכב דם ושתן מאד קטנות. המדדים של מצב ההומיאוסטזיס ידועים. במצבים פתולוגיים יש חריגות מאותם גבולות צרים והדבר עשוי להשתקף בבדיקות הדם והשתן. הטיפול במצבים אלה מטרתו להחזיר את הערכים לגבולות הנורמלים.
- ב. רשום שני מדדים שנבדקים בבדיקת דם וכיצד הם יכולים להצביע על מצבו הבריאותי של האדם. (4 נקודות)
- רמת גלוקוז בדם : רמת גבוהה מדי של גלוקוז מרמזת על מחלת הסוכרת.
 רמת כולסטרול : רמה גבוהה מרמזת על סכנה של סתימות בעורקים.
 ערכים גבוהים של תאי דם לבנים יכולים להצביע על זיהום.
5. על מנת לבדוק האם ישנה הפרה במצב היציב של הגוף, בודקים את הדם, מדוע?
 הדגם תוך התייחסות לשינוי בשניים ממרכיבי הדם.
- כיוון שבדם של אדם בריא יש בדרך כלל ריכוז קבוע יחסית של חומרים מומסים ומספר קבוע יחסית של תאי הדם לבנים ותאי דם אדומים, הפרה של ערכים אלו מעידה על סטייה מהמצב התקין. לדוגמה:
- עליה במספר תאי דם לבנים מעידה על חדירת גורם זר לגוף ועל תגובת הגוף לגורם זה.
 - עודף גלוקוז בדם מעיד על בעיות במערכת ההפרשה או בהורמונים המאזנים את ריכוז הסוכר בדם: אינסולין וגלוקגון.
6. בטבלה שלפניך מוצגים נתונים על כמות הדם (במ"ל) הזורמת במשך דקה בחלקי גוף שונים באדם, כשהגוף נמצא בשלושה מצבים שונים.

חלקי הגוף	מנוחה	פעילות קלה	פעילות נמרצת

750	750	750	מוח !
750	350	250	שריר הלב
12500	4500	1200	שרירי השלד !
1800	1500	600	עור !
600	1100	1400	מעיים ואיברים פנימיים

ענה על השאלות הבאות על פי הטבלה :

א. תאר את מגמת ההשתנות של כמות הדם באיברים השונים בזמן פעילויות שונות.

במוח – אין שינוי בכמות הדם הזורמת במשך בשלושת מצבי הפעילות השונים של האדם.

בשריר הלב – יש עלייה בכמות הדם הזורמת אליו ממצב של מנוחה עד לפעילות נמרצת הכמות עולה פי 3.

בשרירי השלד – יש עלייה מהירה מאוד בכמות הדם הזורמת אל שרירי השלד ממצב מנוחה לפעילות קלה

פי 4 לערך וממצב של פעילות קלה לנמרצת העלייה היא פי 3 לערך.

בעור – יש עלייה גדולה בכמות הדם הזורמת אל העור ממצב של מנוחה לפעילות קלה פי 2.5 לערך וממנה לפעילות

נמרצת יש עלייה מתונה בזרימת הדם לעור .

במעיים ואיברים פנימיים – יש ירידה מתונה בכמות הדם הזורמת אליהם במעבר ממצב של מנוחה למצב של פעילות

קלה וירידה גדולה בכמות הדם הזורמת אליהם במעבר ממצב של פעילות קלה לנמרצת

פי 2 לערך.

ב. הסבר את מגמות ההשתנות של כמות הדם :

(1) בשריר הלב.

(2) בשרירי השלד.

(3) במעיים ובאיברים פנימיים.

(4) בעור.

(5) במוח.

ב. הסבר למגמת ההשתנות בהזרמת הדם לאיברים השונים - באמצעות בקרה מרכזית ובקרה מקומית:

במעבר ממנוחה למצב של מאמץ מועבר מידע למרכז **הבקרה המרכזית של מערכת הדם בגזע המוח**, על השינויים ברמת הפחמן הדו חמצני בדם. המידע נקלט ע"י חיישנים הרגישים לשינויים ברמת החומציות בדם, (ממוקמים בדופנות עורקי הצוואר ובקשת אבי העורקים). מהחיישנים יוצאים תאי עצב של מערכת העצבים האוטונומית [הלא רצונית] אל המוח.

המידע מעובד והמוח מגיב – **שולח דחפים עצביים אל:**

א. **קוצב הלב** המגביר את קצב הפעילות שלו [לדוגמא מדופק של 70 פעימות בדקה ל- 100 פעימות בדקה]

ב. **שריר הלב** – עוצמת ההתכווצות וההרפיה עולה – הדבר מגדיל את נפח הפעימה, כמות הדם המוזרמת בו גדלה מאוד.

ג. **שרירי העורקים** – הם מתכווצים, לחץ הדם בהם עולה ומהירות הזרימה עולה.

ד. **שרירים טבעתיים בקצות העורקים** ברקמות הפעילות שהם שרירי הרגליים מתרחבים, יותר דם יגיע אליהם

כאיבר הפעיל. במצב מנוחה דם כמות הדם הזורמת בשרירים פחותה בהרבה. התרחבות הסוגרים מאפשרת

הזרמת דם מוגברת לרקמות בשעת מאמץ.

ה. במקביל, **סגירת סוגרים חלקית ברקמות פנימיות** שהן פחות פעילות כמו המעינים והאיברים הפנימיים (כמו כליות), הצרות זו של כלי הדם לרקמות הפנימיות מאפשרת חלוקת דם שונה במצב מאמץ.
 ו. במקביל **הרחבת הסוגרים בקצות העורקיקים בעור**, מזרימה כמות גדולה יותר של דם אל היקף הגוף – הדבר מאפשר פיזור חום שנוצר בגוף והסעתו אל הסביבה החיצונית [שהינה קרה יותר בדרך כלל].
 ה. **יותר הכליה** – מפרישה הורמון אדרנלין המגביר את פעילות קוצב הלב. השפעת האדרנלין מתמשכת והיא תשפיע עד להעלמות ההורמון מהדם.

בקרה מקומית קשורה לרגישות הסוגרים בקצות העורקיקים לרמת הפחמן הדו חמצני בסביבתם :
 – רמה גבוהה שלו גורמת להרפייתם. גם תגובה זו מגבירה את זרימת הדם לאיבר הפעיל.

7. השפעת פעילות גופנית על תהליכים פיזיולוגיים באדם :
 אדם הגיע למרפאה לבדיקת מאמץ. בשלב הראשון ישב האדם חמש דקות, ולאחר מכן בדק הרופא את קצב פעימות הלב, את קצב הנשימה ואת טמפרטורת גופו.
 תוצאות הבדיקה הראשונה : קצב הנשימה - 18 נשימות בדקה
 קצב פעימות לב - 60 פעימות בדקה
 טמפרטורת הגוף - 36.3°C
 בשלב השני האדם רץ 500 מטרים, במהירות. מיד לאחר הריצה בדק הרופא שוב את קצב פעימות לבו, את קצב הנשימה ואת טמפרטורת גופו.
 תוצאות הבדיקה השנייה : קצב הנשימה - 40 נשימות בדקה
 קצב פעימות הלב - 115 פעימות בדקה
 טמפרטורת הגוף - 36.3°C
 במהלך הריצה האדם הזיע, הרגיש צמא ובתום הריצה שתה מים.
 לאחר הריצה התבקש האדם לנוח כ- 15 דקות. לאחר המנוחה חזרו קצב הנשימה וקצב הלב לערכים שנמדדו לפני הריצה.
 1. ציין את כל התופעות המוזכרות בקטע שבהן :
 א. לא חל שינוי בעקבות הפעילות הגופנית
 ב. חל שינוי בעקבות הפעילות הגופנית.
 2. הסבר אילו תהליכים פיזיולוגיים השפיעו על כך שבתופעות מסוימות נצפו שינויים ובאחרות לא נצפו שינויים.

1. א. השינויים שחלו בעקבות הפעילות הגופנית :

- עלייה בקצב פעימות הלב
- עלייה בקצב נשימה
- הזעה ותחושת צמא

ב. טמפרטורת הגוף נשארה קבועה ולא השתנתה בעקבות הפעילות.

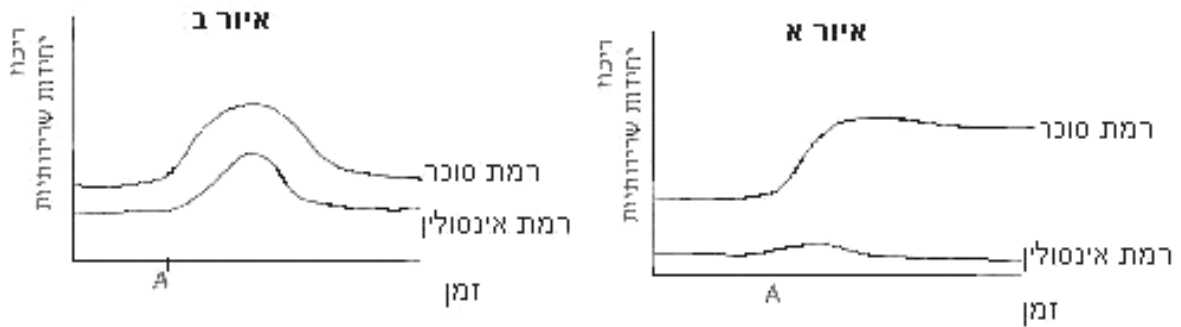
2. המעבר ממנוחה למאמץ מתאפשר בגוף באמצעות שילוב של תהליכי תיאום ויסות ובקרה. הגוף פועל כיחידה אחת תוך תיאום בין מספר המערכות בגוף, מערכת ההפרשה מוגברת של הורמון האדרנלין, אברי המטרה של האדרנלין הם שריר הלב, השרירים בדפנות כלי הדם, תאי הכבד ותאי רקמות השומן. לאדרנלין יש השפעות מנוגדות על ההובלה. שילוב של מערכות מבטא את השמירה על ההומיאוסטזיס בגוף. להלן פירוט התהליכים שמתרחשים במקביל:

- **בעת ההכנה למאמץ**, גורמת ההכרה של האדם במוח לגירוי הגורם להעברת מידע עצבי לגירוי בלוטת יותרת הכליה להפרשה מוגברת של הורמון האדרנלין, אברי המטרה של האדרנלין הם שריר הלב, השרירים בדפנות כלי הדם, תאי הכבד ותאי רקמות השומן. לאדרנלין יש השפעות מנוגדות על איברי המטרה שלו.
- האדרנלין גורם לשריר הלב להגביר את עוצמת פעימותיו ואת תדירותן (עלייה בקצב פעימות הלב)- הוא גורם להגברת תפוקת הלב.
- האדרנלין גורם לשרירי בית החזה להתכווץ בעוצמה גדולה יותר ולהגביר את קצב האוורור- עלייה בקצב הנשימה.
- בעקבות האדרנלין עצבים אחרים המקשרים בין המוח לכלי הדם, גורמים להרחבת העורקים המזרימים דם לאיברים המעורבים בריצה- שרירי רגליים, הלב והעור ולהיצרות של העורקים המזרימים דם לאיברים אחרים כמו כליות מעיים וקיבה. בכך מואטת פעילותן של מערכת העיכול ומערכת ההפרשה. האדרנלין המופרש בעת מאמץ (וגם בהתרגשות) משפיע על פירוק גליקוגן בכבד לגלוקוז, לעלייה בלחץ הדם הזורם לאיברים החיוניים למאמץ.
- **בעת המאמץ** / בפעילות הגופנית - בריצה, שרירי הרגליים מתכווצים ומתרפים במהירות גדולה, כל תא שריר מתחיל לצרוך חמצן מהדם בשיעור מוגבר.
- בעקבות המאמץ עולה רמת הפחמן הדו חמצני בדם. מרכזי הבקרה במוח מקבלים מידע על כך לאחר עיבוד המידע המוח מעביר גירוי להגברת עוצמת ההתכווצויות של הלב. תפוקת הלב גדלה- יותר דם יוצא מהלב בדקה ויותר חמצן מסופק לתאים לצורך הפקת אנרגיה בתהליכי הנשימה התאית בתאים.
- הגברת תהליכי הנשימה התאית בזמן מאמץ פולטת חום רב לסביבה, המידע על עליית חום מועבר כגירוי עצבי למוח, משם נשלחים גירויים עצביים הגורמים להרחבת כלי הדם בעור ולהגברת זרימת הדם אליו. חום מוסע לעור. מאחר וטמפרטורת הסביבה נמוכה בדרך כלל מטמפרטורת הגוף, הדם הזורם לעור פועל כמפזר חום ומביא לירידה בטמפרטורה של הדם החוזר לגוף. במקביל להסעת הדם לעור, האדם מזיע, אידוי הזיעה מהגוף מאפשר איבוד חום לסביבה וקירור של הגוף. התוצאה היא שמירה על טמפרטורת גוף קבועה .
- **לאחר המאמץ** –יש חזרה של המדדים לערכי המנוחה: חזרה של הטמפרטורה לערכים רגילים הקטנת קצב לב וקצב נשימה והפעלת מנגנון צמא. שתייה של מים מחזירה לאדם את נפח המים שאיבד בזיעה ומעלה את נפח הדם.
- לסיכום המשתנים פיזיולוגיים בגוף נשמרים קבועים, סביב טווח צר של ערכים, באמצעות מנגנוני תיקון פיזיולוגיים, ביוכימיים והתנהגותיים.

8. בטיול שנתי במזג אוויר חם ויבש, תלמיד לא שתה דיו והתייבש. חובש החליט לתת לו עירווי נוזלים.
- א. בעירווי מחדירים נוזלים המכילים מים ומומסים ולא מים בלבד. הסבר מדוע.
- ב. פגיעה במאזן המים יכולה לגרום גם לפגיעה ביכולת לשמור על טמפרטורת גוף קבועה. הסבר.
- א. בעירווי חייבים להחדיר תמיסה איזוטונית/איזואוסמוטית לדם, כדי למנוע יציאה או כניסה של מים מהתאים.
- ב. שמירה על טמפרטורת גוף קבועה מבוססת גם על הזעה, כמנגנון קירור. בהתייבשות מעל רמה מסוימת נפגע מנגנון ההזעה. וכן נפגעת הולכת החום להיפקים לשטח העור לצורך קירור, אם נפח הדם יורד, פחות דם יזרום לעור ויצנן את הגוף והטמפרטורה בגוף תעלה.
9. א. הגדר את המושגים: א. הומיאוסטזיס ב. משוב שלילי.
- ב. הסבר, בליווי דוגמה, כיצד מנגנון של משוב שלילי תורם לשמירה על הומיאוסטזיס בגוף האורגניזם.
- א. הומיאוסטזיס הוא יכולת של כל ייצור חי/ תא לשמור על סביבה פנימית יציבה השונה מהסביבה החיצונית באמצעות מנגנונים שונים כמו מנגנוני משוב. כאשר ישנן סטיות בסביבה הפנימית, הגוף חש בסטיות ומתקן אותן.
- מנגנון משוב הוא מנגנון שבאמצעותו מוסתות תוצאות של תהליך את השלבים הקודמים שלו.
- משוב שלילי מנגנון שבו עלייה בתוצאת התהליך/התוצר האחרון בשרשרת תהליכים מעכבת את תהליך הייצור שלו עצמו.
- ב. דוגמאות:
1. **עלייה ברמת הגלוקוז** בדם גורמת להפרשת הורמון אינסולין מהבלב. האינסולין מזרז כניסת גלוקוז לתאים, ריכוז הגלוקוז בדם יורד ואז מופסקת ההפרשה של אינסולין.
 2. **ירידה ברמת הגלוקוז** בדם גורמת להפרשת הורמון גלוקגון מהבלב. הגלוקגון מזרז פירוק גליקוגן (רב-סוכר בכבד ובשרירים) לגלוקוז. הגלוקוז מפעפע לדם וכך עולה ריכוזו בדם. עם עליית ריכוז הגלוקוז בדם מופסקת ההפרשה של גלוקגון.
 3. **עלייה בטמפרטורת הגוף** מגרה את המרכז לוויסות טמפרטורת הגוף שבמוח. גירויים עצביים נשלחים להרחבת כלי דם תת-עוריים ולבלוטות הזיעה להפריש זיעה. כאשר הדם יתקרר מעט, המידע יגיע למוח ויופסקו האותות העצביים להפריש זיעה ותחול הצרה חזרה של קוטר כלי הדם המובילים דם לעור.
 4. **עלייה בריכוז ה- CO_2** בדם, במאמץ גופני מוגברת נשימה תאית והתוצאה היא עלייה ברמת החומצה הפחמתית בדם. המידע נקלט בכימורצפטורים ומועבר למרכז הנשימה שבמוח, לאחר עיבוד המידע במוח, נשלחים גירויים עצביים רבים לשרירי הסרעפת והשרירים בין-צלעיים, קצב הנשימות עולה, הגוף מסלק את עודפי ה- CO_2 , קולט יותר חמצן, ריכוז ה- CO_2 בדם חוזר לרמה הרצויה. מרכז הנשימה מפסיק לזרז את קצב הנשימה.
 5. **עלייה בקצב הלב הנובעים מבהלה, התרגשות / מאמץ גופני** בהתרגשות לדוגמה, מוגברת נשימה תאית ובעקבותיה חלה עלייה בריכוז ה- CO_2 בדם. המידע מגיע למוח, גירויים עצביים רבים נשלחים אל הלב אשר מגביר קצב פעולתו - נפח פעימה גדל יחד עם העלייה בדופק והם מביאים לעלייה בתפוקת הלב. כאשר ריכוז ה- CO_2 בדם חוזר לריכוזו הרגיל. (כאשר נרגעים) יחזור הלב לקצב הרגיל שלו.
 6. **ירידה ברמת החמצן בגוף** - בעקבות פגיעה/ איבוד דם/ מחסור בתאי דם אדומים/ עלייה לגבהים, מופרש

הורמון אריתרו-פוייטין המגביר קצב יצירת תאי דם אדומים. הגברת ייצור תאי דם האדומים תקלוט יותר חמצן בעקבותיה יעלה ריכוז החמצן בדם ותחול האטה בקצב ייצור תאי דם אדומים. שימו לב לקטע האחרון בכול תשובה. יש להסביר כיצד המנגנון מופסק לאחר שהסתיים התיקון.

10. העקומים שלפניך מתארים תוצאות של בדיקות דם שנערכו לשני נבדקים, האחד חולה סוכרת והשני בריא. בנקודת זמן A קיבלו הנבדקים ארוחה עשירה בדו סוכרים ולאחריה נבדקו ריכוז הסוכר וריכוז והאינסולין בדמם אחת לחצי שעה במשך 4 שעות.



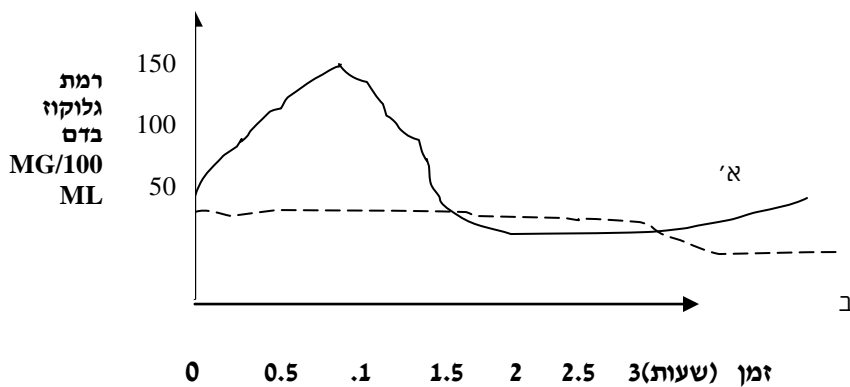
איזה איור, א' או ב', מתאר בצורה נכונה את מה שקרה בגוף האדם החולה? הסבר על סמך האיורים.

11. לפניך עקום המתאר תוצאות ניסוי שבו נבדק ריכוז גלוקוז בגוף אדם בריא.

א. לאחר ארוחה

ב. לאחר מאמץ גופני.

הסבר מהו מקור הגלוקוז בזמן מאמץ הגופני וכיצד נשמר ריכוז גלוקוז קבוע בזמן מאמץ גופני?



מקור הגלוקוז בזמן מאמץ הוא מחומרי תשמורת גליקוגן שהיה שמור בשרירים ובכבד ועבר פירוק לגלוקוז. (וכמובן מגלוקוז בדם).

ויסות הגלוקוז בדם נעשה על ידי שני הורמונים המופרשים מהלבלב- אינסולין וגלוקגון. ההורמון "שמודיע" לגוף שהוא במאמץ וצריך להגביר פירוק גליקוגן הוא אדרנלין.

בזמן מאמץ אנחנו לא אוכלים ובכל זאת יש מאגר גליקוגן מוגבל בשריר ומאגר גליקוגן בכבד שמפורק על ידי ההורמון גלוקגון. כאשר רמת גלוקוז בדם גבוהה (ערכים תקינים 80-70 מ"ג/100 סמ"ק דם) מופרש הורמון אינסולין שמגביר חדירות קרומי התאים לגלוקוז- גלוקוז נכנס לתוך התא וריכוז בדם יורד, במידה וריכוז הגלוקוז ירד מתחת לרמתו הנורמלית (במאמץ גופני/ צום), מופרש גלוקגון- שמפרק גליקוגן וחוזר חלילה זהו מנגנון הומיאוסטאזי חשוב.

ב. נבדקו שתי דגימות שתן במעבדה. בדגימה א' נמצא גלוקוז בשתן ודגימה ב' נמצאה חסרת גלוקוז בשתן. על סמך בדיקה זו: מי מבין שני הנבדקים בריא ומי חולה בסוכרת? נמק.

אצל אנשים חולי סוכרת בשתן יהיה גלוקוז ואילו באנשים בריאים לא יהיה גלוקוז בשתן.

הסבר- כאשר ריכוז גלוקוז בדם עולה על 180 מ"ג ב-100 מ"ל דם, עודף הגלוקוז לא נספג לדם ולכן יוצא בשתן, וזוהי תופעה שמתרחשת אצל אדם חולה בסוכרת שרמת גלוקוז בדמו גבוהה מאוד.

12. רצי מרתון נוהגים לצרוך כמות גדולה של פחמימות לפני תחרויות, פסטה (שעשויה מקמח חיטה) היא מזון עתיר בעמילנים.

א. מה חשיבות הפחמימות שבפסטה עבור הספורטאי ומה חשיבות הפחמימות עבור צמח החיטה שיצר אותן.

ב. האם יכול ספורטאי להסתפק לאורך זמן בתזונה המבוססת על עמילן בלבד? מדוע?

א. הפסטה היא מקור לגלוקוז המשמש חומר מוצא לספורטאי לצורך אספקת אנרגיה זמינה/ נשימה תאית הפחמימה המיוצרת בצמח היא מקור לאספקת אנרגיה בתהליך הנשימה התאית, מקור לשלד פחמני ממנו יבנו החומרים אורגניים וכן לחומר תשמורת.

ב. לספורטאי יש צורך בכל אבות המזון- העמילן מכיל רק חלק מהיסודות הדרושים לצורך בניית כל החומרים בגוף, מולקולת העמילן מכילה את היסודות פחמן, מימן וחמצן. במולקולת העמילן לא נמצא חנקן/זרחן/גופרית הנחוצים לבניית חלבונים.

הגוף חייב לקבל במזון גם חומצות אמיניות וחומצות שומן הכרחיות שאינן יכול לייצרן בעצמו וכן מינרלים וגם ויטמינים.

13. לאדם החולה בטרשת עורקים (היצרות עורקים כתוצאה משקיעת חומרים שונים בדפנות כלי הדם) מומלץ להימנע מפעילות גופנית מאומצת. הסבר טענה זו תוך התייחסות לשרירים, ללב וכן לנעשה בתאי הגוף.

בפעילות מאומצת תאי השרירים צורכים חמצן וגלוקוז באופן מוגבר (לשם נשימה תאית / הפקת אנרגיה רבה). הלב מנסה לספק לתאים את מבוקשם על ידי האצת פעילותו כדי להאיץ את זרימת הדם. לגבי אדם בעל עורקים עם סתימות ישנו החשש שהעורקים הכליליים של הלב לא יעמדו בעומס (כיוון שגם הם סתומים) ופעילות הלב תיפגע עד כדי עצירתו- התקף לב ואף מוות.

14. אדם העולה למקומות גבוהים מאד נתקל בקוצר נשימה, אך לאחר כשבועיים גופו מסתגל. תאר כיצד נעשה הדבר.

קוצר הנשימה נובע ממחסור בחמצן בגלל דלילות האוויר.

הגוף בעקבות הפרשת הורמון (אריתרופויטין) מגביר את קצב יצור תאי הדם האדומים על מנת לקלוט יותר חמצן ברגע נתון. לאחר כשבועיים כמות תאי הדם האדומים מספיקה על מנת לספק את כמות החמצן הדרוש לתאים, באוויר דליל בחמצן.

15. אצל אדם בריא, הפרשת אינסולין היא מתאי β שבלבלב. הפרשה זו מבוקרת על-ידי רמת הגלוקוז בדם. אם יש הפרעות במנגנון הבקרה הזה, האיש חולה בסוכרת. מבחינים בשני סוגים של סוכרת:

סוכרת I - תאי β שבלבלב מייצרים פחות אינסולין, ולכן רמת הסוכר בדם גבוהה מהרגיל. החולים בסוכרת זו בדרך-כלל רזים.

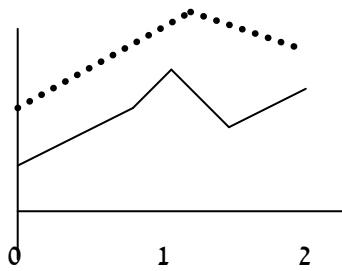
סוכרת II - רמת הסוכר בדם גבוהה מהרגיל. סוכרת II - רמת הסוכר בדם גבוהה מהרגיל למרות רמת האינסולין הגבוהה, משום שמנגנון ניצול הגלוקוז בתאים לקוי (התאים לא מכניסים לתוכם את כמות הגלוקוז הדרושה להם) החולים בסוכרת מסוג זה הם בדרך-כלל שמנים.

בגרפים שלפניך מתוארת רמת האינסולין וריכוז הסוכר בדם של 3 אנשים שונים:

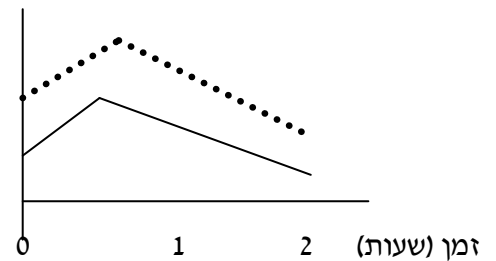
- אדם בריא
- אדם חולה בסוג מסוים של סוכרת
- אדם חולה בסוג מסוים אחר של סוכרת

רמת האינסולין וריכוז הסוכר בדם כפונקציה של מספר שעות שעברו מאז שתיית הגלוקוז:

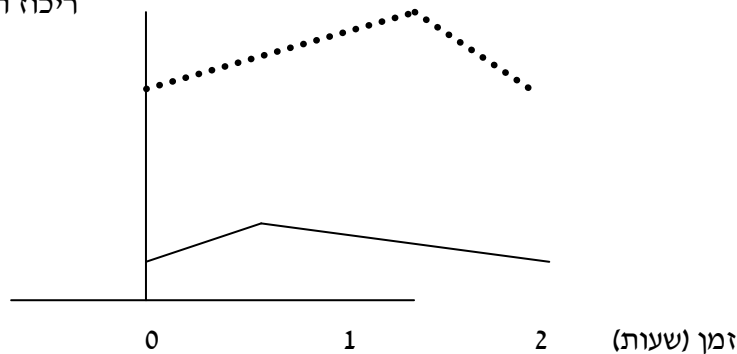
ריכוז הגלוקוז



ריכוז הגלוקוז



ריכוז הגלוקוז



מקרא:

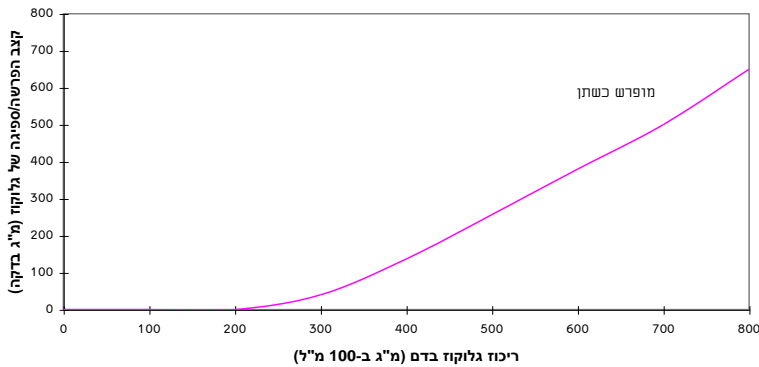
———— אינסולין

..... גלוקוז

- א. ציין מה מתאר כל אחד מהגרפים הנ"ל.
 ב. מדוע אנשים החולים בסוכרת מסוג I הם אנשים רזים?
 ג. אם חולה סוכרת מקבל טיפול באמצעות זריקות אינסולין, איזה סוג סוכרת יש לו? נמק
 ד. הגדר על-פי הקטע מהי סוכרת?

16. עיין בגרף וענה על השאלות הבאות:

הפרשת הגלוקוז בשתן והספיגה החוזרת של הגלוקוז בדם



- א. על פי העקום מהי הרמה של הגלוקוז בדם, שממנה ואילך מתחילה הפרשת גלוקוז בשתן.
 ב. מה היתרון באי הפרשת גלוקוז אלא מעבר לערך מסוים?
 ג. אם תופסק אספקת חמצן לתאי הכליה, כיצד לדעתך ישפיע הדבר על התופעה?
 ד. הכליה היא אבר הומאוסטטי. ציין תפקידים נוספים בהקשר זה מעבר לנתוני שאלה זו.

ט. אחריות האדם לבריאותו

1. הפתרון להשמנת יתר הוא
- דיאטה דלת אנרגיה ללא שומנים ופעילות גופנית.
 - דיאטה דלת אנרגיה הכוללת את כל אבות המזון והויטמינים.
 - דיאטה דלה בשומנים ופחמימות.
 - דיאטה דלה בחלבונים ושומנים.
2. מה מבין הבאים מהווה חומר הגורם להתמכרות בעשן סיגריה?
- עיטרן.
 - פחמן חד חמצני.

ג. ניקוטין.

ד. פיח.

3. אדם המשתמש בגלולת מרץ כדי להתרכז בבחינה מגלה לאחר מספר התנסויות חוזרות שהגלולה כבר אינה

משפיעה על עירנותו כבעבר. הסיבה לכך קשורה ב

א. תופעת "ההתרגלות" של תאי העצב.

ב. תופעת התלות הגופנית בגלולה.

ג. הרס של תאי עצב.

ד. פגיעה בייצור של נוירורנסמיטר ים בתאי העצב.

4. סמים מעוררים גורמים ל-

א. מגבירים מעבר נוירורנסמיטרים בסינפסות.

ב. מאטים מעבר נוירורנסמיטר ים בסינפסות.

ג. חוסמים מעבר דחפים שמקורם בתאי חישה הרגישים לכאב.

ד. מגרים תאים במרכז הראייה או השמיעה במוח.

5. מהו המשפט שאינו נכון לגבי האלכוהול

א. פוגע באופן ישיר בתאי העצב ומגדיל את שיעור התמותה שלהם.

ב. גורם לתת תזונה אצל אנשים מכורים מעיון שהם אינם מרגישים תחושת רעב.

ג. מדכא פעולות של מרכזי הבקרה במוח הכרוכים בשליטה על התנהגות.

ד. גורם לנזק מצטבר בכבד בכל רמה של צריכת אלכוהול.

6. התמכרות היא מצב שבו

א. דחף כפייתי לצריכה של חומר מסוים.

ב. הופעת תופעות גופניות כאשר לא משתמשים בחומר.

ג. התפתחות סבילות לחומר, במובן זה שדרושה כמות הולכת וגדלה של החומר כדי להשיג את אותו

האפקט.

ד. כל התשובות נכונות.

תשובות לשאלות פתוחות

1. דיאטה בה הרכב החלבון איננו מאוזן עלולה לפגוע בתפקוד מערכות הגוף לדוגמא מערכת הרבייה.

התשובה צריכה להתייחס לנקודות הבאות: חלבון מורכב מהחומצות אמיניות חלקן חיוניות. תהליך בניית

החלבון בגוף פועל על פי עקרון "הכל או לא כלום". מחסור בחומצה אמינית חיונית יפגע בתפקוד מערכות הגוף.

במערכת הרבייה עלולה להיות פגיעה ב: בניית תאים, אנזימים, הורמוני רבייה.

חובה להתייחס לקשר בין העיכול כמקור לחומצות אמיניות לתאים וכן את הקשר בין המערכות ובין החלבונים להורמוני הרבייה.

2. בזמן עישון משתחררים מן הסיגריות עטרן (השוקע על דפנות הריאה) והגז CO, הגורמים לכך שחייל מעשן יתקשה יותר באימונים בשדה לעומת מצב שבו הוא לא היה מעשן. העטרן השוקע בריאות מקטין את פני שטח הנאדיות ומקטין את חילוף הגזים. כתוצאה מכך פחות חמצן נקלט, נקשר ומובל לתאים. ל CO יש אפיניות (זיקה) גבוהה להמוגלובין שבתאי דם אדומים יותר מאשר לחמצן, התקשרותו להמוגלובין חוסמת את אתרי הקישור של המוגלובין לחמצן ולכן נקשר פחות חמצן. התוצאה ממחסור בחמצן, החייל יסבול מקשיי נשימה, תהיה ירידה בכושר הגופני שלו, תתבצע בתאים שלו פחות נשימה תאית והוא יפיק פחות אנרגיה.
3. אצל אנשים במצב רעב מתקדם אנו עדים לתופעה של התנפחות הבטן כתוצאה מירידה ברמת החלבונים בדם. (ההתנפחות היא בצקת הנובעת מהצטברות נוזלים ברקמות)
 - א. על פי הידוע לך על החזרת מים מהרקמות אל נימי הדם, הסבר את המתרחש בבטן כתוצאה מירידה ברמת החלבונים בדם?
 - ב. מהו הפתרון הרצוי למצב זה? הסבר.
 - א. ברעב, בהיעדר פחמימות ושומנים האדם משתמש בחלבונים המצויים בדם לצורך הפקת אנרגיה. בגלל מחסור בחלבונים בדם הריכוז האוסמוטי של הדם יורד, תמיסת הדם נעשית היפוטונית יחסית לרקמות ומים עוברים מהדם לנוזל הבינתאי הנמצא ברקמות. זוהי תופעת הבצקת. הצטברות זו של נוזלים ניכרת במיוחד באזור הבטן מכיוון שאין בבטן צלעות המגבילות את גודלה כמו בגב.
 - ב. הפתרון הוא דיאטה מאוזנת, צריכת פחמימות ושומנים וחלבונים תקינה, כך ריכוז החלבונים בדם יחזור להיות תקין.
4. בעיית ההתמכרות לסמים משלבת בתוכה שתי תופעות: התרגלות ותלות גופנית. הסבר והדגם את ביטוי של שתי התופעות בהתמכרות לסמים.
5. כיצד הפיח המתקבל משריפה או מעישון סיגריות משפיע על הריסים בקנה הנשימה ועל נאדיות הריאה. מה עלולה להיות התוצאה של הצטברות רבה של פיח באזורים אלה לאדם המעשן?
6. מה מכיל עשן של סיגריות? אילו סכנות טמונות בעישון של סיגריות? האם הנוזק הנגרם למעשן הוא הפיח? הסבר.
7. אנורקסיה ובולמיה הם הפרעות אכילה. מה ההבדל ביניהם? מדוע הם הפרעות? ומה הסכנה לאדם החולה בהם?
8. מדוע הכבד נפגע מצריכה גבוהה של אלכוהול? מה הסכנה במקרה של כשל הכבד?