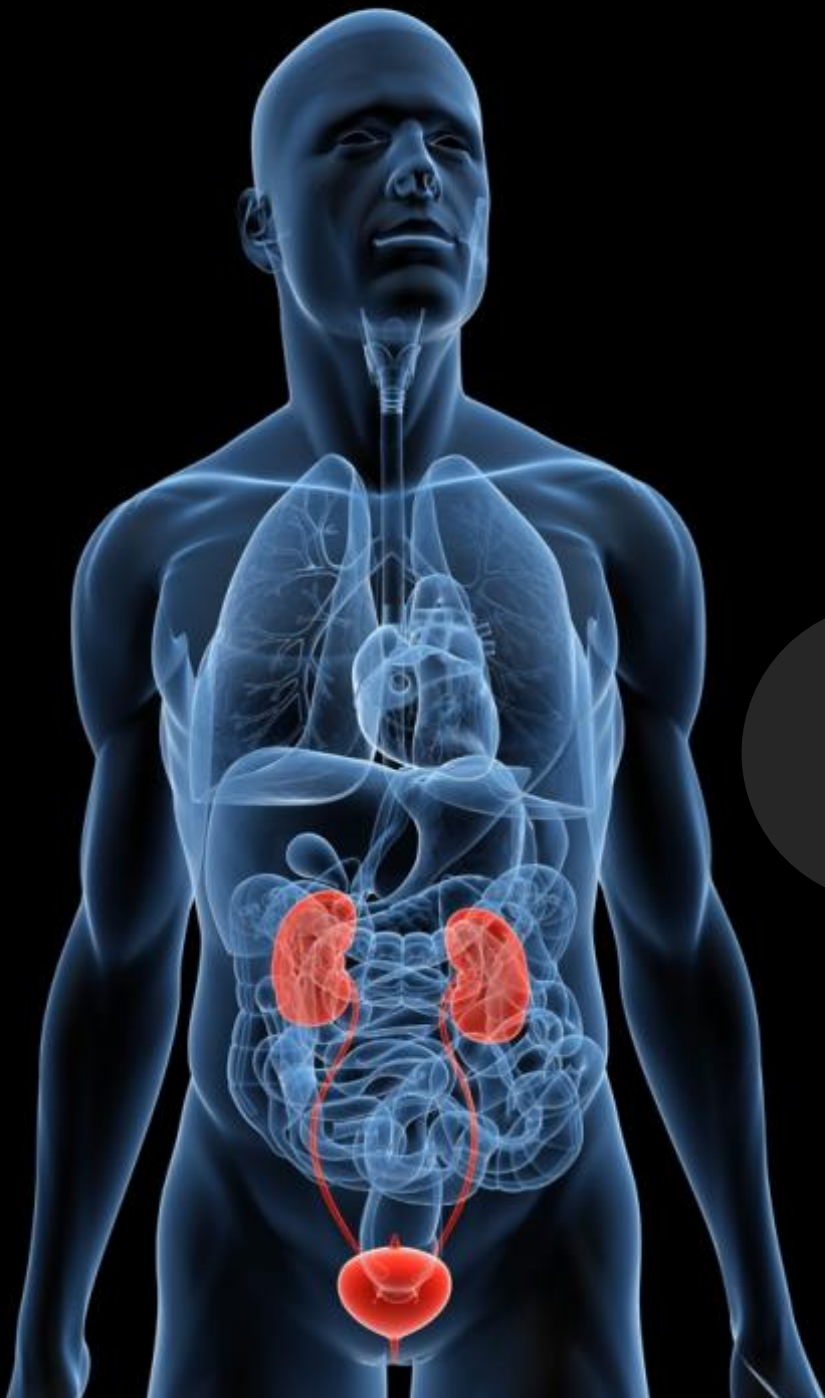
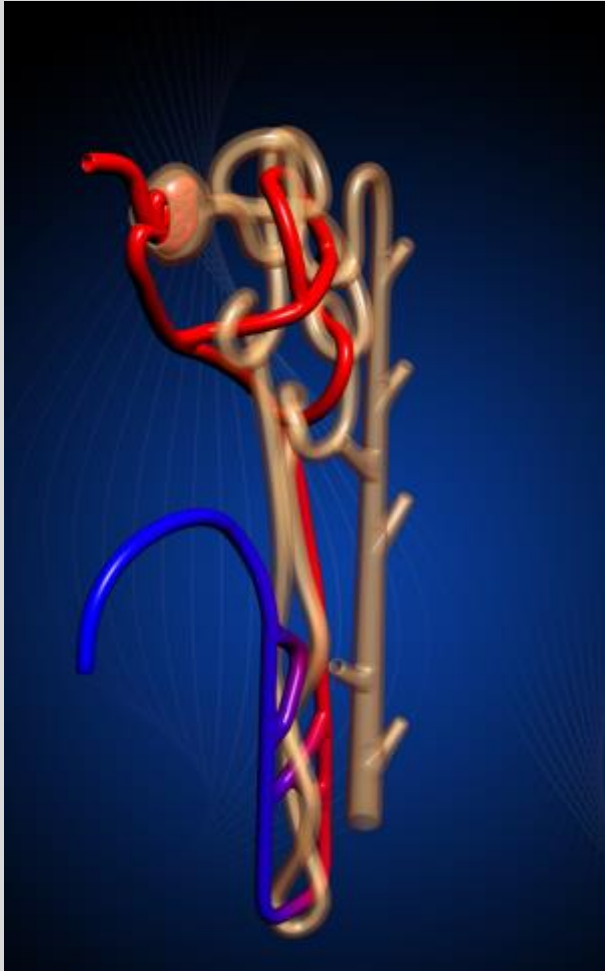




חשיבות מערכת ההפרשה לקיום ההומאוסטזיס בגוף

הנושאים



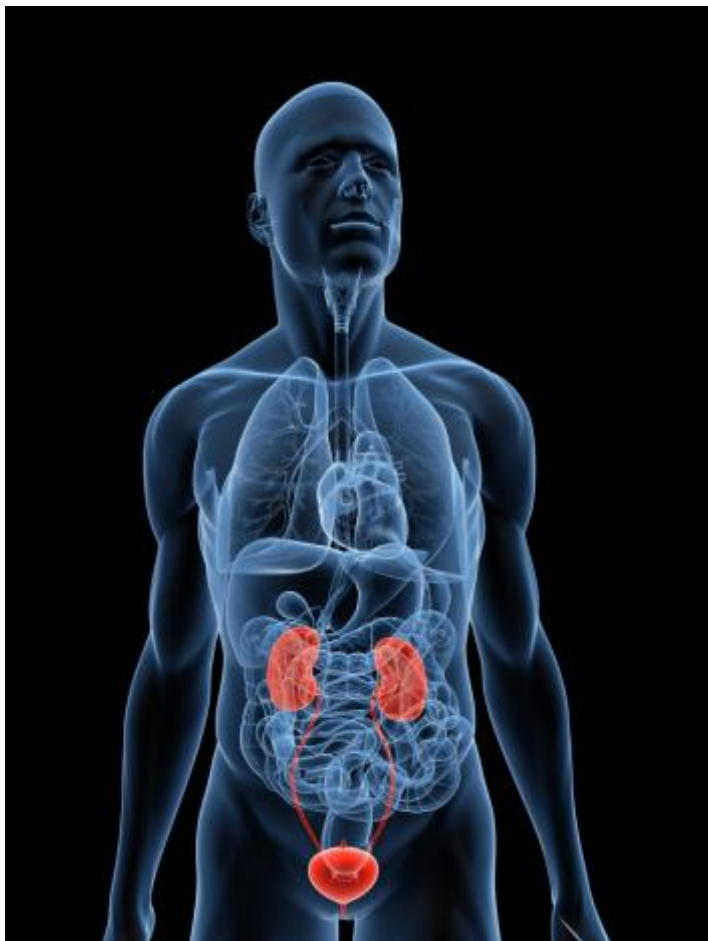
בשיעור הקודם

- מבנה מערכת ההפרשה

- תהליך יצירת השתן

תזכורת: קישור להדמיה

למערכת ההפרשה תפקיד חשוב ביותר בשמירת ההומיאוסטזיס בגוף בשלושה היבטים חשובים:



**סילוק חומרי פסולת הנוצרים
בתהליכי חילוף חומרים בתאים
והעיקרי שבהם הוא שתנן**

**וויסות מאזן המים באמצעות
ריכוז/מיהול השתן**

וויסות ריכוז המלחים בגוף

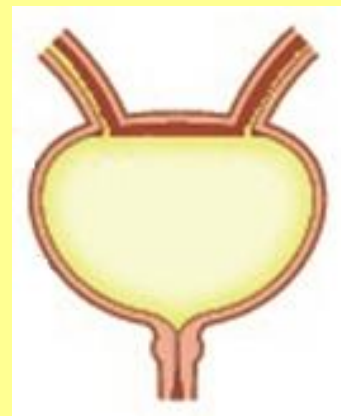
איך משתנה ריכוז השתן?

במצב של חוסר שתייה
מספקת או הזעה מרובה,
נפח השתן יורד וריכוזו
עולה (צבעו נעשה כהה).



וכך מצומצם איבוד מים
נוסף מהגוף.

לאחר שתיית מים מרובה,
נפח השתן עולה וריכוזו קטן
(צבעו נעשה בהיר).

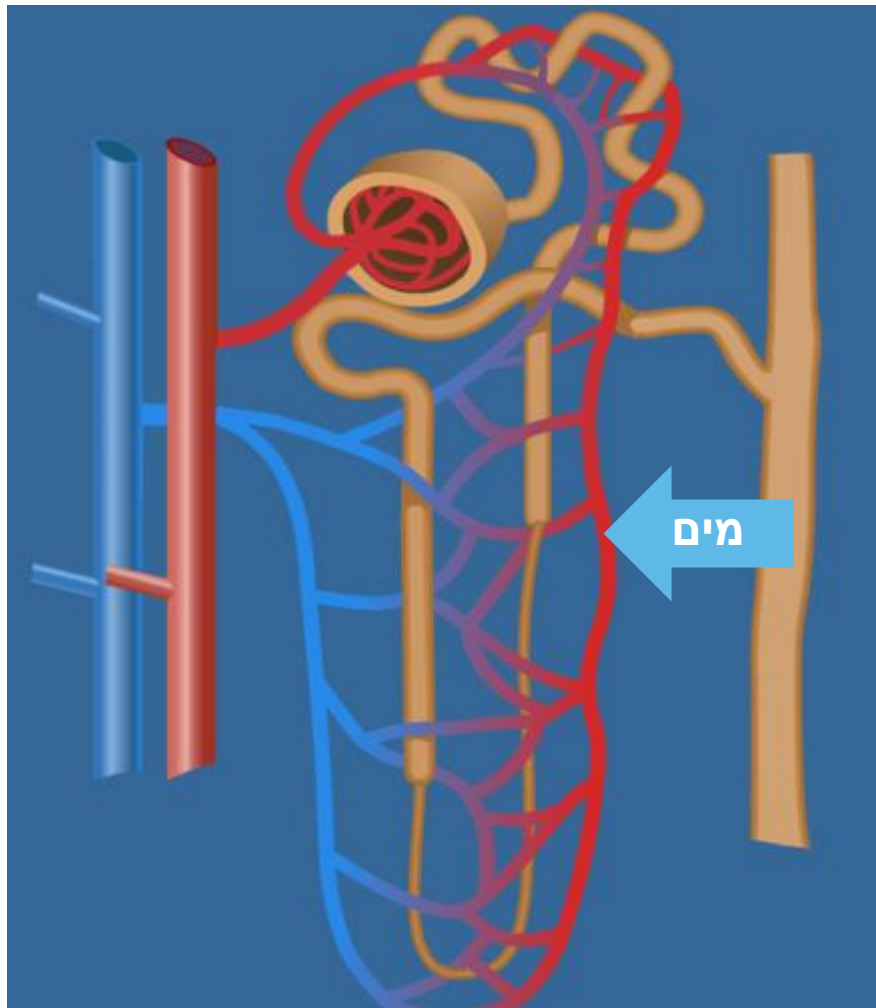


וכך מסולקים עודפי המים.

**איך הכליות "יודעות" מהו ריכוז השתן הנחוץ
בהתאם למצב הגוף?**

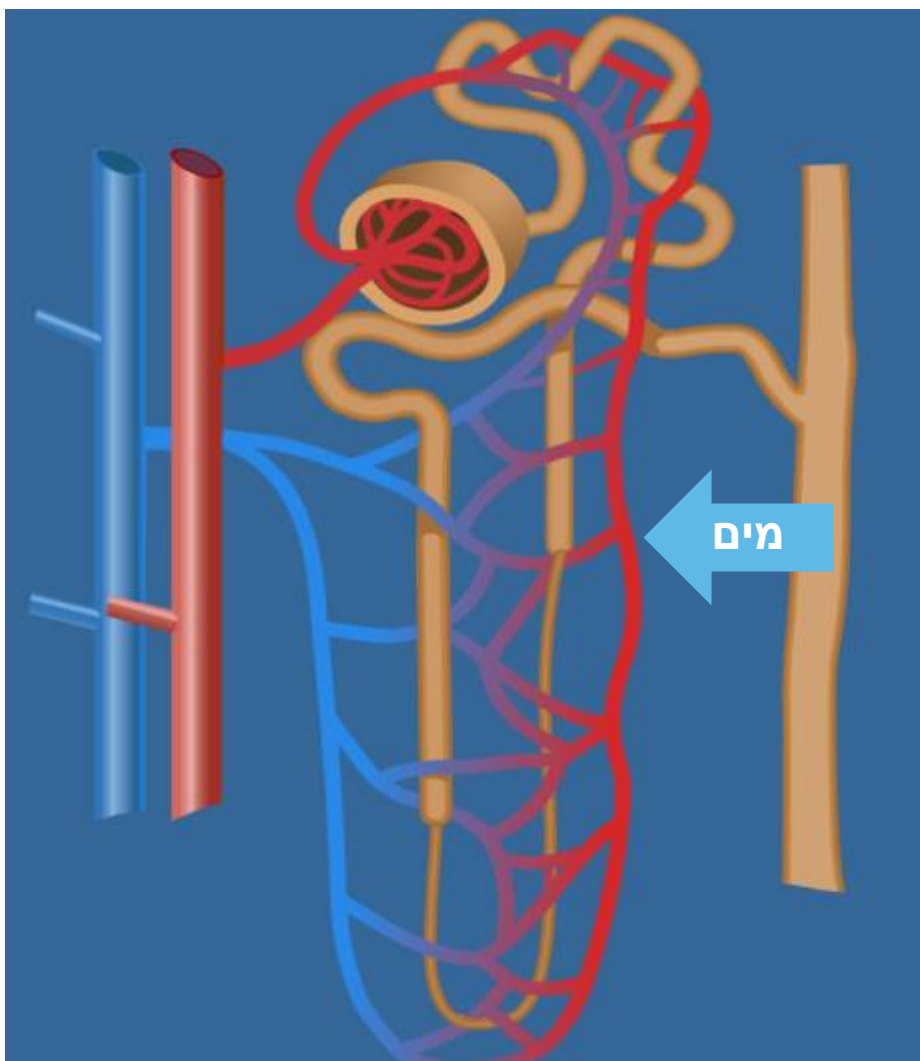
ADH – ההורמון "נגד השתנה"

Anti Diuretic Hormone



נפח השתן וריכוזו משתנים
במצבים השונים בהשפעת
ההורמון ADH

מנגנון פעולת ה-ADH



ההורמון מופרש מן המוח (מההיפופיזה), מגיע עם הדם לכליות וגורם להגדלת מספר תעלות המים (אקוופורנים) בקרומי התאים המרכיבים את דופן הצינור המאסף.

כתוצאה מכך, גדל קצב הספיגה החוזרת של המים מהנפרונים לדם, ועקב כך נפח השתן יורד וריכוזו עולה.
[קישור להדמיה](#) שבה רואים את תעלות המים.

האם קצב הפרשת ה-ADH משתנה במצבי פעילות שונים?



שתיית כמות מים גדולה



פעילות גופנית, חוסר שתייה
והזעה

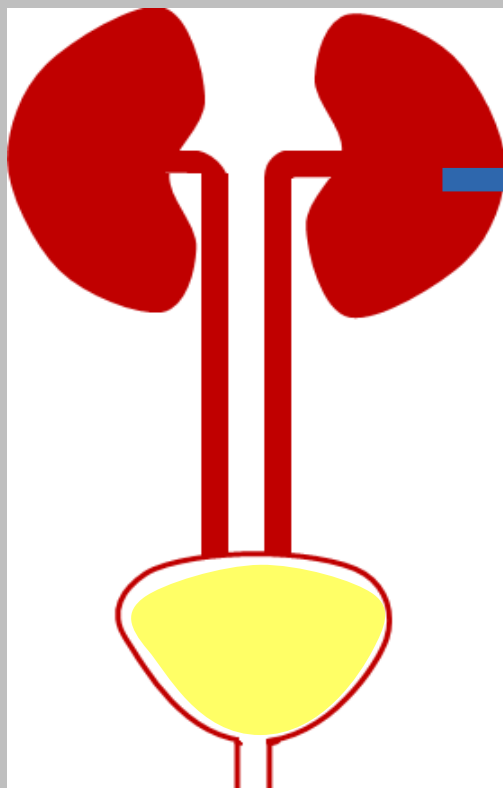
בחרו את התשובות הנכונות



מופרש

יותר / פחות

ADH



יותר / פחות

מים

חוזרים לדם

יותר / פחות

מים נשארים

בשתן ולכן הוא

מרוכז / מהול

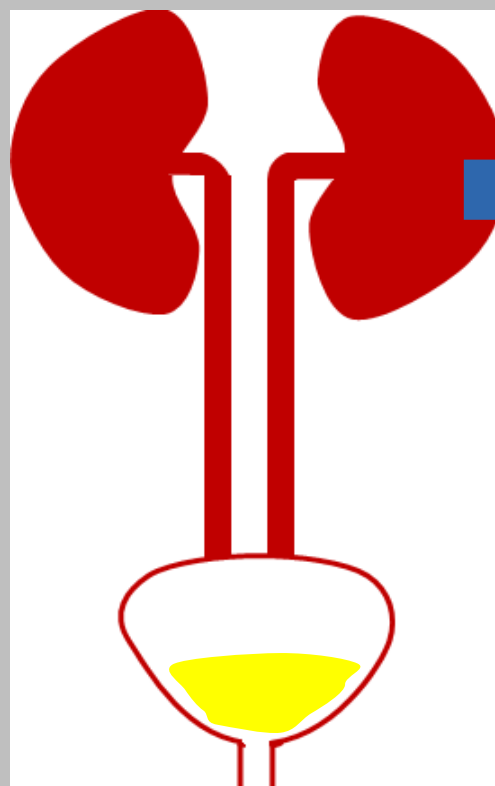
ונפחו גדול / קטן



מופרש

יותר / פחות

ADH



יותר / פחות

מים

חוזרים לדם

יותר / פחות

מים נשארים

בשתן ולכן הוא

מרוכז / מהול

ונפחו גדול / קטן

אילו מהמצבים הבאים יגרום להקטנת כמות ה-ADH המופרשת מהיפופיזה?

- א. הקאה מרובה
- ב. שתיית הרבה מיץ
- ג. שלשול חמור
- ד. שהות בסביבה חמה מאוד

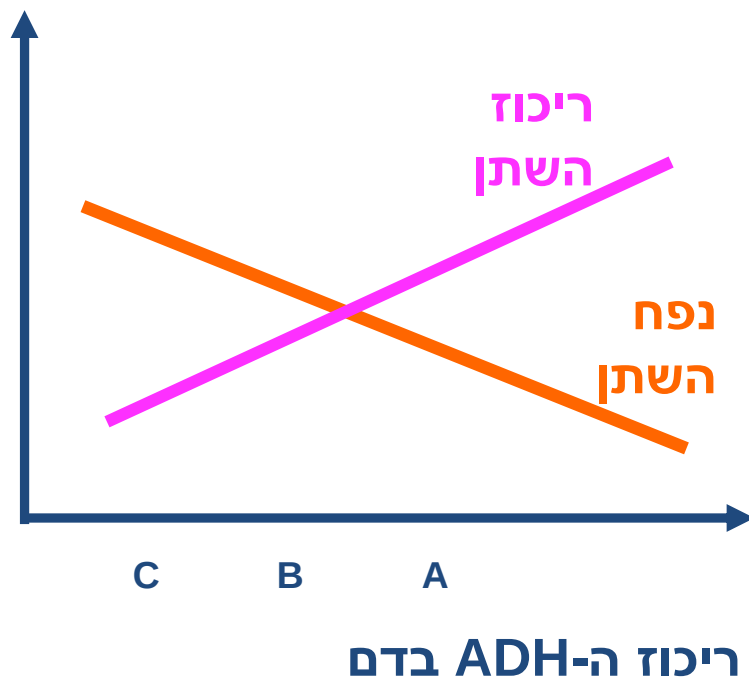


אילו מהמצבים הבאים יגרום להקטנת כמות ה-ADH המופרשת מהיפופיזה?

- א. הקאה מרובה
- ב. שתיית הרבה מיץ
- ג. שלשול חמור
- ד. שהות בסביבה חמה מאוד



הגרפים הבאים מתארים שינויים בריכוז השתן ובנפחו בתלות בריכוז ההורמון ADH בדם



איזה גרף מתאר את
ריכוז השתן,
ואיזה את נפח השתן?



**אלכוהול גורם להקטנת הפרשת ADH מן המוח.
בטבלה הבאה מוצגים נתונים בנוגע לנפח השתן
וריקוזו אצל אדם המצוי בתנאי יובש וחום קיצוניים
ואצל אדם המשתתף בתחרות "שותי הבירה".**

ריכוז השתן במיליאוסמולר	נפח שתן בליטרים	
1400-1200	1	אדם בתנאי יובש וחום קיצוניים
300	20	משתתף בתחרות שותי הבירה

הסבירו את ההבדלים בין שני האנשים.

האם יהיה הבדל בצבע השתן של שני האנשים?

אדם המצוי בתנאי יובש וחם קיצוניים מפסיד מים רבים בהזעה ולכן קצב הפרשת ה-ADH עולה, ועקב כך נפח השתן יורד וריכוזו עולה.

אצל שותה הבירה חלה ירידה בקצב הפרשת ה-ADH גם בהשפעת האלכוהול וגם בגלל שתיית הנוזלים עצמם, ולכן נפח השתן עולה וריכוזו יורד (זו הסיבה ששתיית אלכוהול כרוכה ב"ריצה תכופה" לשירותים).

צבע השתן אצל האדם הראשון יהיה כהה בהרבה מאשר אצל שותה הבירה.

בדרך כלל במהלך הלילה חלה עלייה בהפרשת ההורמון ADHD בגוף. מה היתרון בכך?



ב. אחת הסיבות להרטבת לילה אצל ילדים היא מחסור יחסי בהורמון ADH במהלך הלילה. הסבירו את הקשר בין שני הנתונים.



**ג. לעתים, לאחר שכשלו ניסיונות טיפול קודמים,
מטפלים בילדים הסובלים מהרטבת לילה במתן ADH.
מדוע הטיפול עשוי לעזור לפתרון הבעיה?**



א. נעשית יותר ספיגה חוזרת של מים מהכליות לדם, לכן נוצר פחות שתן, שלפוחית השתן מתמלאת לאט יותר, וקל יותר להתאפק במהלך הלילה.

ב. משום שהפרשת ה-ADH יורדת, יש פחות ספיגה חוזרת של מים ונוצר נפח גדול יותר של שתן. השלפוחית מתמלאת מהר ולכן יותר וקשה יותר להתאפק.

ג. הנימוק כמו א'.

סיכום: תפקיד מערכת ההפרשה בשמירה על ההומיאוסטזיס

מערכת ההפרשה תורמת לשמירה על ההומאוסטזיס בגוף דרך:

- פינוי חומרים רעילים כגון שתן מן הגוף.
- ויסות כמויות המים המלחים ומומסים נוספים בדם בעזרת שינויים בריכוז השתן ובהרכבו.
- סילוק עודפי מלחים מן הגוף.

ההורמון ADH

השינויים בנפח השתן ובריכוזו ממוסטים על ידי ההורמון ADH שגורם להגברת הספיגה החוזרת של המים. קצב הפרשת ההורמון גדל במצב של חוסר מים בגוף, ולהיפך.

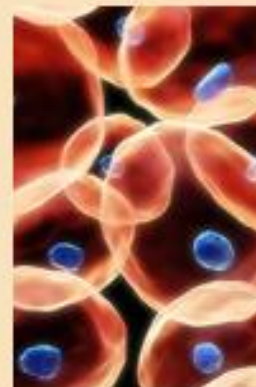
מאזן המים בגוף

כמות המים היוצאים מן הגוף

כמות המים הנכנסים לגוף



=



אידוי מדרכי
הנשימה

זיעה

מים בשתן ובצואה

מים מטבוליים*

מים מהמזון

מים מהשתייה



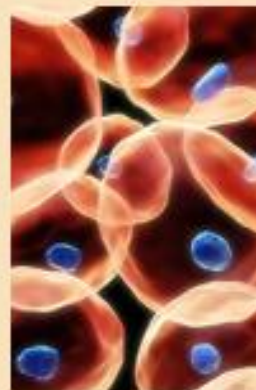
אלו מנגנונים לשמירת ההומיאוסטזיס מעורבים בשמירה על מאזן מים תקין?

כמות המים היוצאים מן הגוף

כמות המים הנכנסים לגוף



=



אידיוי מדרכי
הנשימה

זיעה

מים בשתן ובצואה

מים מטבוליים*

מים מהמזון

מים מהשתייה

באילו מנגנונים מעורבת מערכת הפרשה?

**כמות המים הנקלטת בשתייה משתנה עקב תחושת צמא או רוויה הנוצרת במצבים שונים.
כמות המים בשתן משתנה במצבים שונים בתלות ברמת ההורמון ADH בדם.
(כמות המים המתאדה בהזעה מושפעת מפעילות המנגנון לשמירה על טמפרטורת גוף קבועה).**

מערכת ההפרשה מעורבת בסילוק עודפי מים על ידי מהילת השתן, או בצמצום הפסד המים מהגוף על ידי ריכוז השתן.

מאזן מים שלילי = התייבשות

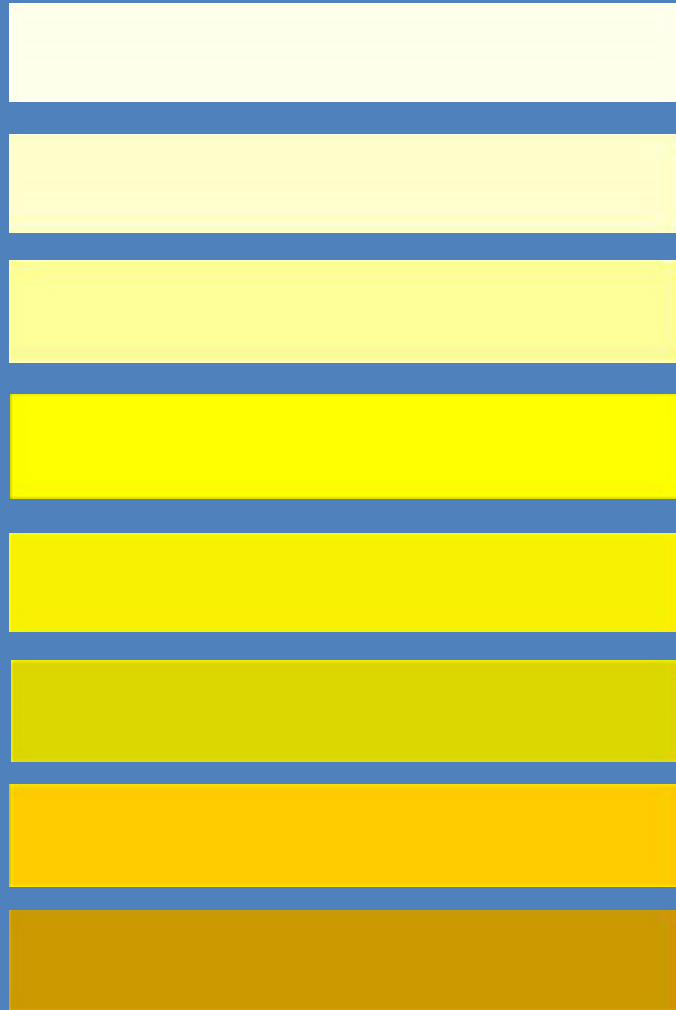


**בעבר הרחוק הייתה נהוגה בצה"ל משמעת מים.
בעת אימון או פעילות היו החיילים רשאים לשתות רק לאחר
שקיבלו הוראה לכך מהמפקד. בצבא סברו שאפשר להרגיל
את הגוף "להסתדר" במעט מים גם במצבים של אימונים קשים.
הדבר גרם לאסונות של מוות מהתייבשות.**

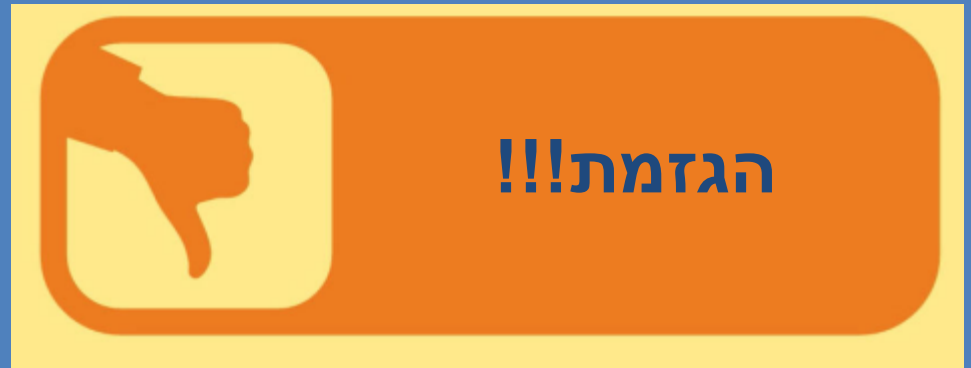
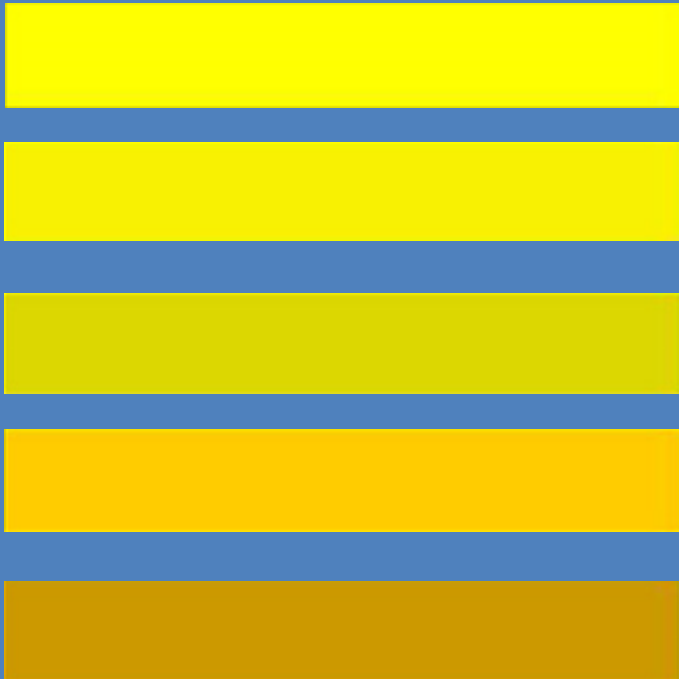
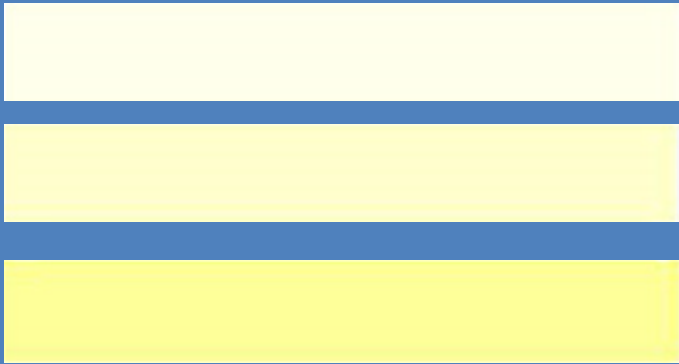
- א. מדוע נגרמו מקרי התייבשות?**
- ב. התייבשות גורמת לירידה חמורה בלחץ הדם. הסבירו מדוע.**
- ג. מדוע הסתיימו כמה ממקרי ההתייבשות במוות? (קשרו גם
לתשובתכם בסעיף ב').**

- א. החיילים איבדו כמויות מים גדולות דרך הזיעה ולא שתו מספיק. כמות המים שהגוף הפסיד הייתה גדולה מכמות המים שנכנסה לגוף ולכן נגרמה התייבשות.
- ב. התייבשות גורמת לירידה בנפח הדם, דבר הגורם לירידה בלחץ הדם (פחות נוזל בצינורות הדם=פחות לחץ).
- ג. ירידה בלחץ הדם מאטה את קצב אספקת החמצן והמזון לתאי הגוף.
- מתחת לסף מינימלי – הדבר עלול לגרום לנזק לתאי הגוף (ובמיוחד לתאי המוח) ולמוות.

מה אפשר ללמוד מצבע השתן?



המדריך לצבע השתן....



שתה מים! ומהר!!!!!!

סיכום: מאזן המים

מאזן המים בגוף נשמר הודות לפעולת המנגנונים לשמירת ההומיאוסטזיס:

- מנגנון הצמא / רוויה הגורם לשתייה/הפסקת שתייה
- מנגנון ריכוז/מהילת השתן בעזרת שינוי בהפרשת ההורמון ADH
- שמירה על מאזן המים בגוף חיונית לשמירה על ההומאוסטזיס. כאשר הפסד המים מן הגוף עולה על כמות המים הנכנסת לגוף, נוצר מצב של התייבשות, המהווה סכנה לגוף.



מקורות וזכויות לתמונות:

Shutterstock.com	התמונות במצגת
------------------	---------------