

הפיזיולוגיה של המאמץ

מהלכה למעשה



— שחר ניס —

פרק 1.3

מדורי המים

בגוף

הרכב החומרים

בגוף האדם

מים

שומנים

מינרלים

פחמימות

חלבונים



מולקולות אורגניות - מורכבות מאטומים של היסודות פחמן (C) ומימן (H)

וחמצן (O). ישנן מולקולות אורגניות שבהן גם אטומים של יסודות אחרים כמו

חנקן (N).

הפחמימות, החלבונים, השומנים וחומצות גרעין מהווים את החומרים האורגניים

העיקריים בגוף האדם ומשמשים לבניית תאים ולהספקת האנרגיה הדרושה

לקיומם. הויטמינים הם חומרים אורגניים המצויים בגוף בכמות מזערית והינם

חיוניים לתפקודו התקין.

מולקולות אי-אורגניות - מורכבות ממגוון רב של יסודות ואינן כוללות פחמן,

מימן וחמצן באותה המולקולה. חומרים אי-אורגניים המצויים בגוף האדם: מים,

פחמן דו-חמצני, חמצן, ומינרלים כמו סידן, מגנזיום, אשלגן ונתרן.

חלקם היחסי של היסודות ממשקל גוף האדם

אחוזים ממשקל הגוף הכללי	יסוד
62%	חמצן
18.5%	פחמן
9.5%	מימן
2.5%	סידן
2.5%	חנקן
1%	זרחן
4.5%	אחרים (יוד, כלור, ברזל, נתרן, אשלגן, מגנזיום)
100%	סה"כ

תכולת המים ברקמות הגוף:

- 10% - 20% ממשקל רקמת השומן
- 75% - 80% ממשקל רקמת השרירים
- כ- 50% ממשקל רקמת העצם
- כ- 83% ממשקל הדם
- כ- 73% ממשקל כלל הגוף הרזה

נשים
100%

גברים
100%

משקל "יבש"
45%

חלבונים
שומנים
פחמימות
מינרלים

משקל "יבש"
40%

נוזלי הגוף
55%

נוזל תוך תאי
גברים 40% נשים 36%

נוזלי הגוף
60%

נוזל בין תאי
גברים 15% נשים 15%

פלסמה
גברים 5% נשים 4%

מדורי המים בגוף

תפקידי המים בגוף

- העברה והפרשת הפסולת
- העברת חומרים (מזון, חמצן, ויטמינים, הורמונים)
- ויסות טמפרטורה (הסעת חום, אידוי)
- תפקוד פיזיולוגי תקין של התאים והרקמות

מאזן המים בגוף ביממה נינוחה

אובדן נוזלים



סה"כ 2550 סמ"ק

צריכה וייצור של נוזלים



סה"כ 2550 סמ"ק

כמות המים משתנה ביממה בטווח של 0.2-0.5% ממשקל הגוף, ואינה פוגעת ביכולת הגופנית.

התייבשות

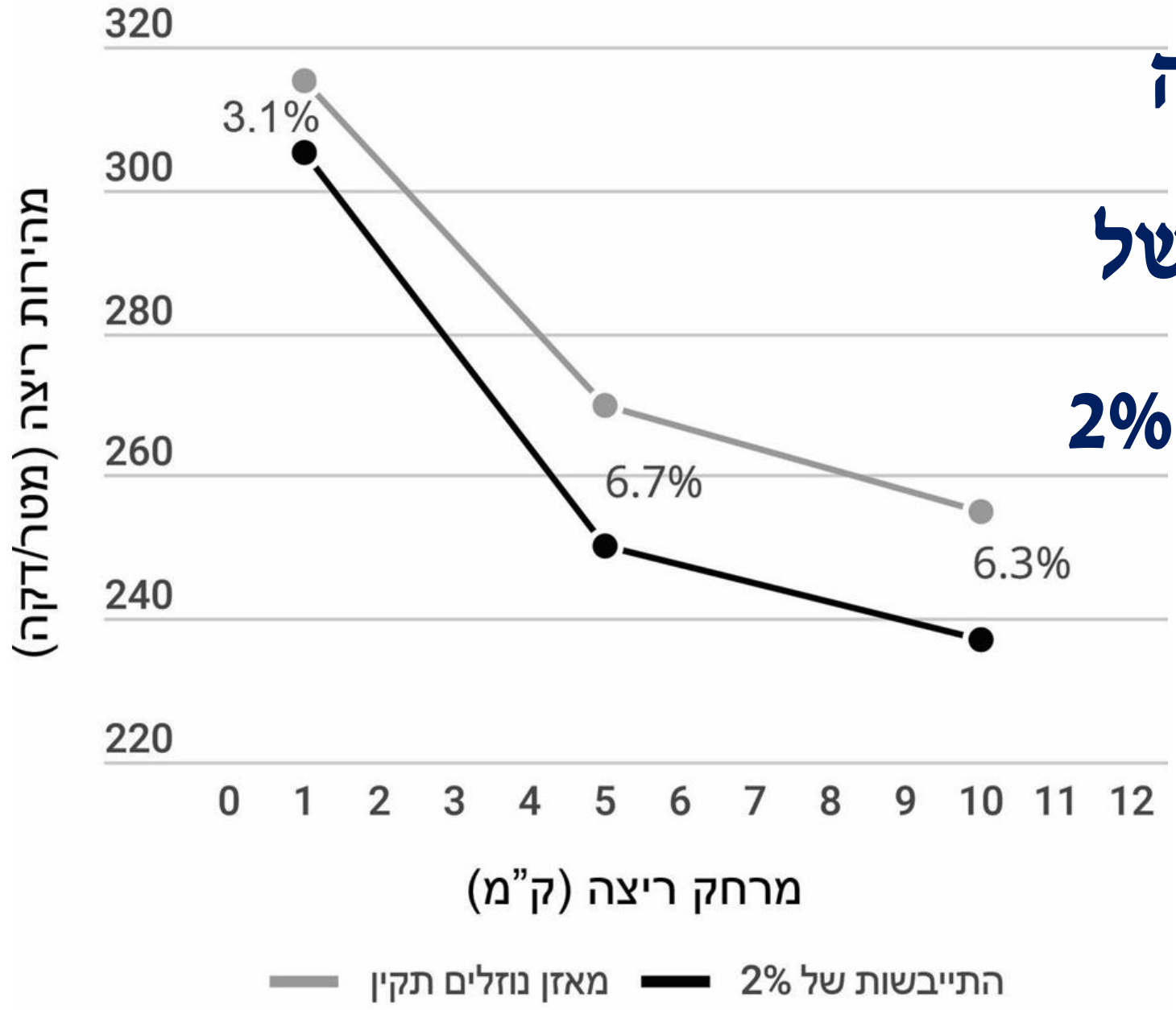
אובדן הנוזלים גדול מצריכתם - מאזן נוזלים שלילי

- שהייה בסביבה חמה
- פעילות גופנית עצימה וממושכת
- שילוב של פעילות גופנית ועומס חום
- שלשולים והקאות
- שימוש בתכשירים המאיצים את חילוף החומרים בגוף

סימני התייבשות (מבוטאת בירידת משקל גוף באחוזים):

- **2-4% : צימאון, עור סמוק, עצבנות, דופק מואץ, בחילה, ירידה בביצוע האירובי ובתפקוד הקוגניטיבי.**
- **4-6% : סחרחורת, כאב ראש, קוצר נשימה, פגיעה ביכולת האנאירובית ובכוח.**
- **מעל 6% : תחושת נימול, העדר רוק, הפחתה בכמות הזיעה ועלייה בצמיגות הדם הפוגעות ביכולת הגוף לפזר חום לסביבה, הזיות, לשון נפוחה, חירשות, הפרעות בראייה, עור מצומק, אי-יצירת שתן.**

הירידה במהירות הריצה למגוון מרחקים במצב של התייבשות בשיעור של 2%



הערכה של מאזן הנוזלים ורמת ההתייבשות

- **בדיקת שתן:** מצב נוזלים תקין = משקל סגולי של השתן במדידת בוקר שווה או נמוך מ-1.020 גרם/סמ"ק. האמצעי המדויק ביותר.
- **השוואה לנקודת (משקל) ייחוס:** שקילת בוקר עקבית עשויה להוות נקודת ייחוס למאזן נוזלים.
- **מיפוי צבע השתן:** השוואת צבע השתן לסקלה

האם אני מיובש?

* הסקלה בגווני צהוב



האם אני מיובש? סקלת צבע השתן



מניעת התייבשות במאמץ

צריכת נוזלים לפני מאמץ:

3-4 שעות לפני המאמץ 5-7 מ"ל/ק"ג גוף

דוגמה:

אדם שמשקלו 70 ק"ג צריך לשתות בעיתוי שצוין כ-450 מ"ל מים (2-3 כוסות).

אם האדם אינו מייצר שתן או שהשתן בצבע כהה יש לצרוך כשעה לפני המאמץ עוד 3-5 מ"ל/ק"ג גוף

דוגמה:

אדם שמשקלו 70 ק"ג צריך לשתות כ-300 מ"ל מים (1-2 כוסות).

שתייה במהלך המאמץ

• 'כלל אצבע': 0.5 - 1 כוס מים קרירים בכל 15 - 20 ד'

• שקילה (ללא בגדים ולאחר ניגוב זיעה) לאחר המאמץ

והשוואתה לנקודת הייחוס תאפשר לאתר מאזן נוזלים שלילי

והתאמת 'כלל האצבע'

- חייל במשקל בסיסי (נקודת ייחוס) - 80 ק"ג (גבול תחתון תקין = ירידה של עד 1.5% = ירידה של 1.2 ק"ג = 78.8 ק"ג)
- לאחר מסע של 6 שעות שוקל - 76.8 (איבוד 3.2 ק"ג = 4%). כלומר ב - 6 שעות איבוד 2 ק"ג (330 מ"ל/שעה) נוזלים יותר מדי.
- מסקנה: למניעת התייבשות במסעות הבאים עליו לשתות בכל שעה, בנוסף למה שהיה "רגיל", עוד 330 מ"ל.

דגשים בנושא השתייה

- יש להעדיף שתיית מים קרירים. מים קרים מדי או חמים מדי ימנעו שתייה מספקת.
- יש להימנע ממשקאות מוגזים המקטינים את כמויות השתייה ויוצרים תחושת אי-נוחות.
- במהלך מאמצים הנמשכים יותר משעה, מומלץ לצרוך משקה ספורט קריר (מים קרירים נספגים מהקיבה ומהמעי הדק יותר מהר ממים חמים), המכיל 4-8% פחמימות וכמות קטנה של מלח (סודיום כלוריד).
- יש לעשות שימוש בבקבוקים אישיים לשמירה על היגיינה ולבקרה של כמות הנוזלים הנצרכת.
- צריכה רגילה של מזון ונוזלים לאחר סיום הפעילות תביא למאזן נוזלים תקין. אם יש צורך בהחזרת נוזלים מואצת ובהתאוששות מלאה מהתייבשות מהותית ניתן לשתות 1.5 ליטר של נוזל לכל 1 ק"ג אובדן משקל.
- צריכת מאכלים ומשקאות עם נתרן תשפר את ספיגת הנוזלים במעי הגס ואף תגרום לצמא ותגביר את כמות השתייה.

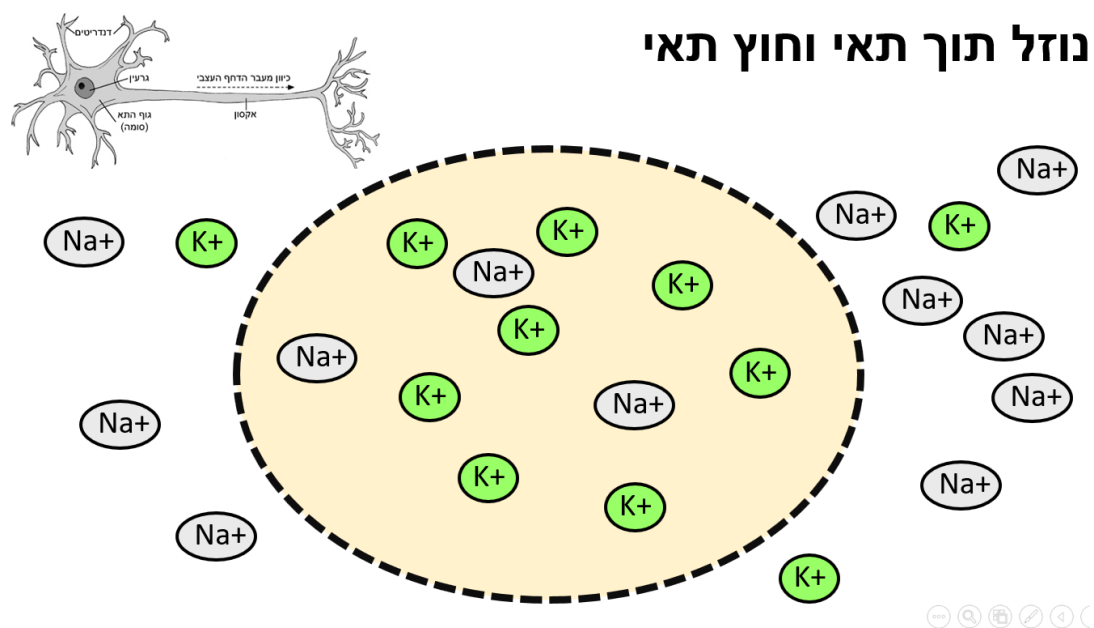
היפונטרמיה ("הרעלת מים")

hyponatremia (water intoxication)

אובדן נוזלים > צריכת נוזלים (עלייה במשקל)

ו/או ישנו אובדן מלחים (נתרן) רב בזיעה

היפונתרמיה מתרחשת בשכיחות נמוכה. התופעה אופיינית למאמצים שנמשכים מעל 4 שעות (דווח גם על מקרים שהתרחשו במאמצים קצרים יותר) ומוגדרת כרמות נמוכות בפלסמה / דם של יוני נתרן (בדר"כ פחות מ: 135-145 מילימול/ליטר).



תסמינים / סימפטומים:

**הקאות, כיווצי שרירים, סחרחורת, תשישות, כאבי ראש, נפיחות בכפות הידיים
והרגליים, אי שקט ועצבנות, בלבול, אובדן התמצאות, עילפון, בצקת מוחית**

גורמי סיכון להיפונתרמיה:

- **זמן מאמץ - מעל 4 שעות**
- **עומס חום**
- **שתייה עודפת של מים ללא מלחים עלייה במשקל הגוף**
- **אובדן גדול של מלחים בזיעה**

מניעה:

**שתיית משקאות ספורט שמכילים נתרן או אכילת מאכלים /
חטיפים שמכילים נתרן.**

טיפול:

**העברה בדחיפות לחדר מיון שם יותאם הטיפול למדדים
ולתסמינים / סימפטומים.**

