



17.12.2019

עובדות על הפלרת מי השתייה

פלואוריד ברמה המיטבית במי השתייה הינו האמצעי היעיל ביותר למניעת עששת השיניים ברמה קהילתית. 75 שנים של מחקר ושל ניסיון מעשי מראים כי הפלרת מי השתייה בטוחה. במענה לשאלות על הפלרה, הכין המשרד נייר עמדה מקצועי המציג את התשתית המדעית – עובדתית שבבסיסה.

1. יון פלואוריד

- 1.1 היסוד פלואור נמצא באופן טבעי בקרום כדור הארץ, בקרקע, במים, בצמחיה ובחי תמיד כחומר הפלואוריד, יון F^- . הפלואוריד הוא 13 בשכיחותו מבין יסודות הקרקע של הכדור ו-12 מבין יסודות מי הים. אין בטבע מים ללא פלואוריד. יון פלואוריד נמצא במי הים בריכוזים של 1.2 – 1.4 מיליגרם לליטר (מג"ל), במי התהום ברמה של עד 67 מג"ל, וברוב מקורות המים העיליים בריכוזים של 0.2 מג"ל ופחות. מקור יון הפלואוריד במים בשלושה מינרלים טבעיים בקרקע: Apatite ו-Fluorspar, Cryolite, שהוא סוג של אבן סיד (limestone) והוא המקור העיקרי לתוספי פלואוריד למים.
- 1.2 ריכוזים נמוכים מ-0.5 מג"ל יון פלואוריד במים לא מגנים בפני המחלה עששת השיניים. שתיית מים בריכוזים מעל 1.8 מג"ל בגיל הסתיידות השיניים עלולה לגרום לשינוי בצבע השיניים אצל חלק מהילדים (תופעה המוכרת בשם פלואורוזיס), לכן רשויות בריאות בעולם ובישראל ממליצות להתאים את ריכוז יון הפלואוריד במים לרמה מיטבית (בתחום 0.7 - 1.0 מג"ל) על-מנת להוריד את התחלואה בעששת במידה רבה (לפעמים עד 40%) עבור ילדים השותים מים אלה מגיל ינקות.
- 1.3 לאחר הגילוי בשנות ה-40 של המאה הקודמת של ריכוז הפלואוריד המיטבי במי השתייה, נבדק אם התאמת ריכוז יזומה תשפיע בדיוק כמו מים עם ריכוז זהה באופן טבעי. תוצאות מחקרים שנערכו בעשור הראשון של הפלרת מים בערים שונות בשתי הקטגוריות, הוכיחו כי התאמת ריכוז הפלואוריד לרמה המיטבית מביאה לאותן תוצאות בדיוק הנובעות מריכוזים טבעיים. עשרות שנים נוספות של בדיקת הסוגיה איששו מסקנה זו.
- 1.4 תוסף הפלואוריד הנפוץ ביותר להתאמת ריכוז הפלואוריד במי השתייה בעולם ובישראל הוא חומצה פלואורו-סיליצית. התוסף הוא תוצר של תעשיות כימיות. סלע פוספט (Apatite) נטחן, מטופל בחומצה גופריתנית ונוצרים חומצה זרחתית (תוצר עיקרי) ועוד מוצק ושני גזים. העברת הגזים בתוך מים יוצרת את החומצה הפלואורו-סיליצית.
- 1.5 החומצה הפלואורו-סיליצית, H_2SiF_6 , שמוצרת בארץ, או מיובאת, מקבלת בקביעות את אישור מכון התקנים הישראלי אשר אימץ כלשונו את התקן האירופאי. בדיקות המעבדה שמתבצעות לפי דרישות התקן הישראלי 5438 כוללות אנליזות כימיות לפוספטים, ארסן, בריום, קדמיום, כספית, ניקל, סלן, עופרת, אנטימון וכרום.



1.6. לחומצה פלואורו-סיליצית, כמו לכל תוסף אחר בשימוש בטיפול במים, יש הוראות שימוש ואחסון כמקובל.

2. הפלרה בעולם

2.1. בינואר 2020 ימלאו 75 שנה לביצוע ההתאמה הראשונה של ריכוז יון הפלואוריד לערך המיטבי במערכת אספקת מי השתייה של העיר Grand Rapids בארה"ב. כיום 400 מיליון נפש ברחבי העולם נהנים מיתרונות הפלרת מים בריכוז המיטבי.

2.2. ה-Surgeon General בארה"ב הוא הסמכות העליונה של הממשל הפדרלי בנושאי בריאות הציבור. ב-2016, ברוח שאפיינה את קודמיו בתפקיד, הצהיר ד"ר וויוק ה. מרפי: "הפלרת מים היא השיטה הטובה ביותר למתן פלואוריד לכל חברי הקהילה, ללא קשר לגיל, חינוך, רמת הכנסה, או גישה לטיפול שיניים שגרתיים. יעילות פלואוריד במניעת עששת השיניים נמשכת לאורך חיי אדם ומסתכמת בפחות חורים ובהפחתת חומרתם. עובדתית, כל דור שנולד ב-70 השנים האחרונות נהנה מבריאות שיניים טובה יותר מהדור שקדם לו. זו התממשות של חזון" (הפלרת מי השתייה משרתת כיום 75% מאוכלוסיית ארה"ב).

2.3. הקמה של מתקני הפלרה עבור רשת אספקת מים של מדינה היא תכנית חומש ולעתים תכנית עשור. לפרויקט לאומי כזה תועלת עצומה בתנאי שמבנה רשת האספקה מתאים. למעלה מ-30 מדינות מפלרות כיום את מי השתייה. בארה"ב האומדן 220 מיליון נפש, בברזיל - 100 מיליון נפש, בסינגפור הפלרה מלאה ובאוסטרליה ההפלרה מקיפה 90% מאוכלוסייתה. בארצות אחרות קיים עניין מתמשך בנושא.

2.4. מדינות האיחוד האירופי אישרו את ההוספה של פלואוריד למזון באופן אוטומטי שוויוני במי השתייה (אירלנד, בריטניה, ספרד), במלח (אוסטריה, צ'כיה, צרפת, גרמניה, הונגריה, סלובקיה, ספרד) ובחלב (מגוון פרויקטים במספר מדינות). הצבעה בפרלמנט האירופי ב-16 במאי 2006 – 526 בעד, 126 נגד.

3. ארגונים בינלאומיים תומכים בהפלרה

3.1. למעלה מ-100 שירותי בריאות ציבור ממשלתיים וארגוני מומחים ברמה לאומית ובינלאומית מכירים ביתרונות של הפלרת מי השתייה למניעת עששת השיניים ותומכים בה.

3.2. ארגון הבריאות העולמי (WHO) תומך בהפלרת מי השתייה משנת 1964. ב-1994, פרסמה ועדת מומחים של WHO דוח שאישש את תמיכת הארגון בהפלרה כאמצעי בטוח ויעיל למניעת עששת השיניים. הועדה הצהירה: "במידה ולקהילה יש מערכת אספקת מים בצנרת, הפלרת מים הינה השיטה היעילה ביותר להגיע לכלל האוכלוסייה, כך שכל השכבות בחברה יפיקו את יתרונותיה ללא צורך בהשתתפות פעילה של הפרט".

3.3. WHO קבע ערך גבול מנחה של 1.5 מג"ל פלואוריד במי השתייה שבו פלואורוזיס השן מינימלי (1984). הוא חזר בדק ואישר ערך זה ב-1996 ו-2004 כערך מנחה שיש להתאימו על-פי תנאים מקומיים (תזונה, צריכת מים, וכו').



- 3.4. עיקר עיסוקו של ארגון הבריאות העולמי מתוקף תפקידו בנושא הפלואוריד הוא במיליוני האנשים במדינות שונות הצורכים מי שתייה עם ריכוז פלואוריד טבעי מעל למומלץ, לעיתים פי 3 ויותר (ולעיתים הרבה יותר) בהם תופעת הפלואורוזיס שכיחה. בהפלת מי השתייה רואה הארגון אמצעי ציבורי בריאותי מרשים, אך מרכז את עיקר מאמציו במדינות שבהן יש ריכוזים גבוהים ונדרש מאבק ממוקד בהשפעות השליליות של עודף פלואוריד במי השתייה.
- 3.5. WHO שם דגש על קיום צנרת. בחלקים רבים בעולם, ההפלה אינה ברת-ביצוע או בעדיפות נמוכה מאחר ואין מערכת אספקת מים מרכזית. באזורים כאלה ניתנת עדיפות לאמצעים רפואיים דחופים בהתמודדות עם סכנות מידידות על חיי התושבים. לעיתים, המחסור בכוח-אדם טכני מיומן מהווה חסם להפלה, לעיתים חסרים התקציבים להקמת מתקני הפלה, הפעלתם ואחזקתם.
- 3.6. ב-2007, WHO החליט [Resolution WHA60.17, paragraph 1(4)] לדרבן מדינות חברות בנושא: "ממליצים, עבור מדינות ללא גישה לרמה מיטבית של פלואוריד, ושעדיין לא קידמו תכנית הפלה מערכתית, לשקול פיתוח והטמעה של תכנית הפלה, תוך מתן עדיפות לאסטרטגיות הוגנות כהוספה אוטומטית של פלואוריד, לדוגמה, במי שתייה, מלח או חלב, ולאספקה של משחת שיניים עם פלואוריד ברת השגה".
- 3.7. ה-CDC (המרכז לבקרת מחלות ומניעתן) בארה"ב הכריז ב-1999 כי הפלת מי השתייה היא הגורם המרכזי שהקטין את עששת השיניים בעולם במחצית השנייה של המאה ה-20. ההפלה, על-פי ה-CDC, נמנית בין עשרת ההישגים הגדולים בבריאות הציבור במאה העשרים בשורה אחת עם חיסוני ילדים, פסטור חלב והאנטיביוטיקה. בקרב הממסד הרפואי כולו, ההפלה נחשבת כאחת ההצלחות המשמעותיות בקידום בריאות הציבור ומניעת מחלות בעולם.

4. עלות תועלת

- 4.1. ההפלה היא זולה ביותר מכל האמצעים האחרים: חמישה שקלים לתושב לשנה.
- 4.2. כל שקל המושקע בהפלה חוסך כ-20 שקלים בטיפול שיניים.
- 4.3. נפוצה הקלישאה כי הפלת מי השתייה בזבזנית מאחר והיא מיועדת רק לילדים השותים רק אחוז קטן מהמים המסופקים בארץ מכילים באופן טבעי את הריכוז המיטבי. מבנה מערכת אספקת המים בישראל מתאים מאוד להפלה שהופעלה לראשונה בירושלים ב-1981. תקנות איכות מים מפחיתה בעששת עוד 15 – 35 אחוזים. למבוגרים כיום יש יותר שיניים מאי-פעם ואיכות חיים משופרת, לא מעט בזכות ההפלה.

5. הפלה בישראל

- 5.1. ריכוזים שונים של פלואוריד קיימים בכל מים בטבע. בישראל הריכוזים ברובם נמוכים, ופחות מ-5% מהמים המסופקים בארץ מכילים באופן טבעי את הריכוז המיטבי. מבנה מערכת אספקת המים בישראל מתאים מאוד להפלה שהופעלה לראשונה בירושלים ב-1981. תקנות איכות מים (1974) אפשרו למשרד הבריאות בשנות ה-80 וה-90 לעודד את חברת "מקורות" ורשויות מקומיות ליוזמות הפלה וולונטריות שהצליחו להביא להיקף הפלה של 40% מהאוכלוסייה.



- 5.2. ישראל הייתה מדינה עם תחלואת עששת גבוהה באותה תקופה. על מנת להפחית את העששת לכלל האוכלוסייה קבע משרד הבריאות כי כל מי השתייה יכילו פלואוריד בריכוז המיטבי, אך היקף ההפלה שהושג (40%) לא התקרב לכך. חסם מרכזי היה שחברת "מקורות" המספקת 84% מהמים בישראל כפופה לחוק ובאין תקנה אין הפלרה. היה זה כורח המציאות לחייב הפלרה בחוק.
- ב-1990 נציב המים הכריז על הצורך בשינוי התקנות. ב-1998 הותקנה בחוק חובת הפלרה ואולם רק ב-2002 ניתן לה תוקף מחייב.
- 5.3. חובת ההפלה העלתה אותה מדרגה. ב-2012, 70% מהאוכלוסייה זכו למים שהכילו פלואוריד בשיעור המיטבי. ב-2014 התהפך הגלגל והוראת שעה הפלרה נכנסה לתוקף וביטלה את התקנה שאפשרה הוספת פלואוריד למי השתייה. במקביל חל באותם שנים שינוי יסודי במקורות המים ובאיכותם שהגביר את הצורך להפליר. מים מותפלים מכילים 0 מג"ל פלואוריד – חוסר שאינו קיים במים טבעיים. ההתפלה שהקיפה ב-2007 רק 7% מהמים המסופקים בישראל, הקיפה ב-2017 60% מהם. שינוי קיצוני זה של משטר האספקה שינה לחלוטין את תמהיל המים מהמקורות הקיימים, והמים שסופקו מכאן ואילך הכילו ריכוזים של כאפס מג"ל פלואוריד.
- 5.4. ברמה הבינלאומית, להפלת מי שתייה היסטוריה של מחקר נרחב ומעמיק. 75 השנים של מחקר וניסיון מעשי הוכיחו כי הפלרה בריכוז מיטבי לבריאות השיניים לא גרמה לבעיות בריאות אחרות. בישראל נערכו מספר מחקרים שבדקו את השפעות ההפלה.
- 5.5. מחקר הדסה 2012 מצא כי בעיר בה ריכוז הפלואוריד במים הותאם לרמה המיטבית, יש 29% פחות תחלואה בעששת בהשוואה לעיר בה ריכוז הפלואוריד אינו מספיק. כן מצא שבישראל שכוחות הפלואורוזיס נמוכה. מחקר נוסף של צוות אסף הרופא שפורסם ב-2015 מצא בישובים מופלרים כ-40% פחות אשפוזים בגלל בעיות שיניים וכן מצא באותם ישובים פער קטן יותר באשפוזים לפי שכבות סוציו-אקונומיות.

6. פלואורוזיס

- 6.1. הסוכנות להגנת הסביבה (EPA) בארה"ב מגדירה 4 מג"ל פלואוריד במי השתייה כרמה מרבית, ו-2 מג"ל כריכוז משני מרבי (להשוואה, בישראל הרמה המרבית המותרת היא 1.7 מג"ל). EPA מציין את הריכוז משני מרבי 2 מג"ל כסף תחתיו התופעה של פלואורוזיס השיניים תמורה קרובה לאפס. בארה"ב יש לערך זה השפעה על 1.6 מיליון תושבים המקבלים מים עם ריכוז פלואוריד טבעי גבוה ממנו.
- 6.2. מועצת המחקר הלאומי של ארה"ב (NRC) התבקשה על-ידי ה-EPA לבדוק האם יש צורך לשנות את הריכוזים המרביים המותרים (4 מג"ל ו-2 מג"ל). מסקנת המועצה הייתה שבריכוז 4 מג"ל יש עליית מה בשכיחות פלואורוזיס שן בדרגה החמורה והמליצו להוריד את הריכוז מ-4 מג"ל. הם לא מצאו שום השפעה בריאותית אחרת בריכוז זה ולא בריכוז המשני 2 מג"ל, קל וחומר שלא בריכוז הנמוך בו מתנהלת ההפלה (0.7 מג"ל).



7. פלואוריד וצינורות המים

- 7.1 הפלואוריד אינו משנה את ריח, טעם, או צבע המים.
- 7.2 מי השתייה בצנרת בסיסיים. הם נשארים בסיסיים גם לאחר הפלרת מים לשתייה. לירידת pH אופיינית, מ-7.4 ל-7.3, השפעה זניחה מבחינת ערכי pH.
- 7.3 הפלרת מים אינה גורמת לקורוזיה של צנרת. ההיפך הוא הנכון - סיליקטים משמשים מייצבים במצבי קורוזיה של מים. ה-EPA וחוקרי אוניברסיטת מישיגן הוכיחו כי בטמפרטורות ובריכוזי הפלרת מים, החומצה הפלואורו-סיליצית H_2SiF_6 עוברת הפרדה לפלואוריד, מימן, וסיליקה (חול) ואינה יכולה לייצר חומצה פלואורית HF (שהיא חומר קורוזיבי).

8. בקרה על הפלואוריד במי השתייה

- 8.1 בכל מערכת מים בעולם עלולים להיות תקלות, אך סכנת מינון יתר בהפלרה היא אפסית. המתקן - במיוחד בהיבטים של אופן אחסון תוסף הפלואוריד וצורת התפעול - מתוכנן כך שנמנעת כל אפשרות פיזית להוספת מינון יתר של יון הפלואוריד:
- 8.2 משאבת המינון פועלת קרוב לתפוקתה המרבית כשהיא מוסיפה למים תמיסת פלואוריד בשיעור של 0.7 מג"ל.
- 8.3 בעקבות ההתקדמות הטכנולוגית רוב מתקני ההפלרה עוברים כיום לניטור ריכוז הפלואוריד במים באמצעות מדי פלואוריד רציפים המשדרים בכל רגע נתון למרכזי בקרה.
- 8.4 בנוסף מקבלים מרכזי הבקרה בכל רגע את נתוני גובה הנוזל במיכלי החומצה הפלואורו-סיליצית באמצעות מדי מפלס המותקנים במיכלים.
- 8.5 משרד הבריאות דורש מיכל יומי (בעל נפח אספקה ליום אחד בלבד), וכן שסתום אנטי-סיפון המורכב על משאבת המינון.

9. הפלרה והסביבה

- 9.1 לאחר 75 שנים של הפלרת מי שתייה בעולם לא התגלו בעיות סביבתיות. אין הצטברות של פלואוריד בצמחים (פרות, ירקות) ובבשר בעלי חיים.
- 9.2 מערכות אספקת מים מטפלות בכל המים המסופקים לקהילות בסטנדרטים גבוהים הכוללים חיטוי, סינון, התפלה או הפלרה, וזאת כאשר המים משמשים לשטיפת כלים, שטיפת מכוניות, השקיית דשא, הכנת אוכל או שתייה. לא כל המים לצרכים אלו צריכים לעבור חיטוי, סינון, התפלה או הפלרה ולמרות זאת יותר פרקטי ויעיל יותר כלכלית לטפל בכל המים המסופקים לצרכן לרמה גבוהה זו של איכות.



10. התנגדות להפלרה

איכות מי השתייה המסופקים לאוכלוסייה לא נקבעת על פי דעה של אדם זה או אחר. אין בטבע מים ללא פלואוריד כלל: תמיד קיים במים ריכוז מסוים של פלואוריד והפלרה היא ההתאמה של הריכוז של חומר הנמצא באופן טבעי במים. חלק ממתנגדי ההפלרה רואים בהתערבות זו הפרה של חופש הבחירה שלהם, אך גם מניעת היתרונות של ההפלרה פוגעת בחופש בחירה של מאות אלפי ילדים ומבוגרים שמעוניינים בה.

ניתן לסנן את הפלואוריד ממי השתייה ואדם שמעדיף לשתות מים ללא פלואוריד יכול עשות זאת.

בישראל, כל המים המסופקים בצנרת עוברים חיטוי וחלקם הגדול נדרש לסינון ולהתפלה. מטעמי בריאות הציבור וטובת הכלל, לא ניתנת לציבור הניזון מרשת אספקת מי שתייה אפשרות בחירה. בסוגיות בריאות הציבור משקל טובת הציבור גובר על דעת היחיד. הוספת כלור למים על מנת לחטאם ולמנוע התפתחות של מחוללי מחלות היא דוגמה אחת מני רבות. ההתערבות של הפלרת מי השתייה היא דוגמה נוספת.

11. מידע נוסף

11.1. מידע נוסף ניתן לראות באתר משרד הבריאות, נושא בריאות השיניים, דפי מידע: הפלרת מי השתייה, פלואוריד, שאלות ותשובות בנושא פלואוריד:

https://www.health.gov.il/Subjects/Dental_health/information/Pages/flouride-2015.aspx

11.2. מידע מפורט של כל השאלות והתשובות הנוגעות להפלרת מי שתייה ניתן למצוא באתר הסתדרות רופאי השיניים האמריקאית (ADA):

http://www.ada.org/public/topics/fluoride/facts/fluoridation_facts.pdf