

# התמודדות

# עם

# נגיף הליגייונלה

# השיטה

# היסודית.

# והמנצחת.



# היכן מסתתר נגיף הליגיונלה?

נגיף הליגיונלה שכיח בעיקר ב:

- במערכות מים חמים
- במערכות מים של מגדלי קירור

# מהם הגורמים להתפרצות?

- משקעי אבנית.
- משקעי תחמוצות ברזל.
- טמפרטורת מים  $27-50^{\circ}\text{C}$ .

## למה גורם הנגיף?

הנגיף תוקף בעיקר את דרכי הנשימה,  
והסימפטומים שלו דומים מאד לדלקת ריאות.  
זו אחת הסיבות שקשה כל כך לאבחן אותו!

האוכלוסיות הרגישות ביותר הינן בעלי מערכת  
חיסונית חלשה: ילדים, מבוגרים וחולים.

## איך נדבקים?

ההדבקה הינה בדרכי הנשימה.  
לכן מוקדי ההדבקה הינם מים חמים (אדים, רסס)  
וכן מגדלי קירור המרססים לסביבה.

# דרישת משרד הבריאות:

**חובה להשתמש באמצעי מניעה  
נגד הנגיף.**

**בנוסף לקטילת הנגיף עצמו,  
אמצעי מניעה נוסף והכרחי  
הינו קטל מערכת ה- BIO-FILM  
המהווה מצע להתרבות חיידקי הליגיונלה.**

# מדוע יש לטפל ב- BIO-FILM ?

מערכת ה- Bio-Film המתפתחת בצנרת המים  
החמים מהווה את  
המסתור האופטימלי של נגיפי הליגינולה

בשעת טיפול הלם נגד ליגינולה  
על ידי מכת חום או מכת דחף של מחמצן,  
נמלטים הנגיפים לתוך מעטה ה- BIO-FILM  
שם הם מתרבים.

כך קורה, שתקופה קצרה לאחר טיפול ההלם  
חוזרת שוב התפרצות הנגיף!

# מסקנה:

הטיפול במצע ה- Bio-Film הינו  
בעל חשיבות ראשונה במעלה -  
אולי אף יותר מהטיפול  
בליגיונלה עצמה!

# המחמצנים הקיימים לחיסול הנגיף:

- סודיום היפו-כלוריד.

- כלור דיאוקסיד.

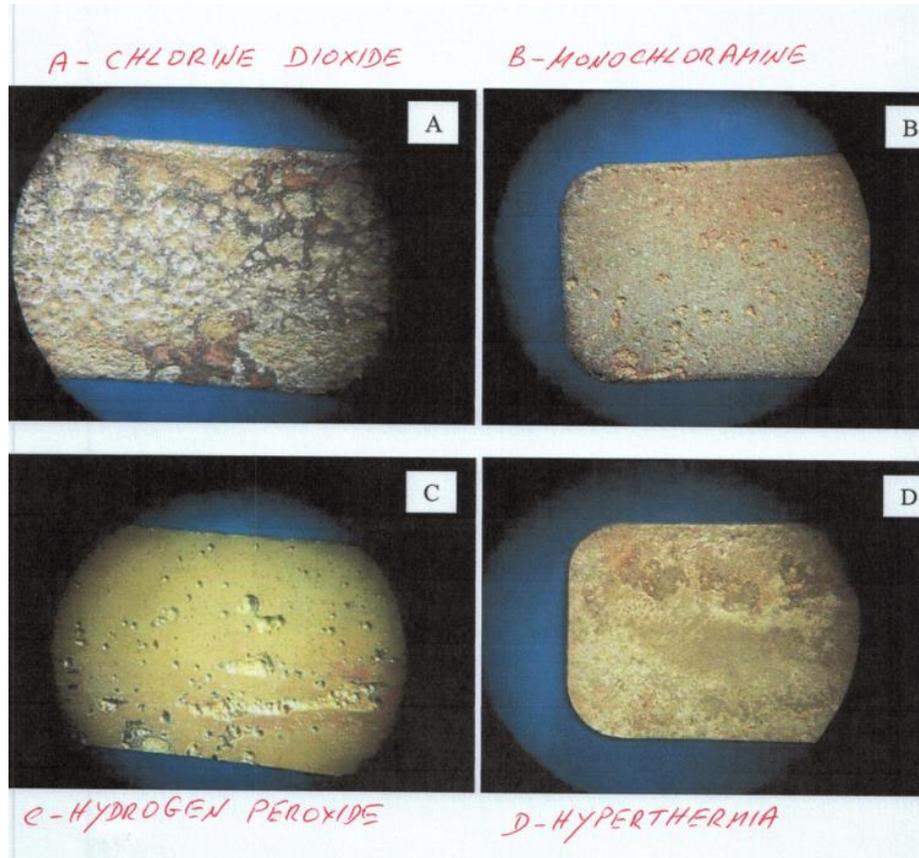
- מונוכלור אמין.

- אוזון.

# טבלת השוואת יעילות:

קורוזיביות לצנרת	סיכון בטיחותי	יעילות ל- Bio-Film	יעילות חמצון הנגיף	מקדם חמצון	המחמצן
בינוני	נמוך	אין	נמוך	1.48	סודיום היפו כלוריד
גבוה	גבוה	נמוך	טוב	1.46	כלור דיאוקסיד
גבוה	גבוה	נמוך	בינוני	2.08	אוזון
נמוך	אין	טוב מאד	טוב מאד	1.4	מונוכלור אמין

# השוואה בין השיטות - בתמונות:



איך  
 נראה  
 השטח  
 לאחר  
 הטיפול?

מתוך:

# השיטה האופטימלית: מונוכלור אמין.

## מדוע?

- יעיל בטיפול למניעת נגיפי הליגיונלה.
- המחמצן המיטבי לטיפול במניעת מעטה ה-Bio-Film.
- קורוזיביות נמוכה.
- בטוח לשימוש.
- יעיל גם בקטעי צנרת בהם הזרימה נמוכה או ללא זרימה.
- מאושר ע"י: \*המשרד להגנת הסביבה האמריקאי US-EPA לחיטוי מי שתיה \*משרד הבריאות הישראלי.

# אישורי משרד הבריאות:

www.health.gov.il

משרד הבריאות  
Department of Environmental Health

כבוד  
מר אלחנן נהרי, סמנכ"ל המוסד  
מר מוטי נגר, מנהל אחזקת  
מוסד עלה - עיר לילד המיוחד, בני ברק

הנדון: **טיפול למניעת התרבות חיידקי לגיונלה במוסדכם**  
סימוכין - הנחיות לפיקוח על מוסדות רטאיים - פרק המים (מבואר 2012)

במסגרת תיקימון מ"ש 19.7.16 התקיימה פגישה במוסד שכללה גם סיור במערכת המים בהשתתפות נציגים אלחנן נהרי, מוטי נגר, חיים מילרס, המעלים של רב אקוטופ ונציגי עיריית הרן, מנחם פרידלנד ואנה זברסקי. המטרה הייתה לדון במערכת חיתוי מיוחדת למים החמים במוסד שהונחה לאימוצו ע"י רב אקוטופ.

בדיון למישהו, אחם מבקשים לאשר טיפול, המשלב מיון פוליפוספט למניעת שקיעת אבנית וקורויה, חיתוי ב- UV במנוורת 254 LP נופסטר, והמוצן נסוף בכלוראמין מיוחד במקום, להפחתת ביופילם ומניעת התרבות חיידקים במערך המים החמים.

מדובר במוסד של ילדים בעלי צרכים מיוחדים, התלויים בוולת בכל דבר ועניין. אוכלוסייה של מעל 90 מאושפזים ומנימת יום של כ- 80 נוספים, צוות רומאים ואחיות בכל ימי השבוע. הילדים ניוונים לשתייה ומקלחות ממי הרשת בלבד. אוכלוסייה מועדת ללקות ריאה בגלל יכולת השימשה המוגבלת.

בניין בן 6 קומות, ללא אגירת מים קרים, נגרת ברזל שנה מאד, בה הוחלפו מקטעים בעייתיים לאורך השנים. מים חמים מוסקים בשני תנורי גז, אגירת מים באוגר אחד של 500 ליטר. בכל דוד רחצה אמבטיה וכיור אחד. בשנים האחרונות מספר אירועים של ממצאי לגיונלה חריגים במערכת האספקה.

**חובתי בישיבה:**  
א. כי במצב המתואר יתכן מאוד שגם בתוספת הטיפול המוצע יישכח הממצאים החריגים, עד שתוחלף כל הגזרת ב. מערכת החיתוי ב- UV לא עברה תיקוף כנדרש בהנחיות המשרד, ולכן אינה מהווה חסם מוקבל במערכת לאורך שנבחה בקשתכם, ונמצא שאין בה טיפול חדש מבחינתו, וחולט שאין לנו התנגדות לאשר את הטיפול המוצע.

**לתן פירוט התנאים לאישורנו:**

- המערכת תיבחן ותלווה ע"י לשכת הבריאות המוזותית בתל-אביב
- לקראת הפעלת המערכת יוגשו ללשכת הבריאות הכניות ומפרט טכני המפרטים את יישום השיטה במקום
- לפני הישום הטיפול יתבצע ניקוי יסודי לאוגר המים החמים
- תחזוקת המערכת תיעשה בידי איש תחזוקה של המוסד, עם נגיבי של חברת אקוטופ בכל עת
- טמפרטורת המים החמים לא תרד מ- 55°C במים החוזרים לאוגר
- ריכוזי כלור חופשי וקשור יוטור באופן רציף
- דיגום מיקרוביאלי יתבצע ע"פ הדרישות שסבימוכין
- פעולת המערכת ועילות הטיפול ייבחו תוך מעקב שנרתי, ותוצאות הדיגומים ידווחו ללשכת הבריאות המוזותית

לידיעונכם, משרד הבריאות רשאי להפסיק את הטיפול המוצע במידה ויימצא כי אינו יעיל או מסב נזקים לאיכות המים.

בכבוד רב,  
עיריית הרן  
מנהלת תחום ארצי (מי שתייה)

העוסקים:  
חיים מילרס, חברת אקוטופ  
עשיר יחזק, שגן מנהל מערך ארצי לבריאות הסביבה  
ולרי מורוילס, מנהלת המחלקת בריאות הסביבה ל.ב. תל-אביב

מחלקת בריאות הסביבה  
משרד הבריאות  
ת.ד. 1176 ירושלים 91010  
call.habritut@moh.health.gov.il  
טל. 5400

Department of Environmental Health  
Ministry of Health  
P.O.B 1176 Jerusalem 91010  
call.habritut@moh.health.gov.il  
Tel. 5400 Fax

**חיים שלום  
מתנצל, חשבתי שעניתי.**

**להלן התייחסות שירותי בריאות הציבור:**

אין לנו התנגדות עקרונית לשיטת הטיפול שאתם מציעים, אך היא אינה ממלאה אחר כל התנאים שפרטנו בחוזר, ואשר מושטים בעיקרם על המוסד.

**ראה את התנאים המפורטים בחוזר שיצא:**

מהלך זה יוכל להתבצע רק בליווי הצגת צעדים ואמצעים שווי ערך, למניעת התרבות חיידקי לגיונלה וחיידקי ביופילם אחרים במתקני התברואה, לרבות:

- ✓ מינוי אדם מתאים העוסק בתחזוקה, המוכונת למניעת התרבות חיידקים במתקני תברואה
- ✓ נהלי בקרה ותחזוקה מוקפדים ומתורעדים
- ✓ הפעלה ותחזוקה שגרתיים למניעת קורויה, שקיעת אבנית והיווצרות ביופילם בצנרת ובמאגרים
- ✓ הוספת אמצעי חיתוי שווי ערך (כלורדיאוקסיד, UV, מחמצנים נוספים)
- ✓ ניטור מוגבר לגיונלה: אחת לחודש במשך חצי שנה, בנקודות מייצגות
- ✓ במערכות מים מסוחררות - סחרור מוכח ויעיל של המים בכל חלקי המערכת

שיטתכם מציעה תשובות למסומן באדום, כל השאר תלי במוסד. כוונתנו הייתה שהאישור להורדת הטמפרטורה ינתן למוסד עצמו, ולא לשיטת החמצון. כדי להבטיח יישומה ועמידתה לאורך זמן.

**ברכה,**

**פרופ איתמר גרוטו,  
מנהל השותים בריאות  
הציבור**  
טל: 02-5080509  
נייד: 050-6242078  
itamar.grotto@MOH.GOV.II

קול הבריאות | כל הבריאות  
call.gov.il | 5400  
הקול שלי הוא לבריאות הבריאות  
משרד הבריאות | מנהלת מחשבת לבריאות וזכויות

משרד הבריאות  
כחיים בריאים יותר

## אישור מהפרופ' איתמר גרוטו

# ואי אפשר בלי לקוח מרוצה...



במוסד "על"ה" בבני ברק  
נתגלתה בשנת 2015  
תוצאה חריגה לליגיזולה.  
מספר טיפולים שנוסו לא צלחו  
ומשרד הבריאות שקל  
לסגור את המוסד...  
כאן נכנסה אקוטופ לתמונה:  
בצענו טיפול על ידי  
מונוכלור-אמין.  
קודם טיפול הלם  
ולאחריו, ועד היום - טיפול מניעתי.

מאז ועד עתה - המצב נשאר יציב  
ולא התקבלה מעולם תוצאה חריגה!

Monochloramine for Remediation of Legionella Only in Domestic Hot Water Systems:  
An Iron Fist in a Velvet Glove, Open Journal of Preventive Medicine, 2015, 5, 143-150

## Monochloramine and chlorine dioxide for controlling *Legionella pneumophila* contamination: biocide levels and disinfection by-product formation in hospital water networks

Isabella Marchesi, Greta Ferranti, Annalisa Bargellini,

Patrizia Marchegiano, Guerrino Predieri, Janet E. Stout and Paola Borella

No increase in chlorite levels and no water nitrification occurred by using monochloramine. Chlorite at levels exceeding the limit requested for drinking water was measured when chlorine dioxide was applied. In conclusion, we highlight that continuous injection of monochloramine should be considered as an effective alternative to chlorine dioxide in controlling legionellae contamination inside hospital water distribution systems.

**Key words** | chlorine dioxide, disinfection by-products, hospital, hot water distribution system, *Legionella*, monochloramine



AMERICAN  
SOCIETY FOR  
MICROBIOLOGY

Applied and Environmental  
Microbiology®

מן הכתובים:

## Control of *Legionella* Contamination and Risk of Corrosion in Hospital Water Networks following Various Disinfection Procedures

[Isabella Marchesi](#),

Physical and chemical disinfection methods have been proposed with the aim of controlling *Legionella* water contamination. To date, the most effective procedures for reducing bacterial contamination have not yet been defined. The aim of this study was to assess the long-term effectiveness of various disinfection procedures in order to reduce both culturable and nonculturable (NC) legionellae in different hospital water networks treated with heat, **chlorine dioxide, monochloramine**, and hydrogen peroxide. The temperature levels and biocide concentrations that proved to give reliable results were analyzed. In order to study the possible effects on the water pipes, **we verified the extent of corrosion on experimental coupons after applying each method for 6 months**. The percentage of positive points was at its lowest after treatment with monochloramine, followed by chlorine dioxide, hydrogen peroxide, and hyperthermia. Different selections of *Legionella* spp. were observed, as networks treated with chlorine-based disinfectants were contaminated mainly by *Legionella pneumophila* serogroup 1, hyperthermia was associated with serogroups 2 to 14, and hydrogen peroxide treatment was associated mainly with non-pneumophila species. NC cells were detected only in heat-treated waters, and also when the temperature was approximately 60°C. The corrosion rates of the coupons were within a satisfactory limit for water networks, but the morphologies differed. We confirm here that chemical disinfection controls *Legionella* colonization more effectively than hyperthermia does. **Monochloramine was the most effective treatment**, while hydrogen peroxide may be a promising alternative to chlorine-based disinfectants due to its ability to select for other, less virulent or nonpathogenic species.

# לפרטים נוספים:

חיים מייזלס -  
מהנדס ראשי

0544-344-148

[info@ecotop-at.com](mailto:info@ecotop-at.com)