

# נגיף הקורונה החדש (COVID-19), הכליה ויתר לחץ דם

תקציר:

נגיף הקורונה החדש COVID-19, הוא נגיף מסוג Beta Coronavirus genus שמקורו בעטלפים. הנגיף תואר לראשונה בסין בדצמבר האחרון ומאז התפשט במהירות לשאר חלקי העולם ולאחרונה הוגדר כפנדמיה על ידי ארגון הבריאות העולמי (WHO).

הנגיף מתבטא לרוב כמחלה נשימתית חדה וגורם לחום, לשיעול ולקשיי נשימה, ובחולים בצב קשה הוא עלול לגרום לאי ספיקה נשימתית ולכשל רב מערכתי. COVID-19 נכנס ככל הנראה אל התא האנושי באמצעות ACE2, אשר מבוטא ברמה גבוהה על פני תאי האפיתל האבוביטי (טובולרי) בכליה. לעובדה זו מספר משמעותיות אפשריות: ראשית, ייתכן שאי ספיקת כליות חדה (AKI) וכן התייצגות עם הפרשת חלבון ו/או דמם סמוי בשתן קשורות למנגנון חדירת הנגיף אל התא. שנית, תרופות המתבססות על חסימת ציר ה-RAAS (חוסמי ACE ו-ARB) גורמות לביטוי מוגבר של האנזים ACE2, והועלתה סברה שהשפעתן על פעילותו עשויה להיות קשורה לשכיחות הגבוהה של יתר לחץ דם וסוכרת בקרב חולים קשים. ההשפעה של מחלת כליות כרונית על הסיכון לפתח זיהום ב-COVID-19 אינה ברורה בשלב זה. עם זאת, חולי אי ספיקת כליות סופנית המטופלים דיאליזה הם קבוצה ייחודית של חולים, ברובם מבוגרים ומדוכאי חיסון, אשר הדיאליזה מהווה טיפול מציל חיים עבורם. לאור זאת, COVID-19 מציבה אתגר לוגיסטי ורפואי מורכב ביותר עבור הצוותים הרפואיים ביחידות הדיאליזה, בבתי החולים ובקהילה.

אביטל אנג'ל קורמן<sup>2,1</sup>  
טל ברוש<sup>3,2</sup>  
קרינה גליק<sup>4,2</sup>  
עדי לייבה<sup>5,2,1</sup>

<sup>1</sup>המכון לנפרולוגיה ויתר לחץ דם, בית החולים האוניברסיטאי סמסון, אסותא אשדוד, אשדוד  
<sup>2</sup>הפקולטה למדעי הבריאות, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע  
<sup>3</sup>היחידה למחלות זיהומיות, בית החולים האוניברסיטאי סמסון אסותא אשדוד, אשדוד  
<sup>4</sup>המחלקה לטיפול נמרץ כללי, בית החולים האוניברסיטאי סמסון אסותא אשדוד, אשדוד  
<sup>5</sup>המחלקה לרפואה פנימית וחינוך רפואי, בית החולים Mount Auburn, הפקולטה לרפואה של אוניברסיטת הארווארד, קיימברידג', מסצ'וסטס, ארצות הברית

נגיף קורונה; המודיאליזה; יתר לחץ דם; COVID-19; ACE2  
:Corona virus; Hemodialysis; Hypertension; COVID-19; ACE2

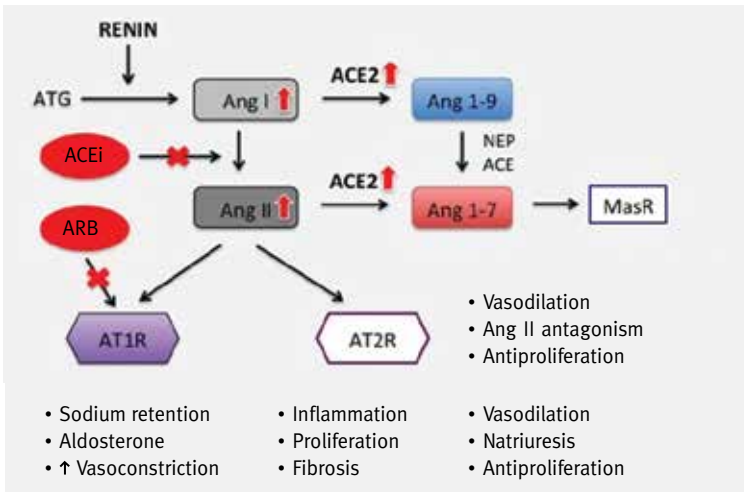
מילות מפתח:  
:KEY WORDS

כי הנגיף זוהה בדגימת שתן של חולה [6], ולכן מומלץ לנקוט אמצעי זהירות בטיפול בדגימות שתן של חולים. נגיף הקורונה, על פי הידוע, אינו מדבק בדרך אווירנית (airborne), אף שלא ניתן לשלול הדבקה אווירנית מחולים תסמיניים קשים, בעלי עומס נגיפי גבוה [7], ובעיקר בחשיפה לפעולות המייצרות רסס כמו צנורר הקנה והנשמה מלאכותית חודרנית ובלתי חודרנית [8]. תקופת הדגירה של הנגיף נעה בין 1–14 ימים (לרוב 3–7 ימים). על פי עבודות שונות, המחלה מתבטאת בחום (85%–95%), בשיעול (59%–76%) ובעייפות (16%–69%). בבדיקות המעבדה ניתן לזהות ליקופניה (25%), dimer-d מוגבר או לימפופניה (63%–70%), LDH מוגבר זמן פרוטורומבין מאורך [4,2]. תסמינים בדרכי הנשימה העליונות (נזלת, שיעול עם ליחה) אינם שכיחים, פרט למצב (החריג יחסית) של מחלה בילדים [9,8,4]. שיעור של עד 20% מהחולים שאושפזו בבתי חולים בסין היו במצב קשה ו/או שמצבם חייב אשפוז בטיפול נמרץ [4]. Huang ו'חב' [4] דיווחו על סדרה של 41 חולים. בכולם אובחנה דלקת ריאות עם ממצאים פתולוגיים בטומוגרפיה מחשבית של בית החזה (איזורי תסנין לובולריים ותת-

נגיף הקורונה החדש (COVID-19) מטלטל את עולם הרפואה בחודשים האחרונים וממשיך לגבות קורבנות מסביב לעולם. נגיף הקורונה החדש תואר לראשונה כהתפרצות ממוקדת בסין בחודש דצמבר 2019. מאז הספיק בתוך שלושה חודשים להפוך לפנדמיה, כפי שהגדיר אותו לאחרונה ארגון הבריאות העולמי [1]. המחלה מתבטאת כמחלה נשימתית חדה, לעיתים עם דלקת ריאות אינטרסטיציאלית ובוועיתית (אלבאולרית). פרט לריאות, המחלה פוגעת בכליה, בלב, במערכת העיכול, במערכת הדם ובמערכת העצבים [2]. בסקירה זו אנו מדווחים על הפגיעה הייחודית בכליות, על הרגישות המיוחדת בחולים עם מחלת כליה או יתר לחץ דם, ועל ההיבטים המורכבים הנוגעים למטופלי דיאליזה ביחידות המודיאליזה בבתי החולים ובקהילה. ניתוח גנומי של COVID-19 (SARS-Cov-2) מראה קרבה ל-BatCov RaTG13 – נגיף שבודד מעטלפים ושייך ל-Beta Coronavirus genus [3]. נגיף הקורונה החדש מידבק מאדם לאדם בדרך טיפית, במגע ישיר ובלתי ישיר וייתכן שדרך הצואה בהעברה צואתית-פומית (פקו-אוראלית) [4]. אף על פי שככל הנראה הנגיף אינו מדבק דרך השתן [5], הרי שבעבודה אחת פורסם

**תרשים 1:**

Key elements of the renin angiotensin aldosterone system. ATG, angiotensinogen; Ang, angiotensin; ACE, angiotensin converting enzyme; ACEi, angiotensin converting enzyme inhibitor; ARB, angiotensin receptor blocker; AT1R, angiotensin 1 receptor; AT2R, angiotensin 2 receptor; NEP, neutral endopeptidase; MasR, mas receptor.



כאשר מוטציות ספציפיות של הנגיף משפיעות על מידת האפיניות שלו לקולטן. במספר עבודות [17,16,12] הודגם, כי הביטוי של ACE2 עולה במטופלים עם יתר לחץ דם או סוכרת המטופלים במעכבי האנזים המהפך (ACEi) או בחוסמי הקולטן ATII (ARB). ככל הנראה, עלייה זו קשורה בעלייה ברמת אנגיוטנסין I

■ **הכליה היא אחד מאברי המטרה של נגיף הקורונה החדש. הפגיעה בכליות מתבטאת באי ספיקת כליות חדה, ולעיתים בהפרשת חלבון מוגברת ו/או בדמם סמוי בשתן.**

■ **ACE2 ממלא ככל הנראה תפקיד בפתוגנזה של מחלת נגיף הקורונה החדש, אך בשלב זה אין להסיק מסקנות לגבי הטיפול התרופתי ביתר לחץ דם בחולים.**

■ **תשאלו מקדים של מטופלי המודיאליזה וביצוע טיפולי המודיאליזה בבידוד מגע וטיפתי בחדר ייעודי, עשויים להפחית את ההדבקה ולהגן על הצוות המטפל והמטופלים הבריאים.**

באוכלוסיית שמוצאן באסיה, עשוי להיות קשור למידת הפגיעות למחלה כתוצאה מנגיף הקורונה החדש [19]. יתר על כן, אנו יודעים שמערכת ה-ACE2, להבדיל ממסלול ה-ACE הקלאסי, כרוכה בהפחתת דלקת [21,20], והגברת מסלול זה

מקטעיים (sub-segmental). שיעור של 32% נזקקו לאשפוז ביחידת טיפול נמרץ, ונמצאו בהם רמות גבוהות יותר של ציטוקינים וסמני דלקת כגון, IL-2, IL-7, IL-10, GCSF, IP10, MCP1, MIPIA, TNFα [4].

**מעורבות הכליה בזיהום בנגיף ה-COVID-19**

דיווחים שפורסמו לאחרונה הצביעו על המטוריה, אלבומינוריה או פרוטאינוריה בחולים עם COVID-19. בסדרה גדולה של 701 חולים [3], שיעור של 26.7% הסתמנו עם המטוריה בעת קבלתם, ו-44% מהם לקו בפרוטאינוריה ובהמטוריה. בסדרה נוספת של 59 חולים [9], 34% הסתמנו עם אלבומינוריה משמעותית ביום הראשון לקבלה, וסך הכול בכל האשפוז, ב-63% נצפתה פרוטאינוריה. יחד עם זאת, בשתי עבודות אלו לא צוין האם החולים לקו בפרוטאינוריה או בהמטוריה טרם האשפוז.

בהתפרצויות הקודמות של נגיפים ממשפחת הקורונה SARS-CoV ו-MERS-CoV, אי ספיקת כליות חדה (AKI) התפתחה בקרב 5%-15% מהחולים והייתה קשורה לשיעורי תמותה גבוהים במיוחד (60%-90%) [9,3]. במחלת COVID-19, אי ספיקת כליות חדה התפתחה ב-3%-9% מהחולים בדיווחים הראשונים, אך מאוחר יותר דווח על שכיחות גבוהה יותר של החמרה בתפקוד הכליות: עליית קריאטינין ב-15.5%, ועלייה של BUN (blood urea nitrogen) ב-27% מהחולים, ובשני שלישים מבין אילו שנפטרו. בעבודות המאוחרות יותר נראה, כי אי ספיקת כליות חדה היא גורם סיכון בלתי תלוי לתמותה מנגיף קורונה החדש [9].

בטומוגרפיה מחשבית (CT) של הכליות הודגמה צפיפות מופחתת, המרמזת על דלקת ובצקת. מנגנון מחלת הכליות אינו ברור לגמרי: האם זוהי סערת ציטוקינים משנית לאלח דם? האם זוהי פגיעה במשתנית הכליה בדומה לנפריטיס אינטרסטיציאלית? הועלתה השערה שהנגיף חודר לכליה באמצעות הקולטן ACE2, אשר מבוטא ברמה גבוהה על פני תאי האפיתל האבוביטי בכליה [10]. אם אכן כך הדבר, מתחזקת האפשרות של יצירת נזק נגיפי ישיר לכליה, ובהחלט ייתכן שזו אחת הסיבות לשכיחות הגבוהה של מעורבות הכליות במחלה.

**יתר לחץ דם ונגיף הקורונה החדש**

בעבודה שהוכללו בה 1,099 חולים עם COVID-19 מאומת [11], נותחה תחלואת הרקע של 173 חולים הלוקים במחלה קשה. התחלואה השכיחה ביותר בחולים הקשים הייתה יתר לחץ דם (23.7%). בלטה גם סוכרת בקרב 16.2% מהם. נגיפי קורונה, כגון SARS-CoV ו-MERS-CoV, הראו יכולת התקשרות לאנזים המהפך של אנגיוטנסין 2 (ACE2) ול-dipeptidyl-4 peptidase. אף הנגיף בפנדמיה הנוכחית, COVID-19, נקשר לאנזים המהפך של אנגיוטנסין 2 (ACE2) המבוטא ברקמות מערכת העיכול וכלי הדם [12]. בעבודה של Chen וחב' [13], נמצא דווקא כי ביטוי הקולטן על פני הריאה נמוך בהשוואה לאיברים אחרים כגון המעי, הכליות, כיס המרה והלב.

Li וחב' [15,14] זיהו בעבר, כי קישור הנגיף לקולטן ACE2 בתאים אנושיים, מתרחש דרך שני אתרי קישור פוטנציאליים,

לשער שדיכוי יחסי של מערכת החיסון או פעילות מופחתת של הציר רנין-אנגיוטנסין-אלדוסטרון עשויים להיות קשורים להבדל זה, אך הנושא מחייב המשך מחקר ומעקב.

מטופלי המודיאליזה הם קבוצה ייחודית של חולים, אשר רובם ככולם הם מבוגרים ומדוכאי חיסון. הדבר נכון גם לגבי מושגתלי הכליה או לגבי חולים שעברו השתלה בעבר וחזרו לטיפול דיאליזה עקב דחיית השתל. הגעת מטופלים אלו, שלוש פעמים בשבוע, בתחבורה ציבורית או פרטית, לתוך יחידת דיאליזה בתוך בית חולים (או במסגרת יחידה בקהילה), מציבה אתגר לוגיסטי ורפואי מורכב ביותר, המחייב אמצעי מיגון והיגיינה קפדניים כדי למנוע הדבקה וסיכון החולים או הצוות הרפואי.

האיגוד הישראלי לנפרולוגיה ויל"ד (ISNH) ואיגוד הנפרולוגים האמריקאי (ASN) הוציאו שורת המלצות לטיפול במטופלי הדיאליזה [25], וממליצים לשם כך על שימוש באמצעי זהירות מוגברים במכונים אלו לשם הגנה על החולים ועל הצוות הרפואי כאחד בדרכים המקובלות כדלהלן: שמירה מוגברת על היגיינה, סקר תסמינים ומדידת חום, צמצום חשיפה ומגעים, שימוש במיגון מפני הדבקה במגע והדבקה סיפתית, ושמירה על מרחק ככל האפשר.

מפאת נחיצותם הרפואית הברורה, אין להפסיק את טיפולי הדיאליזה. עם זאת, כדאי להישאר בבית עד כמה שניתן בימים ללא הדיאליזה, או לחלופין לשקול העברה לטיפולים בבית או לדיאליזה צפקית (פריטונאלית) במידת האפשר. בנוסף, חשוב מאוד לנטר את המטופלים שמגיעים למכוני הדיאליזה ולהכשיר את הצוות הרפואי למטרה זו. אם עולה החשד ל-COVID-19, יש לבצע את הדיאליזה בחדר בידוד בתנאים מתאימים. ●

**מחברת מכותבת: אביטל אנג'ל קורמן**

רחוב הרפואה 7, אשדוד, מיקוד 7747629

**טלפון:** 072-3398272

**פקס:** 072-3399196

**דוא"ל:** avitalan@assuta.co.il

כרוכה בהשפעה מיטיבה לא רק על סוכרת ויתר לחץ דם, אלא גם עשויה להיטיב עם חולי סרטן, וחולים במחלות דלקתיות ובמחלות ריאה (תרשים 1).

בנייר עמדה שהוציאה לאחרונה החברה הישראלית ליתר לחץ דם, היא אינה ממליצה על שינוי הטיפול התרופתי למטופלים עם יתר לחץ דם אשר חוששים להיחשף לנגיף הקורונה החדש, ולאלה שנחשפו כבר לנגיף או חלו בעקבות הדבקה בנגיף [22]. נציין כי מציאת תרופה נגד הנגיף כבר נמצאת תחת מחקר. כדוגמה הועלה רעיון לטיפול ביולוגי ניסיוני המשלב ACE2 מצומד לאתר Fc אשר מטרתו לשמש כנוגדן מנטרל לנגיף [23].

**האם מטופלים עם מחלת כליה או יתר לחץ דם מצויים בסיכון מוגבר?**

במספר עבודות הודגם אומנם ש-COVID-19 פוגע בכלל האוכלוסייה, אך קבוצות מסוימות נפגעות בשכיחות גבוהה יותר ועלולות לפתח מחלה קשה יותר. על קבוצות אלו נמנים מבוגרים מעל גיל 65 שנים וחולים בסוכרת, ביתר לחץ דם ובמחלות לב. גם נשים בהיריון וילודים מהווים קבוצות סיכון ייחודיות. בשלב זה, לא ברורה לגמרי ההשפעה של מחלת כליות כרונית על הסיכון לפתח זיהום ב-COVID-19 או לחלות במחלה קשה [24].

**נגיף הקורונה ומטופלי המודיאליזה**

מקרי התמותה הראשונים בארה"ב ממחלת הקורונה הם של מטופלי דיאליזה ביחידה קהילתית באיזור סיאטל. באחד ממרכזי הדיאליזה בוהואן, סין, דווח על מקרי COVID-19 ב-37 מתוך 230 מטופלים וב-4 מתוך 33 אנשי צוות. שישה מטופלים נפטרו בעקבות הזיהום. בקרב חולי הדיאליזה שנדבקו בנגיף נצפתה פחות לימפופניה, ונצפו רמות נמוכות יותר של ציטוקינים דלקתיים בנסיוב (סרום) ומחלה קלה יותר מחולים אחרים עם זיהום ב-COVID-19 [24]. ניתן

**ביבליוגרפיה**

<p>1. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020.</p> <p>2. Yichun Cneng M, Ran Luo, MD, Kun Wang, MD et al. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. 2020. doi:https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005. Published 3.19.20.</p>	<p>3. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet. 2020;395(10223):497-506.</p> <p>4. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. JAMA. 2020.</p> <p>5. Cheng Y LR, Wang K, et al. Kidney impairment is associated with in-hospital death of covid-19 patients. 2020. doi:https://doi.org/10.11</p>	<p>01/2020.02.18.20023242. Published 2.20.20.</p> <p>6. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med. 2020.</p> <p>7. Waleed Alhazzani M, Yaseen M. Arabi et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). March 2020 2020.</p>	<p>8. Li Z WM, Guo J, et al. Caution on kidney dysfunction of 2019-nCoV patients. 2020. doi:https://doi.org/10.1101/2020.02.08.20021212. Published 2.12.20.</p> <p>9. Deng YY, Zheng Y, Cai GY, Chen XM, Hong Q. Single-cell RNA sequencing data suggest a role for angiotensin-converting enzyme 2 in kidney impairment in patients infected with 2019-nCoV. Chin Med J (Engl). 2020.</p>
---	--	---	--

# בליבלת

## בליבלת

סוף ליבלת! טיפול של רק פעם בשבוע,  
במשך חמישה שבועות בלבד!  
בלי קושי, בלי כאב ובלי טיפול ארוך.

- היחיד שמטפל רק פעם בשבוע.
- תקופת טיפול קצרה - כחמישה שבועות בלבד.
- היבלת נעלמת במלואה שכבה אחר שכבה.
- בלי כאב, בלי חשש, ולכן מתאים גם לילדים.
- בטוח לאחסון, בעל סגירה בטיחותית עם מנגנון הגנה מפני ילדים.
- שימוש קל, נוח ובטוח בזכות בקבוקון וכף שטוחה למריחה ייחודיים.



בריאות מתקדמת אליך

ניתן להשיג בכללית, במאחדת, במכבי ובבתי המרקחת הפרטיים  
1-800-800-678 | [www.bliyabelet.co.il](http://www.bliyabelet.co.il)

\* השימוש בבליבלת בילדים מתחת לגיל 6 שנים ייעשה על ידי רופא בלבד.

10. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020.
11. Wan Y, Shang J, Graham R, Baric RS, Li F. Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: an Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus. *J Virol.* 2020;94(7).
12. Chen Y, Guo Y, Pan Y, Zhao ZJ. Structure analysis of the receptor binding of 2019-nCoV. *Biochem Biophys Res Commun.* 2020.
13. Wu K, Peng G, Wilken M, Geraghty RJ, Li F. Mechanisms of host receptor adaptation by severe acute respiratory syndrome coronavirus. *J Biol Chem.* 2012;287(12):8904-8911.
14. Li F. Structural analysis of major species barriers between humans and palm civets for severe acute respiratory syndrome coronavirus infections. *J Virol.* 2008;82(14):6984-6991.
15. Huang ML, Li X, Meng Y, et al. Upregulation of angiotensin-converting enzyme (ACE) 2 in hepatic fibrosis by ACE inhibitors. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2010;37(1):e1-6.
16. Igase M, Strawn WB, Gallagher PE, Geary RL, Ferrario CM. Angiotensin II AT1 receptors regulate ACE2 and angiotensin-(1-7) expression in the aorta of spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2005;289(3):H1013-1019.
17. Zhang W, Xu YZ, Liu B, et al. Pioglitazone upregulates angiotensin converting enzyme 2 expression in insulin-sensitive tissues in rats with high-fat diet-induced nonalcoholic steatohepatitis. *ScientificWorldJournal.* 2014;2014:603409.
18. Fang L, Karakiulakis G, Roth M. Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? *Lancet Respir Med.* 2020.
19. Li XC, Zhang J, Zhuo JL. The vasoprotective axes of the renin-angiotensin system: Physiological relevance and therapeutic implications in cardiovascular, hypertensive and kidney diseases. *Pharmacol Res.* 2017;125(Pt A):21-38.
20. Rodrigues Prestes TR, Rocha NP, Miranda AS, Teixeira AL, Simoes ESAC. The Anti-Inflammatory Potential of ACE2/Angiotensin-(1-7)/Mas Receptor Axis: Evidence from Basic and Clinical Research. *Curr Drug Targets.* 2017;18(11):1301-1313.
21. A. L. Position paper on COVID19, hypertension and ACE inhibition. March 2020 2020.
22. Kruse RL. Therapeutic strategies in an outbreak scenario to treat the novel coronavirus originating in Wuhan, China [Opinion article]. 2020. Published 2/7/20.
23. Ma Y DB, Lv X, et al. 2019 novel coronavirus disease in hemodialysis (HD) patients: report from one HD center in Wuhan, China. 2020.
24. Silberzweig ASKaJ. Mitigating Risk of COVID-19 in Dialysis Facilities. *CJASN.* 2020;15(3).

כרוניקה

## חיטוי נשמיות לשימוש חוזר באמצעות מי חמצן בפאזה גזית



המחברים ביצעו 50 מחזורים כנ"ל, ואחר כך בדקו את יעילות העצירה של הנשמיות במבחן כמותי, את מצבן הפיסי ואת התאמתן לפנים של אנשים. התוצאות העידו כי הנשמיות שמרו על תכונותיהן לאחר 50 מחזורי עיקור כנ"ל. פגיעה מסוימת ברצועות הגומי נצפתה לאחר 30 מחזורים, ולכן על המשתמש לוודא את שלמותן. מקומות עבודה המצוידים במכשירים מסוג זה, וכן באוטוקלבים המבצעים עיקור אביזרים בשיטת מי חמצן בפאזה גזית, יכולים להגדיל את זמינות הנשמיות בסדר גודל של פי 30-50, תוך שימוש בשיטה זאת.

המחקר התקבל לפרסום בכתב העת של האגודה האמריקאית לבטיחות ביולוגית Applied Biosafety ויופיע בקרוב. (<https://absa.org/decontamination-and-reuse-of-n95-respirators-with-hydrogen-peroxide-vapor-to-address-worldwide-personal-protective-equipment-shortages-during-the-sars-cov-2-covid-19-pandemic>).

איתן ישראלי

עקב המחסור בנשמיות לשימוש צוותי רפואה ומעבדה, מתפרסמים מחקרים בנושא חיטוי אביזרי מיגון אלה ואחרים לשימוש חוזר. המרכז לבקרת מחלות ומניעתן עומד לפרסם ב-3.4.20 הנחיות והמלצות בנושא, אך חשוב לפרסם ברבים תוצאות חיוביות ומעשיות שהתקבלו לאחרונה. שוורץ וחב' מאוניברסיטת דיוק, בדקו חיטוי נשמיות N95 מתוצרת M3 דגם 1860, באמצעות מכשיר קלארוס לאידוי מי חמצן לפאזה גזית מתוצרת ביקוויל. ההוקרים תלו 100 נשמיות על חוטי פלב"מ בחדר המיועד לחיטוי אביזרים במי חמצן בפאזה גזית. מחזור העיקור כלל חמישה שלבים לפי תכנות המכשיר, כששלב האידוי ארך 25 דקות, עד הגעה לריכוז של מעל 480 חל"מ, ושלב החשיפה 20 דקות. בתום שלב האוורור, הזרם לחדר אוויר טרי לזירוז סילוק שאריות מי חמצן. בתום התהליך ירד ריכוז החומר לאפס, כאשר הריכוז המרבי המותר לחשיפה (PEL) הוא 1.0 חל"מ. סמני נבגים של גיאובצילוס סטארטרופילוס הוכיחו הורדה של שישה סדרי גודל בחיטוי.



צורב? מגרד? יבש?

# איירוניק

הקלה על היובש בעין,  
השפעה מיידית ולאורך זמן

היחיד המכיל בנוסף לחומצה היאלורונית תמציות קמומיל להרגעת התסמינים



**ללא חומר משמר**

סגירה הרמטית

בקבוקון יומי

שימוש רב פעמי

גודל טיפה אחיד

פיה חלקה למניעת פציעות

**להשיג בכל קופות החולים, פארמים ובתי מרקחת פרטיים!**

**מדיטק**  
בריאות מתקדמת אליך

1-800-800-678 | [www.eyeronic.co.il](http://www.eyeronic.co.il)