

# הערכת מידת החסימה באף המתפתחת בעקבות צנרור קנה אף

תקציר:

ברוך שי נוישטטר<sup>1</sup>  
שרי דותן גרינברג<sup>2</sup>  
דניאל מרדכי קפלן<sup>3</sup>  
סברי אלסייד<sup>3</sup>  
יובל סלוביק<sup>3</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לפסיכיאטריה, מרכז רפואי אוניברסיטאי סורוקה, הפקולטה למדעי הבריאות, אוניברסיטת בן גוריון בנגב  
<sup>2</sup>מחלקת מחקר ומידע, הנהלה ראשית, שירותי בריאות כללית  
<sup>3</sup>מחלקת אף-אוזן-גרונ וניתוחי ראש וצוואר, מרכז רפואי אוניברסיטאי סורוקה, הפקולטה למדעי הבריאות, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

**הקדמה:** צנרור הקנה (אינטובציה) הוא פעולה שימושית כחלק מהנשמת חולה בחדרי ניתוח וביחידות טיפול נמרץ. את צינור ההנשמה ניתן להחדיר לקנה דרך הפה או דרך האף. צנרור קנה אף מאפשר לבצע ניתוחים בחלל הפה ביתר קלות מאשר צנרור קנה פומי, ולכן הוא שימושי בניתוחים לטיפול בדום נשימה חסימתי. מטופלים הלוקים בדום נשימה חסימתי מועדים ביתר לתמט דרכי נשימה עליונות במהלך הניתוח ובשעות הראשונות שלאחריו. לכן, יש לדאוג ביתר שאת לדרכי אוויר פתוחות במטופלים הללו כולל חללי האף. על פי סקירת הספרות, לא נבדקה עד כה מידת החסימה באף הנוצרת כתוצאה מצנרור קנה אף בהשוואה לצנרור קנה פומי. **מטרות:** בדיקת השינוי בתנגודת האף בטווח הקצר לאחר צנרור קנה אף בהשוואה לצנרור קנה פומי.

**שיטות מחקר:** 44 נבדקים המועמדים לניתוח אלקטיבי שאינו בראש או בצוואר. הנבדקים סווגו אקראית לשתי קבוצות. בראשונה בוצע צנרור קנה פומי ובשנייה בוצע צנרור קנה אף. ערכי תנגודת האף בכל נבדק, נבדקו באמצעות רינומנומטריה קדמית לפני הניתוח וזמן קצר לאחריו. הבדיקה בוצעה על פי המלצות הוועדה האמריקאית לסטנדרטיזציה של רינומנומטריה.

**תוצאות:** לא נמצא הבדל בערכי תנגודת האף לפני ואחרי צנרור קנה בשתי הקבוצות. צנרור קנה אף נמצא כמבטל את מנגנון המחזוריות הטבעית של השינוי במידת החסימה האפית.

**מסקנות:** הן צנרור קנה פומי והן צנרור קנה לזמן קצר הן פעולות בטוחות אשר אינן משפיעות באופן משמעותי על תנגודת האף בטווח הקצר שלאחר ניתוח. נמצא גם, כי צנרור קנה מבטל את השינוי הטבעי בתנגודת האף החד צדית בטווח הקצר. **דיון וסיכום:** בעבודתנו, לא נמצא שצנרור קנה אף גורם לחסימה מוגברת באף בהשוואה לצנרור קנה פומי. לכן, ניתן להשתמש בצנרור קנה אף בבטחה גם במטופלים הלוקים בדום נשימה חסימתי בשינה. יש מקום למחקר נוסף להערכת השפעת הרדמה כללית וצנרור קנה אף במטופלים הלוקים בדום נשימה חסימתי בפרט ועל תנגודת האף לטווח הארוך בכלל.

**מילות מפתח:** הרדמה כללית; צנרור קנה אף; דום נשימה בשינה; תנגודת אף; רינומנומטריה. **:KEY WORDS** General anesthesia; Nasotracheal intubation; Obstructive sleep apnea; Nasal resistance; Nasal cycle; Rhinomanometry

שלאחר ניתוח [2]. המנגנון להתפתחות הסיבוכים אינו ברור דיו עדיין, אך זוהו מספר גורמי סיכון כגון עודף משקל השכיח בקרב מטופלים הלוקים בדנ"ח [3,2], סוג חומרי ההרדמה ונוגדי הכאב [4,2] והיצרות מבנית של דרכי הנשימה העליונות, כגון הגדלת שקדיים ושקד שלישי ובצקת ריריות דרכי הנשימה העליונות.

הרדמה כללית שלעצמה גורמת לתפיחות ריריות חללי האף במספר מנגנונים. ירידה בתפקוד המערכת הסימפתטית [4], הגורמת לשינויים בתפקוד ריריות דרכי הנשימה העליונות שמתבטאת בהרחבת כלי דם ובהסננת תאי דלקת ברירית [6,5]. בנוסף, היעדר זרימת אוויר באף ובפה במהלך הניתוח, מוביל אף הוא לירידה בזרימת הדם בריריות האף והפה ולבצקת מקומית [7]. נוכחות גוף זר באף, כגון מחבר קיבה-

## הקדמה

צנרור הקנה הנפוץ בהרדמות כלליות הוא צנרור קנה פומי. זאת, כיוון ששיטה זו נתפסת כקלה מהירה ובטוחה [1]. צנרור קנה אף מבוצע במטופלים שבהם קיים קושי בראיית תיבת הדיבור בשל עיוות במבנה החיך חלל הפה והלוע, במטופלים שבהם קיימת הוריית נגד להטיית הראש לאחור, או בניתוחי חלל הפה. כמו כן צנרור קנה אף מועדף כאשר צנרור הקנה מבוצע במטופל ער.

דום נשימה חסימתי בשינה (דנ"ח) הוא גורם סיכון בלתי תלוי להתפתחות סיבוכים בנשימה ובלב בימים הראשונים

<sup>1</sup>דנ"ח - דום נשימה חסימתי בשינה.

הגבול העליון של הנורמה ב-150 pa נקבע ל-0.3 pa/cm<sup>3</sup>/sec על פי המקובל בהמלצות הוועדה האמריקאית לסטנדרטיזציה של רינומנומטריה [13].

בשתי קבוצות המחקר, ההרדמה שניתנה הייתה משולבת בגזי הרדמה (isoflurane, N<sub>2</sub>O), תרופות מיישנות (midazolam, propofol), מאלחש (fentanyl), ומשתקי שרירים (succinyl choline בכל הנבדקים, ובמחצית לערך מהנבדקים ניתן גם משתק שרירים ארוך טווח (atraconium)).

תיאור דמוגרפי של האוכלוסייה מוצג באמצעות סטטיסטיקה תיאורית: ממוצע, שכית, חציון וטווח. מידת מובהקות ההבדל בין הקבוצות נבדק על פי המבחנים הסטטיסטיים CHI SQUARE ו-McNemar test.

## תוצאות

קבוצת המחקר כללה 44 נבדקים, וחמישה מהם הוצאו מהמחקר עקב חוסר מידע מלא. קבוצת המחקר שבה בוצע צנרו קנה אף כללה 19 נבדקים לעומת 20 נבדקים בקבוצה השנייה. ממוצע גיל הנבדקים בקבוצה שבה בוצע צנרו קנה אף היה 45.36+17.80 שנים לעומת 44+17.83 שנים בקבוצה שבה בוצע צנרו קנה פומי. משך צנרו הקנה היה 67.5+55.94 דקות בממוצע בקבוצה שבה בוצע צנרו קנה אף לעומת 89+55.3 דקות בממוצע בקבוצה שבה בוצע צנרו קנה פומי. יחס זכרים: נקבות בקבוצה שבה בוצע צנרו קנה אף היה 1:1.37 לעומת 1:2.3 בקבוצה שבה בוצע צנרו קנה פומי.

בהשוואת ערכי תנגודת האף לפני ואחרי ניתוח בקרב הנבדקים שבהם בוצע צנרו קנה אף, לא נמצא הבדל מובהק סטטיסטי במספר הנבדקים עם ערכי תנגודת פתולוגית דו צדית בהשוואה בין המדידה לפני צנרו הקנה למדידה לאחר צנרו הקנה (3/20 לעומת 2/20, P=0.63). כמו כן, לא נמצא הבדל במספר הנבדקים עם ערכי זרימה תקינים דו צדיים (5/20 לעומת 9/20, P=0.1) ובמספר הנבדקים עם ערך פתולוגי בצד אחד של האף (12/20 לעומת 9/20, P=0.3). השינוי בתנגודת זרימת האוויר באף לאחר צנרו הקנה לא נמצא תלוי במידת החסימה באף לפני צנרו הקנה, כפי שנבדק במבחן McNemar (P=0.219).

בטבלה 1 מוצגים השינויים בתנגודת האף של כל נבדק בעקבות צנרו קנה פומי ואפי. מטופלים שבהם נמדדה חסימה באף לפני צנרו קנה, ולאחר הניתוח זרימת האוויר באף הייתה תקינה, הוגדרו כמקרים שבהם התהליך הפיזיולוגי של שינוי מחזורי במידת החסימה באף התבטל. בהשוואה בין הנבדקים שבהם התבטל השינוי המחזורי במידת החסימה באף בעקבות צנרו קנה הפומי, לבין הנבדקים שבהם נשארה חסימה חד צדית, לא נמצא הבדל מובהק סטטיסטי, כפי שנבדק במבחן McNemar P Value = 0.508 (תרשים 1). לעומת זאת נמצא, כי צנרו קנה אף משפיע על השינוי המחזורי במידת החסימה באף, כפי שנבדק על פי מבחן McNemar, P=0.05.

בהשוואת ערכי תנגודת זרימת האוויר לפני ואחרי ניתוח בקרב הנבדקים שבהם בוצע צנרו קנה אף, לא נמצא הבדל מובהק סטטיסטי במספר המקרים עם ערכי תנגודת פתולוגית דו צדית בין המדידה לפני צנרו הקנה למדידה לאחר צנרו הקנה (P=0.2). כמו כן, לא נמצא הבדל מובהק סטטיסטי בין מספר המקרים עם ערכי זרימה תקינים דו צד

תריסריון (nasogastric tube) נמצאת כגורם לשינויים בלחץ ירית האף עם שינויים באספקת דם, ואף להיווצרות תהליך נמק מקומי המוביל להיצרות מעבר האוויר באף [8].

לנוכח זאת נשאלת השאלה: האם במנותחים הלוקים בדנ"ח ניתן להשתמש בבטחה בצנרו קנה אף, או שמא יש חשש להחמרת תנגודת זרימת האוויר באף ולהעלאת הסיכון לסיבוכים נשימתיים לאחר הניתוח, ולכן עדיף לנקוט שמירת דרכי אוויר אחרות במהלך הניתוח [9]. רינומנומטריה היא מדידה אובייקטיבית ומקובלת להערכת תנגודת האף לזרימת אוויר דרכו [10-12]. בעת הבדיקה הנבדק שואף כמות אוויר מדודה, ובאמצעות מתמר לחץ הממוקם בחלל האף, נמדד מפל הלחצים בין החלק הקדמי של האף לחלקו האחורי. תנגודת הזרימה מחושבת על פי מדדים אלו [10-12].

על פי המלצות הוועדה האמריקנית לסטנדרטיזציה של מדידות רינומנומטריות [13], ההתנגדות באף מווחת בלחצים של 150, 75, ו-300 Pa. התנגודת באף מחושבת עבור כל אחד מצדי האף בנפרד, והמדידה מבוצעת בשנית לאחר הזלפת תרופה נוגדת גודש לשני צדי האף.

## מטרות

במחקר זה, נבדקה מידת השפעת צנרו קנה אף על תנגודת האף לזרימת אוויר בו בטווח קצר-מועד לאחר ביצוע ניתוח. על פי סקירת הספרות, לא בוצעה מדידה שכזו עד כה.

## שיטות מחקר

אוכלוסיית המחקר כללה מטופלים שאושפזו במחלקות כירורגיה כללית במרכז הרפואי סורוקה לצורך ביצוע ניתוח אלקטיבי. מתוכם נבחרו מטופלים שאינם נוטלים טיפול תרופתי קבוע, ללא עבר רפואי של חסימה באף או דלקת של גתות הפנים (סינוסיטיס)\*, ואשר הניתוח שהם אמורים היו לעבור לא היה בדרכי הנשימה והבליעה העליונים. המחקר אושר על ידי ועדת הלסינקי של המרכז הרפואי סורוקה, ומכל הנבדקים התקבלה הסכמה מדעת להיכלל במחקר.

הנבדקים שגויסו למחקר סווגו לשתי קבוצות באופן אקראי: קבוצה שבה צינור הנשימה במהלך הניתוח הוחדר דרך הפה, וקבוצה שנייה שבה צנרו הקנה נעשה דרך האף. מידת החסימה באף בכל הנבדקים הוערכה פעמיים בעזרת מכשיר רינומנומטריה צמוד מחשב דגם PC RHINO 2000 של חברת ATMOS גרמניה. הבדיקה הראשונה בוצעה בחדר ההמתנה של חדר הניתוח עשר דקות לאחר הגעת החולה אל החדר. הבדיקה השנייה בוצעה בחדר ההתאוששות כשעה לאחר הניתוח.

הבדיקה בוצעה בשכיבה בראש מורם לזווית 30 מעלות, תוך הקפדה על מנוחה של 10 דקות בחדר ההמתנה ולאחר הפסקת עישון של שלוש שעות לפחות. נחיר אחד של החולה פוקק באמצעות ספוג חלול אשר בתוכו צינורית המחוברת למכשיר הרינומנומטר, שדרכה ניתן היה למדוד את מפל הלחצים באף החולה. החולה נשם בפה סגור דרך מסיכה המאפשרת מדידת נפחי האוויר שהחולה נושם. משך המדידה היה 30 שניות. הבדיקה בוצעה שוב באותה צורה כאשר פקק הספוג הועבר לנחיר השני. ערכי התנגודת נמדדו ב-150 פסקל כמקובל [13].

**טבלה 1:**

השינוי בתנגודת האפית בעקבות צנרור קנה פומי ואפי

צנרור קנה פומי			צנרור קנה אפי			
ערך תקין דו צדי לפני צנרור קנה	ערך פתולוגי חד צדי לפני צנרור קנה	ערך תקין דו צדי לפני צנרור קנה	ערך פתולוגי דו צידי לפני צנרור קנה	ערך פתולוגי חד צידי לפני צנרור קנה	ערך תקין דו צדי לפני צנרור קנה	
0 (0%)	5 (42%)	4 (80%)	0 (0%)	8 (57%)	2 (66.66%)	ערך תקין דו צדי אחרי צנרור קנה
2 (66.67%)	6 (50%)	1 (20%)	2 (100%)	2 (14%)	1 (33.33%)	ערך פתולוגי חד צדי אחרי צנרור קנה
1 (33.33%)	1 (8%)	0 (0%)	0 (100%)	4 (29%)	0 (0%)	ערך פתולוגי דו צדי אחרי צנרור קנה
3 (100%)	12 (100%)	5 (100%)	2 (100%)	14 (100%)	3 (100%)	סה"כ

האף. בנוסף, לא מצויין במאמרם משך הזמן שבו החולים נבדקו לאחר כריתה מלאה של תיבת הדיבור, וייתכן כי השינוי בזרימת הדם לרירית האף מתרחש רק לאחר פרק זמן ארוך, בעוד שבעבודתנו הבדיקה נעשתה זמן קצר לאחר צנרור הקנה. Nasal Cycle [15,14] היא תופעה פיזיולוגית המתבטאת בשוני במידת תנגודת האף בין שני צדי האף. במחזור אידיאלי קיים דמיון במידת זרימת האוויר, ההתנגדות ונפח האוויר בשני צדי האף, אך בזמנים הפוכים לחלוטין. כך שבזמן שההתנגדות לזרימת האוויר בצדו הימני של האף נמצאת ברמתה הגבוהה ביותר, ההתנגדות לזרימת האוויר בצדו השמאלי של האף תהיה ברמתה הנמוכה ביותר. שינויים אלו מבוקרים על ידי גזע המוח, ומושפעים ממספר גורמים, כגון המנח, הגיל, תהליך הנשימה, תרופות ושאיפת אוויר [15]. לנוכח השינויים בתפקוד המערכת האוטונומית בזמן ההרדמה, ניתן לצפות כי הרדמה כללית תוביל לשינוי בתהליך ה-Nasal cycle. בהשוואה שנעשתה במחקרנו, נמצא כי צנרור קנה אף איננו משפיע על ה-Nasal cycle לעומת צנרור קנה אף, שבו נמצא ביטול ה-Nasal cycle ב-77% מהנבדקים. מתוצאות אלו עולה, כי ה-Nasal cycle איננו תוצאה של תפקוד המערכת האוטונומית בלבד, אלא תלוי גם בפקטורים נוספים כגון הלחץ המכאני באף, ויש מקום להמשך מחקר בנושא זה. עם זאת, יש לציין כי במחקרנו הבדיקה נערכה כשעה לאחר סיום הליך הניתוח, כאשר הזמן הממוצע בערנות של ה-Nasal cycle הוא כשעה וחצי [15]. עם זאת, נדרשים מחקרים אשר יבדקו את השינויים הללו בטווחי זמן רחוקים מזמן הצנרור, על מנת להעריך את השונות במידת תנגודת האף בין שני צדי האף לטווח הארוך.

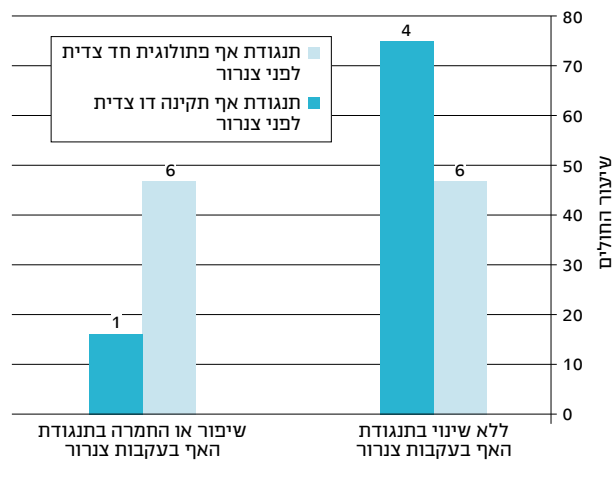
במחקר זה, כלל הנבדקים לא עברו ניתוח של דרכי הנשימה העליונות. לכן לא נבדקה השפעת תהליכי פציעת הרירית והתגובה הדלקתית המתפתחת בעקבותיו על החסימה באף העלולה להתפתח. יש צורך להמשיך ולבדוק את בדיקת התנגודת באף גם במטופלים העוברים ניתוח של חללי הלוע והאף.

**לא נכלל במחקר תיאור בדיקת האף של המטופלים מהסיבות הבאות:**

1. לא נכללו במחקר מטופלים הלוקים במחלות אף, בקשיי נשימה באף או מטופלים שאפם נותח בעבר.
2. כל מטופל השווה לעצמו, כך שמצב האף הבסיסי שלו איננו משפיע על שאלת המחקר.

**תרשים 1:**

שיעור החולים עם שינוי בתנגודת האף בעקבות צנרור קנה פומי כתלות בתנגודת האף שנמדדה לפני הצנרור



לפני צנרור קנה למספר המקרים לאחר צנרור קנה ( $P=0.07$ ). מספר המטופלים עם ערכי תנגודת פתולוגית חד צדית היה גבוה יותר לפני צנרור הקנה מאשר אחריה ( $P=0.05$ ).

**דיון**

נמצא, כי גורמים רבים משפיעים על תנגודת האף לזרימת האוויר שבו. ביניהם, טמפרטורת ולחות האוויר, תפקוד המערכת האוטונומית, תרופות שונות ובכללן תרופות המשמשות להרדמה ולחץ מכאני על רירית האף. בעבודה זו, רצינו לבדוק את ההשפעה של צנרור קנה והרדמה כללית על תנגודת הזרימה באף.

בעבודה זו נמצא, כי הנשימה דרך צינור הנשימה איננה מובילה לעלייה בתנגודת האף. ממצא זה שונה אמנם מהממצאים בעבודתם של Mittal וחב' [9], שבה נמצא כי זרימת הדם לרירית האף בחולים לאחר כריתה מלאה של תיבת הדיבור נמוכה יותר מזו שבאנשים בריאים על רקע היעדר זרימת אוויר באף. אולם במחקרם לא נבדק השינוי בתנגודת האף בחולים לאחר כריתה מלאה של תיבת הדיבור, וייתכן כי השינוי בזרימת הדם לריריות האף אינו מוביל לשינוי בתנגודת

המכאני ברירית האף, זרימת הדם ברירית האף למידת התנגדות באף לטווח הארוך. ●

### מחבר מכותב: יובל סלוביק

המחלקה לאף אוזן וגרון וניתוחי ראש צוואר מרכז רפואי אוניברסיטאי סורוקה, באר שבע  
פקס: 08-6768826  
דוא"ל: youvals@bgu.ac.il

## לסיכום

צנרור קנה אף איננו גורם לעלייה גדולה יותר בתנגדות זרימת האוויר באף בהשוואה לצנרור קנה פומי, אך גורם לביטול ה-Nasal cycle בצנרור קנה קצר טווח. לנוכח זאת, ניתן להסיק כי לא קיים סיכון מוגבר לשימוש בצנרור קנה אף במטופלים הלוקים בדם נשימה חסימתי בשינה. יש מקום למחקר נוסף בהערכת הקשר בין תפקוד המערכת האוטונומית, הלחץ

## ביבליוגרפיה

- Hagberg CA & Artime CA, Airway management in the adult. In: Miller RD (8 Ed), Miller's Anesthesia, San Francisco: Elsevier; 2015: 1647-1683.
- Hirota K, Yamakage M, Hashimoto S & al, Perioperative respiratory complications: current evidence and strategy discussed in 2017 JA symposium. J Anesth. 2018; 32(1):132-136.
- Ieropoulos P, Tassoudis V, Ntafoulis N & al, Do Difficult Airway Techniques Predispose Obese Patients to Bronchospasm? Turk J Anaesthesiol Reanim. 2018; 46(4): 292-296.
- Nishiyama T, Changes in heart rate variability during anaesthesia induction using sevoflurane or isoflurane with nitrous oxide. Anaesthesiol Intensive Ther. 2016; 48(4):248-251.
- Todd A & Loehrl MD, Aotonomic function and dysfunction of the nose and sinuses. Otolaryngologic Clinics of North America 2005; 38: 1155-61.
- Perić A, Baletić N, Sotirović J & Špadijer-Mirković C, Macrophage inflammatory protein-1 production and eosinophil infiltration in chronic rhinosinusitis with nasal polyps. Ann Otol Rhinol Laryngol 2015; 124(4):266-72.
- Ozdem C & Ercan MT, Measurement of blood flow to human nasal mucosa in normal and pathological conditions by the use of the <sup>133</sup>Xe clearance technique. Arch Otorhinolaryngol 1984; 239(3): 219-27.
- Shapira-Galitz Y, Karp G, Cohen O & al, Evaluation and Predictors for Nasogastric Tube Associated Pressure Ulcers in Critically Ill Patients. IMAJ 2018; 20: 731-736.
- Mittal G, Mittal RK, Mittal V & al, Airway Management in Maxillofacial Trauma: Do We Really Need Tracheostomy/Submental Intubation. J of Clinical & Diagnostical Research 2014; 8(3): 77-79.
- Clement PA, Halewyck S, Gordts F & al, Critical evaluation of different objective techniques of nasal airway assessment: a clinical review. Eur Arch Otorhinolaryngol 2014; 271: 2617-2625.
- Spataro E & Most SP, Measuring Nasal Obstruction Outcomes. Otolaryngologic Clinics of North America 2018; 51: 883-895.
- Tiran J, Slovik Y, Kaplan DM & al, An improved device for posterior rhinomanometry to measure nasal resistance. J Biomechanical Eng. 2005; 127(6): 994-7.
- Clement PAR, Committee report on standardization of rhinomanometry. Rhinology 1984; 22: 151-55.
- Williams MR & Eccles R, A simple, quick, validated method of recording the nasal cycle in humans using a subjective scale. J Laryngol Otol. 2018; 16:1-5.
- Rohrmeier C, Schittek S, Ettl T & al, The nasal cycle during wakefulness and sleep and its relation to body position. Laryngoscope 2014; 124(6): 1492-7.

## כרוניקה

### צריכת פלפלי צ'ילי ותמותה בקרב מבוגרים באיטליה



וכלי דם - 0.66. צריכת פלפלים אלה הייתה ביחס הפוך גם למחלת לב חסימתית (HR=0.56), וההשפעה על הפחתת אירועי תמותה מאירוע מוח הייתה משמעותית יותר (HR=0.39).

ההשפעה המיטיבה של הפלפלים התבטאה משמעותית יותר בקרב אנשים ללא יתר לחץ דם. בין הסמנים הביולוגיים לאירוע מוח שבדקו החוקרים, נמצא כי ניתן היה לשייך את הקשר רק לוויטמין D, אך הקשר היה שולי (J Amer Coll Cardiol 2019;74: Doi:10.1016/j.jacc.2019.09.068).

איתן ישראל

פלפלי צ'ילי הם חלק מברות (דיאטה) ים תיכונית, אך הקשר בין צריכתם לבין לקות במחלות שונות לא נבדק בקרב אוכלוסיית סביב הים התיכון.

**בונאצ'יו** וחב' חקרו סוגיה זו בקרב אוכלוסייה מבוגרת באיטליה שכללה 22,811 גברים ונשים בין השנים 2005-2010. במשך זמן מעקב חציוני של 8.2 שנים, אירעו 1,236 מקרי מוות באוכלוסייה הנבדקת. בחישוב סיכון יחסי לתמותה בקרב צורכי פלפלים לפחות 4 פעמים בשבוע, לעומת קבוצה שנמנעה מפלפלים, נמצא כי ערך HR לתמותה מכל סיבה שהיא היה 0.77, ולגבי תמותה ממחלות לב