

# מדריך לשימוש במכשירי אינהלציה ומשאפים



Ultrasonic  
nebulisers



Jet nebulisers



Mesh nebulisers

מדריך למכשירים לאינהלציה ולמשאפים

מדריך זה נועד לעזור למטופלים להבין כיצד להשתמש במכשירי אינהלציה ובמשאפים, וכיצד לבחור את המכשיר המתאים ביותר עבורם.

## תוכן העניינים

- מהי תרופה בשאיפה?
- מהו מכשיר אינהלציה (נבולייזר)?

- מהו משאף?
- השוואת סוגי משאפים
- שיקולים לבחירת המשאף המתאים ביותר
- מתי עדיף להשתמש במכשיר אינהלציה (נבולייזר) ומתי במשאף?
- סוגי מכשירי אינהלציה (נבולייזרים)
- בחירת מכשיר האינהלציה (הנבולייזר) המתאים
- הפקת המרב מהטיפול במשאף
- כיצד להשתמש במכשיר אינהלציה (שלב אחר שלב)

ערבוב תרופות באינהלציה

### מהי תרופה בשאיפה?

---

אם אתם סובלים ממחלות ריאה כגון ברונכיטיס, אסתמה או COPD, הרופא עשוי לרשום לכם תרופה שאתם שואפים לדרכי הנשימה- במקום לבלוע או להזריק. בדרך זו, התרופה מגיעה ישירות לריאות, שם היא נדרשת.

היתרונות של תרופות בשאיפה כוללים:

- התרופה מועברת ישירות לדרכי הנשימה, וכך היא יכולה לפעול מהר יותר לשיפור התסמינים.
- כמות התרופה שמגיעה לדם נמוכה יותר בהשוואה לבליעה או הזרקה, דבר שעשוי לסייע בהפחתת תופעות לוואי אפשריות.

### מהו מכשיר אינהלציה (נבולייזר)?

---

נבולייזר הופך תרופה נוזלית לערפל דק שניתן לשאוף באמצעות מסכה או פייה. יש להכניס את התרופה למכשיר לפני כל שימוש.

### מהו משאף?

---

משאף הוא מכשיר קטן ונייד המזרים תרופה בתרסיס או באבקה. סוגי המשאפים כוללים:

- משאפים במינון מדוד בלחץ (pMDIs)
- משאפים לאבקה יבשה (DPI)
- משאפים עם ערפל רך (SMI)



משאפים בלחץ עם מינון מדוד (pMDIs) (עם או בלי מרחיב)



משאפים לאבקה יבשה (DPI)



משאפים עם ערפל רך (SMI)

## השוואת סוגי משאפים

### משאפים בלחץ במינון מדוד (pMDIs)

- מספקים כמות מדודה של תרופה בצורת תרסיס בכל שאיפה.
- שימוש דורש תיאום (קואורדינציה) בין היד לשאיפה (פחות קואורדינציה נדרשת בשימוש עם מתווך- spacer).
- ניתן להשתמש בהם עם מתווך- spacer.
- רובם אינם ידידותיים לסביבה.

### משאפים לאבקה יבשה (DPIs)

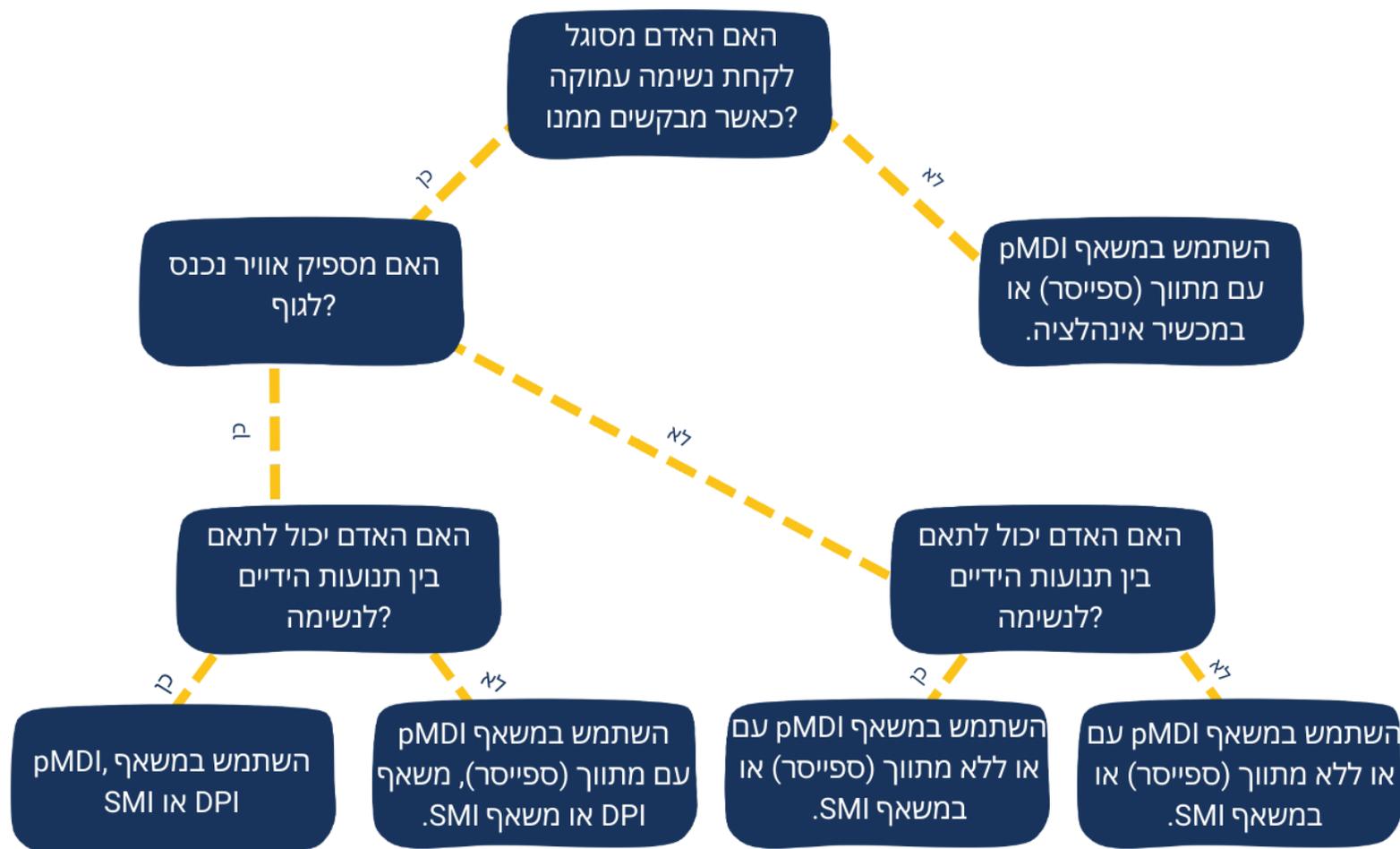
- מספקים תרופה בצורת אבקה יבשה שהחולה שואף. בחלקם יש להכניס קפסולה למשאף.
- דורש מהמשתמש לקחת נשימה עמוקה.
- אינו דורש תיאום בין היד לנשימה.
- לא ניתן להשתמש בהם עם מתווך-spacer.
- ידידותיים לסביבה.

### משאפים עם ערפל רך (SMI)

- משתמשים במנגנון קפיצי ליצירת ערפל איטי לשאיפה.
- אינו דורש תיאום בין היד לנשימה.
- ניתן להשתמש עם מתווך-spacer.
- ידידותי לסביבה.

**שאלות שאנשי מקצוע בתחום הבריאות עשויים לשאול בעת בחירת המשאף המתאים ביותר**

מתי  
עדיף



להשתמש במכשיר אינהלציה (נבולייזר)?

- נבולייזר עדיף כאשר התרופה מכילה כמות גדולה של נוזל (כגון אנטיביוטיקה לטיפול בזיהומים או תמיסות מלח לדילול הליחה).
- לאנשים המתקשים להשתמש במשאפים.

### תרופות הנלקחות בדרך כלל באמצעות נבולייזר

תרופה	פעולה	דוגמאות	מצבים רפואיים
מרחיבי סימפונות	מרפים את השרירים סביב דרכי הנשימה כדי לשפר את זרימת האוויר	סלבוטאמול, איפראטרופיום	אסטמה, COPD, ברונכיאקטזיס
גלוקוקורטיקואידים (ICS)	מפחיתים דלקת בדרכי הנשימה	בודסוניד	אסטמה, ברונכיטיס אאוזינופילית, COPD
אנטיביוטיקה	מטפלים בזיהומים הנגרמים על ידי חיידקים	קוליטיין, גנטמיצין, טוברמיצין	סיסטיק פיברוזיס, ברונכיאקטזיס
חומרים המשפיעים על הפרשות דרכי הנשימה	מדללים ומרפים את הריר בדרכי הנשימה	תמיסת מלח (rhDNase) (Pulmozyme)	סיסטיק פיברוזיס, ברונכיאקטזיס
מרחיבי כלי דם	מפחיתים את לחץ הדם בריאות	ונטביס	יתר לחץ דם ריאני

סוגי הנבוליזרים פועלים באופן שונה ומתאימים לצרכים שונים:

נבולייזר אולטרסוני (על-קולי):

- מורכב מיחידת כוח, עם או בלי מאוורר חשמלי.
  - אולטראסוני עם מאוורר: המאוורר מסייע בהעברת התרסיס בצורה יעילה יותר
  - אולטראסוני ללא מאוורר: התרסיס נשאב מהנבוליזר כאשר אתה שואף.
- יחידת הכוח ממירה אנרגיה חשמלית לגלי קול, היוצרים תרסיס מהתמיסה.
- אספקת תרופות שקטה יותר וזמן טיפול קצר יותר בהשוואה למכשירי אינהלציה סילוניים.
- חסרונות: אורך חיי סוללה קצר, עלול להתחמם יתר על המידה (מה שעלול לפגוע באנטיביוטיקה), יעיל רק עבור תרופות בתמיסה (אינו יעיל עבור תמיסות כמו בודזוניד), אספקת התרופה תלויה בזווית שבה מוחזק המכשיר.

נבולייזר סילוני (jet)

- הופך את התרופה לתרסיס – בשילוב עם מדחס אוויר או אספקת גז בלחץ, הנפוצים בבתי חולים.
  - התרופה מונחת בכוס ומשתמשים בפייה או במסכת פנים כדי לשאוף את התרסיס.
  - מכשירים אלה פחות ניידים ועשויים להיות רועשים.
- ישנם שלושה סוגים עיקריים של טכנולוגיות נבולייזר המשמשות לנבוליזרים מסוג JET, המשפיעים על יעילות מתן התרופה:

### 1. נבוליזרים בעלי תפוקה קבועה

- מייצרים תרסיס ברציפות, גם כאשר אתה נושף.
- דבר זה מוביל לבזבז רב של תרופה ועלול לגרום לשינויים בכמות התרופה שאתה מקבל.

### 2. נבולייזרים מופעלים בשאיפה

- מוסיפים אוויר נוסף לתרופה כשאתה נושם, דבר שמשפר את העברת התרופה לריאות.
  - כאשר אתם נושפים, שסתום סוגר את פתח האוורור, דבר שמפחית את אובדן התרופה לאוויר.
- 3. נבולייזרים המופעלים על ידי שאיפה**
- משחררים את התרופה רק כשאתה שואף (פנימה), כך שתקבל יותר מהתרופה ישירות לריאות.
  - דגמים מתקדמים מסוימים יכולים לעקוב אחר הנשימה שלך ולהתאים את אופן מתן התרופה באופן אוטומטי.
  - אלה עשויים לקחת זמן רב יותר, אך הם יעילים מאוד בהעברת התרופה לריאות.

#### נבולייזר רשת

- מכשיר אירוסול המשתמש ברשת – מסנן עם חורים זעירים – כדי לייצר תרסיס דק מאוד, מה שהופך אותו ליעיל יותר בהעברת התרופה לגוף.
- מסוגל לספק מינונים מדויקים של תרופה עם בזבז מינימלי.
- פועל על סוללות וקל משקל יותר ממכשירים אחרים.
- נייד ומהיר יותר בהעברת התרופה בהשוואה למכשירים מסוג סילון (ג'ט).
- חסרון: הרשת עלולה להיסתם אחרי מס' שימושים, במיוחד על ידי תמיסות מלח מרוכזות או אנטיביוטיקה מסוימת.

#### בחירת הנבולייזר הנכון

---

בחירת הנבולייזר הנכון יכולה להשפיע מאוד על יעילות הטיפול. נבולייזרים טובים עומדים בתקני בטיחות בינלאומיים (כגון הארגון הבינלאומי לתקינה (ISO)) כדי להבטיח שהם פועלים היטב ובטוחים לשימוש. להלן כמה שיקולים בבחירת התכשיר:

- קלות השימוש והניקוי
- מהירות אספקת התרופה
- קלות הנשיאה והרעש שהוא משמיע
- עמידות ועלות

- התרופה הדרושה לך – ישנן תרופות הפועלות רק במכשירים מסוימים
- האם ניתן לחטא את המכשיר.

**טיפ:** ייתכן שתזדקקו ליותר ממכשיר אחד – אחד לבית ואחד לנסיעות.

זכרו שכאשר התרופות משתנות, ייתכן שיהיה צורך לשנות גם את סוג הנבולייזר. חשוב להקפיד על ניקוי הנבולייזר, שכן מסננים או רשתות סתומים עלולים להשפיע על יעילות מתן התרופה.

לטיפים נוספים, עיינו בנספח וברשימת המקורות בסוף מסמך זה.

### הפקת המרב מהטיפול במכשיר האינהלציה

כדי להפיק את המרב מהטיפול במכשיר האינהלציה, חשוב שכמות מספקת של התרופה תגיע לריאות. אחת הדרכים למדוד זאת היא באמצעות מדד המכונה RDDR (Respirable Drug Delivery Rate), המציג את כמות התרופה שניתן להעביר בפועל.

בחרו במכשיר אינהלציה עם RDDR גבוה. מכיוון שיצרנים לא נוטים לפרסם נתון זה, תוכלו לחפש מכשיר אינהלציה המייצר טיפות תרסיס קטנות מאוד (1 עד 5 מיקרומטר) ובעל תפוקת תרסיס גבוהה (0.2 עד 0.5 מ"ל לדקה).

תכונות אלה עוזרות להבטיח שכמות גדולה יותר של התרופה תגיע לריאות, שם היא נדרשת.

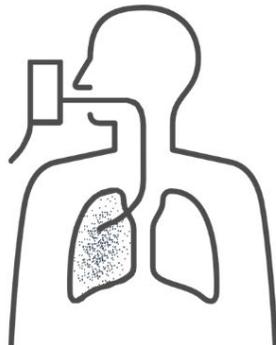
ניתן גם לשאול את הרופא המטפל, במיוחד את אלה המתמחים במצבכם, אילו נבולייזרים עומדים בקריטריונים של יעילות.

מסכת פנים לעומת פייה

- פיות מבזבזות פחות תרופה ומסייעות בהעברתה ישירות לריאות.

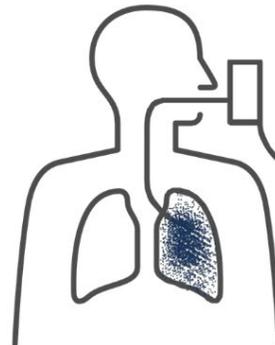
- יש להימנע משימוש במסכת פנים בעת שימוש בסטרואידים או בתרופות המרגיעות שרירים ובלוטות פעילים יתר על המידה בדרכי הנשימה (הידועות כתרופות אנטיכולינרגיות) כדי למנוע השפעה על העור או העיניים.

RDDR גבוה (קצב אספקת התרופה הנשאפת)



פחות תרסיס מגיע לריאות בדקה

RDDR נמוך (קצב אספקת התרופה הנשאפת)



יותר תרסיס מגיע לריאות בדקה

## סיכום סוגי הנבולזרים השונים

מהם החסרונות?	מהם היתרונות?	מנגנון פעולה	סוג הנבולזיר
פחות נייד, רועש, לוקח זמן רב יותר (20 דקות או יותר) ויש אפשרות לזיהום אם לא מנקים אותו כראוי.	חסכוני, מתאים למגוון רחב של תרופות ועמיד לאורך זמן.	משתמש באוויר דחוס כדי להמיר תרופות נוזליות לתרסיס.	נבולזיר סילוני
אינו מתאים לתרופות מסוימות יקר	מהיר, שקט, ונייד.	משתמש בגלי קול כדי לייצר תרסיס מתרופה נוזלית.	נבולזיר אולטראסוני
דורש תחזוקה רבה יותר מכיוון שהרשת עלולה להיסתם. יקר	שקט, נייד, יעילות גבוהה.	משתמש ברשת רוטטת ליצירת תרסיס עדין של התרופה.	נבולזיר רשת

## כיצד להשתמש במכשיר אינהלציה (שלב אחר שלב)

---

### לפני שתתחיל:

1. יש לשטוף את הידיים.
2. הכינו את הנבולייזר (חברו את הצינור, הפיה או המסכה, כוס התרופה).
3. הוסף את התרופה בהתאם להוראות הרופא/ה (סוג וכמות).

### במהלך הטיפול:

1. שבו זקוף כדי לעזור לתרופה להגיע לריאות.
2. הכניסו את הפיה לפה וסגרו את השפתיים סביבה, או הדקו את המסכה על האף והפה.
3. הפעילו את המכשיר ונשום לאט דרך הפה, החזק את הנשימה למשך כמה שניות לפני שאתה נושף.
4. הישארו רגועים – ניתן לצפות בטלוויזיה או לקרוא ספר כדי להעביר את הזמן.
5. טפחו מדי פעם על כוס הנבולייזר כדי לוודא שכל התרופה נוצלה.

### לאחר הטיפול:

1. כבו את המכשיר ונקו את כל החלקים בהתאם להוראות היצרן. בדרך כלל הניקוי כולל שטיפה במים חמים וסבון והשארת החלקים לייבוש באוויר.
2. אחסן את חלקי הנבולייזר במקום נקי ויבש עד לשימוש הבא.

### תחזוקה:

- ניקוי וחיטוי קבועים בהתאם להוראות היצרן
- החליפו כל חלק שחוק או פגום בהתאם להמלצות היצרן.

### טיפים לבטיחות:

- השתמשו במכשיר הנבולייזר רק בתרופות שנקבעו על ידי הרופא המטפל.

- נבולייזר מיועד לשימוש על ידי מטופל אחד בלבד. עם זאת, ניתן להשתמש במדחס אחד עבור יותר מאדם אחד, בתנאי שכל אחד מהם משתמש במכשיר הנבולייזר שלו.
- פעל לפי ההוראות הספציפיות שניתנו על ידי הרופא/ה המטפל/ת ועל ידי יצרן הנבולייזר.
- אם יש לכם שאלות או חששות ספציפיים, תמיד מומלץ להתייעץ עם הרופא/ה או האח/ות המטפל/ת.

### **ערבוב תרופות נבוליות**

---

ניתן לערבב תרופות מסוימות כדי לחסוך זמן. הטבלה שלהלן מפרטת אילו תרופות ניתן לערבב, אך יש תמיד להתייעץ תחילה עם הרופא או הרוקח.

**ערבוב תרופות נבוליות**

סל"ן 7%	רבפנאצין	לבאלבוטרול (לבוסלבטאמול)	איפראטרופיום	פרמוטרול	פרופוניאט פלטיקזון	בודסוניד	ארפרמוטרול	אלבוטרול-איפראטרופיום	אלבוטרול (סלבטאמול)
תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	תואם	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	אלבוטרול (סלבטאמול)
לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	אלבוטרול-איפראטרופיום
לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	ארפרמוטרול
תואם	לא מומלץ	תואם	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	תואם	תואם	בודסוניד
לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	פרופוניאט פלטיקזון
לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	תואם	לא מומלץ	פרמוטרול
תואם	לא מומלץ	תואם	תואם	תואם	תואם	תואם	תואם	לא מומלץ	איפראטרופיום
לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	לבאלבוטרול (לבוסלבטאמול)
לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	רבפנאצין
לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	לא מומלץ	תואם	לא מומלץ	לא מומלץ	סל"ן 7%

חומר זה נכתב על ידי ד"ר נוגה אהרוני ופרופ' מיכל שטיינברג-מרכז רפואי כרמל, חיפה, ישראל, וחברי קבוצת הייעוץ לחולי ברונכיטיס של הקרן האירופית לריאות, פיליפ אלפר וס' נדלר.

תודה גם לאנשים הבאים על שיתוף המידע והמומחיות שלהם:

- ד"ר רוזינה לדרמולר, יועצת רפואית בכירה גלובלית, Pari GmbH, גרמניה
- ביאטריס הררו-קורטינה, מומחית לפיזיותרפיה, בית החולים ValHebron, ברצלונה, ספרד
- פרופ' פליקס רינגסהאוזן, בית הספר לרפואה בהנובר והאגודה הגרמנית למחלות נשימה

מידע מדעי נוסף ניתן למצוא במאמרים הבאים:

1. Elkins MR, Robinson M, Rose BR, et al. ניסוי מבוקר של שימוש ארוך טווח בתמיסת מלח היפרטונית בשאיפה בקרב חולים עם סיסטיק פיברוזיס. N Engl J Med. 2006; 354:229–240.
2. Wark P, McDonald VM. תמיסת מלח היפרטונית באידי לטיפול בסיסטיק פיברוזיס. Cochrane Database Syst Rev. 2018; 9:CD001506.
3. Flume PA, O'Sullivan BP, Robinson KA, et al. הנחיות לטיפול בסיסטיק פיברוזיס ריאתי: תרופות כרוניות לשמירה על בריאות הריאות. Am J Respir Crit Care Med. 2007; 176:957–969.
4. Herrero-Cortina B, Alcaraz V, Vilaró J, et al. השפעת תמיסות מלח היפרטונית על יריקת ליחה ופרופיל הבטיחות שלהן בחולים עם ברונכיטיס: מחקר אקראי צולב. J Aerosol Med Pulm Drug Deliv. 2018; 31:281–289.
5. Nicolson CH, Stirling RG, Borg BM, et al. ההשפעה ארוכת הטווח של תמיסת מלח היפרטוני 6% בשאיפה בברונכיטיס שאינו קשור לסיסטיק פיברוזיס. Respir Med. 2012; 106:661–667.

- .6 .Pasteur MC, Bilton D, Hill AT, et al  
הנחיות האגודה הבריטית למחלות ריאה עבור ברונכיאקטזיס שאינו קשור לסיסטיק פיברוזיס.  
.Thorax. 2010; 65(Suppl 1):i1–i58
- .7 .Laska IF, Crichton ML, Shoemark A, et al  
היעילות והבטיחות של אנטיביוטיקה בשאיפה לטיפול בברונכיאקטזיס במבוגרים: סקירה שיטתית ומטה-אנליזה.  
.Lancet Respir Med. 2019; 7(10):855–869
- .8 .Lavorini F, Fontana GA, Usmani OS  
מכשירים חדשים למשאפים – הטוב, הרע והמכוער.  
.Respiration. 2014; 88(1):3–15
- .9 .Ringshausen FC, et al  
טיפול בברונכיאקטזיס במבוגרים – קווים מנחים מבוססי קונצנזוס עבור האגודה הגרמנית לנשימה (DGP).  
.Pneumologie. 2024