

עדכון נוהלי ביצוע ברונכוסקופיה עם מכשיר ברונכוסקופ גמיש במבוגרים

כתבו:

ד"ר טיבריו שולימזון
פרופ' נוויל ברקמן
פרופ' דוד שיטרית
פרופ' אורן פרוכטר
פרופ' גבריאל יצביצקי

בשם:

האיגוד הישראלי לרפואת ריאות

2 0 1 8 פ ב ר ו א ר

המכון לאיכות
ברפואה



מסמך זה מסכם עבודת ועדה מקצועית שהוקמה ע"י האיגוד הישראלי לרפואת ריאות לעדכון נוהלי ביצוע ברונכוסקופיה עם מכשיר ברונכוסקופ גמיש שפורסמו לראשונה בשנת 2009.

י"ר הועדה:

ד"ר טיבריו שולימזון, מנהל היחידה לפולמונולוגיה פולשנית, מרכז רפואי שיבא תל השומר

חברי הועדה:

פרופ' נוויל ברקמן, מנהל המכון למחלות ריאה, מרכז רפואי הדסה ירושלים
פרופ' דוד שיטרית, מנהל המערך לרפואת ריאות, מרכז רפואי מאיר כפר סבא
פרופ' אורן פרוכטר, מנהל מכון הריאות, מרכז רפואי וולפסון
פרופ' גבריאל יצביצקי, מנהל מכון הריאות, מרכז רפואי שערי צדק ירושלים

מטרות הועדה נקבעו עוד ב-2009, ולא שונו בהנחיות החדשות:

1. קביעת נוהלי אבטחת בטיחות החולה (פרופ' פרוכטר, ד"ר שולימזון)
 2. קביעת נוהלי אבטחת בטיחות הצוות המבצע (פרופ' ברקמן, ד"ר שולימזון)
 3. קביעת רשימת הסיבוכים האפשריים של הפרוצדורות עם ברונכוסקופ גמיש, הוראות נגד לביצוע פעולות והמלצות לזהירות מרבית לפני, בזמן ולאחר הפעולות (פרופ' איזביצקי פרופ' ברקמן)
 4. שליטה בזיהומים באולם ביצוע ברונכוסקופיה, ניקוי וחיטוי הציוד (ד"ר שולימזון, פרופ' שטרית).
 5. מקומות הביצוע של הפעולות עם מכשיר ברונכוסקופ גמיש בשטח בית החולים והצוות הנדרש (פרופ' ברקמן, פרופ' שטרית).
 6. שיטות ההרדמה בזמן הפעולות עם ברונכוסקופ גמיש (פרופ' פרוכטר, פרופ' איזביצקי)
- ההמלצות נקבעו על סמך הספרות הרפואית שנכתב ב-10 השנים האחרונות מאז פרסום ההנחיות הראשונות וגם על סמך הנסיון הרב של המחברים בביצוע פעולות בעזרת מכשיר ברונכוסקופ גמיש.
- ההנחיות אינם עסוקות בטכניקות לביצוע הפעולות השונות דרך ברונכוסקופ גמיש שנרכשים בזמן התמחות ברפואת ריאות ופולמונולוגיה פולשנית. המטרה העיקרית של הועדה כפי שנקבע עוד בעבודתה הראשונה היא למנוע סיבוכים לא רצויים של השימוש בברונכוסקופ גמיש, תוך כדי שמירה על כבוד המטופל והעצמאות המקצועית המלאה של הרופא והצוות המבצע.

אבטחת בטיחות החולה

א. לפני ברונכוסקופיה

שביעות רצון המטופל מביצוע ברונכוסקופיה מושפעת מגורמים רבים: ניסיון קודם, אישיותו, יפיותו מהבדיקה ותוצאותיה, הכנה לבדיקה ופגישת הצוות המבצע, תכנית להמשך לאחר הבדיקה כולל טיפולים אפשריים, אווירה רגועה וביטחון בביצוע נכון של הפעולה. שימוש בסדציה / אנלגזיה (אילחוש) (ראה פרק מתאים בחוברת) ואף מוזיקה מרגיעה בזמן הבדיקה יכולות להשפיע לטובת המטופל וגם הצוות המבצע, אך העיקרון החשוב ביותר, הוא התקשורת. מהרגע הראשון, מתן אינפורמציה רפואית רלוונטית ומובנת למטופל לפני הברונכוסקופיה משפר באופן משמעותי את סבילות הבדיקה. יש להסביר לא רק "למה" אלא "איך" מבצעים, אם כי לאחרונה יש ספקות לגבי הצורך בפירוט רב מדי של שיטות הבדיקה. יש לתקשר עם המטופל לפני, בזמן (אם אפשר) ולאחר הבדיקה. אינפורמציה בכתב על הבדיקה, סיבוכים אפשריים, צורך בליווי ביום הבדיקה, איסור על נהיגה או על חתימה על מסמכים לאחר הבדיקה הם פרמטרים שחייבים להינתן לפיפוטוקול המוסד המבצע, בין שהמטופל מאושפז או מגיע לבדיקה אמבולטורית. בסוף השיחה המקדימה יש לקבל הסכמה מדעת מלאה בכתב ע"י המטופל או ע"י האפוטרופוס. טופס ייעודי הוכן ע"י ארגון רופאי הריאות בישראל וניתן לקבלו ממשד הארגון ובעתיד ניתן יהיה להורידו מאתר הארגון. חברי הועדה הדגישו את הצורך בפירוט מדויק של הפרוצדורות האבחנתיות/טיפוליות שהחולה חייב להסכים על ביצועם (סוגי ביופסיות, שטיפות, הרחבות, כריתות וכו'). הועדה ממליצה על חתימה לפחות 24 שעות לפני ביצוע בדיקה אלקטיבית (לא דחופה) עדיף במעמד ההסבר לבדיקה ע"י הרופא המטפל. הטופס חייב לכלול את מטרות הבדיקה ואת הסיבוכים אפשריים. כאשר הפעולה מתבצעת תוך כדי שיקוף, יש לתת הסבר על גודל, משך הקרינה ומשמעותה הבריאותית. יש גם להחתים את המטופל על טופס נוסף המתייחס לפרק הסדציה/אנלגזיה בזמן הפעולה.

- **צום:** עבודות שונות הוכיחו שצום ארוך מדי אינו חיוני. מומלץ על צום למזון מוצק ל-4 שעות וצום לנזלים צלולים של לפחות שעתיים (בספרות ההרדמה קיים הבדל בהנחיות בין נזלים צלולים ולא צלולים כגון חלב לתנוקות, מיץ פירות). החזר ה GAG והיכולת לבלוע היטב חוזרת 60-90 דקות אחרי מתן אלחוש. לאחר סיום הברונכוסקופיה. יש לוודא שאכן זה קורה.

- **בדיקות דם לפני הפרוצדורה:** הועדה לא ממליצה על בקשה שגרתית של בדיקות דם לפני ביצוע ברונכוסקופיה. על אף המלצה זו יש מצבים שמומלץ לשקול לבצע בדיקות דם. ברונכוסקופיה עם שטיפה BAL נחשבת כפעולה עם סיכון לדימום נמוך (>1.5%) לעומת פעולה עם ביופסיה טרנסברונכיאלית TBB, CRYOBIOPSY או טיפולים מורכבים (CRYOTHERAPY, LASER) שהסיכון הוא גבוה (<1.5%). הכנסת תומכן (STENT) או ביצוע TBNA נחשבות כפעולות בעלת סיכון נמוך לדימום (בוויכוח).

- **הפסקת טיפול אנטיאגרנטי** אספירין במינונים LOW DOSE לא מעלה משמעותי אתיכון לדימום בזמן פעולות פולשניות בבית החזה. לכן ניתן לבצע פעולות כאלו ללא הפסקת מינון ה LOW DOSE של אספירין (75-100 מג ביממה) יש להפסיק טיפול אנטיאגרנטי אחר (למשל CLOPIDROGEL) 5-7 ימים לפני פעולות פולשניות בבית החזה (HIGH RISK FOR BLEEDING PROCEDURES)

- **הפסקת הטיפול אנטיקואולנטי** - מתייחסת לפעולות בסיכון גבוה לדימום. כל פעולה שיכולה לגרום לדימום בתוך בית החזה נחשבת פעולה בסיכון גבוה HIGH RISK. הפסקת הטיפול בנוגדי קרישה (למשל קומדין) מומלצת 5 ימים לפני הפרוצדורה כאשר רמת ה INR הבטיחותית חייבת להיות פחות מ-1.5. החלפת נוגדי קרישה עם CLEXAN מומלצת במקרים בהם חיונית חפיפה ובתנאי שתופסק 24 שעות לפני הפעולה, בהתחשב בסיכון הדימום/טרומבוזיס של המטופל ותנאי הבדיקה (ביופסיה, הברשה, שטיפה). במקרים שלא ניתן להפסיק את הטיפול הנוגד קרישה יש להשתמש בנוגדי קרישה קצרי טווח עד הפעולה כולל שימוש בוויטמין K פומי או דרך הוריד לפי המצב. זמן הפסקת הטיפול נוגד קרישה או אנטיאגרנטי עד לביצוע הפעולה מסוכם בטבלה הבאה שכוללת גם התכשירים נוגדי קרישה החדשים (טבלה NEJM / מאי 2013) יש חשיבות ליעוץ של רופאים מטפלים אחרים (קרדילוג, נירולוג המטולוג מומחה בהפרעות בקרישת הדם) בגיבוש ההחלטה על הפסקת הטיפול בנוגדי קרישה או אנטיאגרנטים.

- **אלקטרוקרדיוגרמה** (אקג): הועדה לא ממליצה על ביצוע אקג שיגרתי לפני הפרוצדורה. הפעולה עצמה וגם הסדציה יכולות לגרום להפרעות קצב או לאיסכמיה (בעיקר עקב היפוקסמיה) אצל חולים במיוחד אלו הסובלים ממחלות לב. לחולים אלו ידע על תרשים אקג בסיסי או יעוץ קרדילוגי בטרם הפעולה מומלצים.

- **אקוקרדיוגרמה**: יתר לחץ דם ריאתי צוטט כגורם סיכון לברונכוסקופיה במיוחד עקב סיכון לדימום לאחר ביופסיה. רף של SPAP 40 מ"מ כספית הוזכר כגבול עליון לביצוע ביופסיות בברונכוסקופיה. בעבודה אחת, רטרוספקטיבית, לא נרשמו דימומים משמעותיים לאחר ביופסיות אצל חולים עם יתר לחץ דם ריאתי גבוה (>60 ממ כספית SPAP) ואף לא מקרה אחד של מוות כתוצאה מדימום משמעותי. הועדה לא ממליצה על ביצוע שיגרתי של אקו לב עם מדידת לחץ הדם הריאתי לפני הברונכוסקופיה. יחד עם זאת, בחולים הידועים כלוקים ביתר לחץ דם ריאתי בדרגת חומרה גבוהה הסיכון לדימום חייב להילקח בחשבון טרם הפעולה.

- **טיפול אנטיביוטי מונע**: לחולים לאחר כריתת טחול, אנמנזה של אנדוקרדיטיס או מסתם לב תותב מומלץ על טיפול אנטיביוטי מונע במיוחד לפני ביופסיות בברונכוסקופיה.

- **טיפול תרופתי אחר**: לחולים עם קצרת סימפונות או מחלת ריאות חסימתית כרונית COPD מומלץ מתן אינהלציה עם מרחיבי סימפונות כ-15 דקות לפני הפעולה (לרינוספזם או ברונוספזם יכולים להופיע בזמן הברונכוסקופיה).

- **מטופלת בהריון**: ברונוכוסקופיה אבחנתית וטיפולית מתבצעת לפי אותם התוויות אך מומלץ לדחות את הברונכוסקופיה, אם ניתן, לגמר ההריון, או לאחר שבוע 28. יש לבצע את הפעולה במסגרת בית חולים, לאחר יעוץ עם רופא מרדים ורופא נשים ושימוש במינון מינימלי של תרופות וניטור מלא. מתן חמצן חובה כדי לשמור על O2SAT מעל 95%. (ניטור העובר מומלץ בטרימסטר אחרון). בזמן הפעולה מומלץ להשכיב את המטופלת על הצד השמאלי או בישיבה אם ניתן. שימוש בשיקוף אפשרי לזמן קצר כאשר הבטיחות לעובר נבדקה בבדיקות ERCP.

- **גיל המטופל:** אין קשר בין גיל המטופל והסיכון לסיבוכים מברונכוסקופיה. בשנים האחרונות תואר תסמונת ה"שבריריות" FRAILTY SDR במבוגרים הכולל ירידה תפקודית במספר מערכות בגוף הקשורות לגיל המבוגר. מעשית אף נבנה מדד של שבריריות (FRAILTY INDEX) האמור לאבחן סיכון בביצוע פעולות אבחנתיות או טיפוליות. השבריריות יכולה להיות פיזית או קוגניטיבית אך השפעתה על תוצאות הבדיקות הפולשניות לא ברורה. בסופו של דבר הגורם הקובע הוא הגיל הביולוגי ולא הגיל הכרונולוגי התאמת מינון התרופות לסדציה הנדרשת מעל גיל 70 נמוכה באופן משמעותי מבגילאים הצעירים וחייבת להילקח בחשבון.

- **ליווי המטופל:** לאחר ביצוע פרוצדורה תוך כדי מתן סדציה - אנלגזיה מומלץ לוודא ליווי של המטופל (המגיע אמבולטוריו) עד לביתו. אין לאשר נהיגה או חתימה על מסמכים לאחר ביצוע פרוצדורה אלקטיבית. מומלץ לא לנהוג, לא לחתום על מסמכים משפטיים ולא להפעיל ציוד מכני 24 שעות לאחר הפעולה.

- הועדה ממליצה על הכנסת צנתר לווריד פריפרי לצורך מתן תרופות להרדמה ובמידת הצורך מתן נוזלים. לחולים הסובלים מסוכרת מומלץ עירוי עם גלוקוז 5%. מתן PROPOFOL מצריך פתיחת ווריד גדול יחסית (מניעת כאבים בזמן ההזרקה)

- יש להסיר שיניים תותבות לפני הפרוצדורה.

Table 4. Overview of Traditional and Newer Antithrombotic Agents.*

Agent	Route of Administration	Mechanism of Action	Recommended Interval between Last Dose and Procedure
Anticoagulant agents			
Warfarin (Coumadin, Bristol-Myers Squibb)	Oral	Inhibition of vitamin K–dependent factors II, VII, IX, and X for γ -carboxylation; and proteins C and S	1–8 days, depending on INR and patient characteristics; INR decreases to ≤ 1.5 in approximately 93% of patients within 5 days ⁴⁸
Unfractionated heparin	Intravenous or subcutaneous	Antithrombin activation (inhibition of factors IIa, IXa, Xa, XIa, and XIIa)	Intravenous, 2–6 hr, depending on dose; subcutaneous, 12–24 hr, depending on dose
Low-molecular-weight heparins (enoxaparin [Lovenox, Sanofi Aventis] and dalteparin [Fragmin, Eisai])	Subcutaneous	Antithrombin activation (inhibition of factor Xa and, to a lesser extent, factor IIa)	24 hr
Fondaparinux (Arixtra, GlaxoSmithKline)	Subcutaneous	Antithrombin activation (factor Xa inhibitor)	36–48 hr
Dabigatran (Pradaxa, Boehringer Ingelheim)	Oral	Direct thrombin inhibitor	1 or 2 days with creatinine clearance rate of ≥ 50 ml/min; 3–5 days with creatinine clearance rate of < 50 ml/min
Rivaroxaban (Xarelto, Bayer HealthCare)	Oral	Direct factor Xa inhibitor	≥ 1 day when renal function is normal; 2 days with creatinine clearance rate of 60–90 ml/min; 3 days with creatinine clearance rate of 30–59 ml/min; and 4 days with creatinine clearance rate of 15–29 ml/min ⁵²
Apixaban (Eliquis, Bristol-Myers Squibb)	Oral	Direct factor Xa inhibitor	1 or 2 days with creatinine clearance rate of > 60 ml/min; 3 days with creatinine clearance rate of 50–59 ml/min; and 5 days with creatinine clearance rate of < 30 –49 ml/min
Desirudin (Iprivask, Canyon Pharmaceuticals)	Subcutaneous	Direct thrombin inhibitor	2 hr
Antiplatelet agents			
Aspirin	Oral	Cyclooxygenase inhibitor (irreversible effect)	7–10 days
Aspirin and dipyridamole (Aggrenox, Boehringer Ingelheim)	Oral	Phosphodiesterase inhibitor	7–10 days
Cilostazol (Pletal, Otsuka Pharmaceutical)	Oral	Phosphodiesterase inhibitor	2 days
Thienopyridine agents (clopidogrel [Plavix, Sanofi Aventis], ticlopidine [Ticlid, Roche], prasugrel [Effient, Eli Lilly], and ticagrelor [Brilinta, AstraZeneca])	Oral	ADP receptor antagonist	5 days (clopidogrel and ticagrelor), 7 days (prasugrel), or 10–14 days (ticlopidine)

* ADP denotes adenosine diphosphate, aPTT activated partial thromboplastin time, FDA Food and Drug Administration, INR international normalized ratio, and PCC prothrombin complex concentrate.

† PCCs are either 3-factor or 4-factor concentrates. Nonactivated 4-factor PCCs contain factors II, VII, IX, and X and proteins C and S, and nonactivated 3-factor PCCs contain factors II, IX, and X and only small amounts of factor VII. For details, see the Supplementary Appendix.

‡ Factor VIII inhibitor bypass activity provides both factor II (prothrombin) and factor Xa for rapid and sustained thrombin generation. For details, see the Supplementary Appendix.

ב. בזמן ברונכוסקופיה

הבטיחות המירבית של החולה בזמן הברונכוסקופיה נובעת בראש ובראשונה ממימונת הצוות המבצע וממקום ביצוע הפעולה בשטח בית החולים (ראה פרק בחוברת). הועדה ממליצה על ביצוע ברונכוסקופיה תוך כדי מתן PROCEDURE SEDATION AND ANALGESIA PSA, או הרדמה כללית במצבים שמתן סדציה מסוכנת או ניסיון קודם למתן סדציה כשל (ראה פרק מתאים בחוברת).

- שמירת על דרכי האוויר פתוחים (אינטובציה) ברוב הפעולות המתבצעות בעזרת ברונכוסקופ גמיש אין צורך באינטובציה. ביצוע ברונכוסקופיה עם PSA (PROCEDURE SEDATION AND ANALGESIA) מאפשרת נשימה ספונטנית ללא צורך בהנשמה. בשנים האחרונות פעולות אבחנתיות רבות מתבצעות בעזרת מכשיר ברונכוסקופ EBUS או בעזרת ביופטר CRYO בהנחית שיקוף (FLUOROSCOPY). לגבי שימוש ב EBUS ברוב הפעולות אין צורך בטובוס. כניסת המכשיר דרך הפה לא דורשת אינטובציה. ניתן להשתמש ב LARYNGEAL MASK במקרים של צורך בסדציה עמוקה יותר או בניסיון לבצע דגימות מתחנות "רחוקות" כגון 10 או 11 כאשר המגע של ה-US קשה יותר. לגבי ביצוע CRYOBIOPSY TBB הפעולה כרוכה בסיכון מוגבר בעיקר דמם וחזה אוויר. ממליצים לנקוט באמצעי זהירות נוספים בעת ביצוע פעולה זו:

נוכחות של 2 רופאים בעת הפרוצדורה ביצוע הפעולה בשיקוף או לחילופין ביצוע צילום חזה לאחר הביופסיה שימוש בטכניקות שמאפשרות שליטה טובה ומהירה בדימום:

- אינטובציה
- מסכה לרינגיאלית LAM
- שימוש בבלון פוגרטי או בלוקר עם החדרה דרך מסכה לרינגיאלית או טובוס
- שימוש ב-2 ברונכוסקופים (הכנסת השני מיד לאחר הוצאת הביופסיה) לא בשימוש רחב
- החדרת קטטר לטקשן לקנה מיד לאחר הוצאת הברונכוסקופ עם רקמת הביופסיה

- ניטור החולה: הועדה ממליצה על ניטור החולה ע"י רישום דופק, חימצון (אוקסימטריה), מד לחץ דם אוטומטי ואקג. ביחידות לטיפול נמרץ, טיפול מוגבר או חדר ניתוח הניטור מתבצע בעזרת הציווד המקומי. מדידה קפנוגרפית דרך העור נבדקה בעבודה פרוספקטיבית להערכת האוורור בזמן ברונכוסקופיה גמישה, אך הועדה לא ממליצה על השימוש במדידה זו כחובה בכל פעולה. בחולים עם נטייה לצבירת פחמן דו חמצני יש מקום לשקול שימוש בניטור זה. בעבודה פרוספקטיבית אחת נבדקה השפעת ניטור רמת CO2 במטופלים שעוברים אנדוסקופיה במערכת העיכול תחת סדציה עם PROPOFOL תרופה שיכולה לגרום לדיכוי נשימתי. לא נמצא יתרון קליני והעלויות של השימוש היו גבוהות. יחד עם זאת חשוב לזכור כי בחולים אלה לא בוצעה כל התערבות בדרכי האוויר.

- מתן חמצן היא חובה כדי לשמור על רמת O2SAT של לפחות 90% במטרה להקטין משמעותית את האפשרות של הפרעות בקצב הלב בזמן ולאחר הבדיקה.

- שיקוף ריאות: ביצוע שיקוף ריאות בזמן ביופסיה טרנסברונכיאלית במקרה של מחלות פרנכימטיות

מפושטות לא נמצא כחובה. על אף המלצה זו, במקרים של צורך בכיוון מדויק לאזור החולה, השיקוף הוא אמצעי זיהוי נוח. שימוש בשיקוף מקטין גם את סיכון גרימת חזה אוויר במצבים האלו אך גורם לקרינה למטופל ולצוות המבצע. נוכחות שיקוף בחדר מקילה על התערבות במקרים של דימום בו מסתמכים על מיקום הברונכוסקופ כאשר הדימום מקשה לפעולה. במקרים של חזה אוויר לחץ יש צורך בהתערבות מיידית. אמצעים חדשים של ניווט ללא קרינה יכולים לסייע למניעת הקרינה ושיפור התועלת של הבדיקה הביופטית. הועדה ממליצה על קביעת הצורך בשיקוף לפי ניסיון הצוות המבצע. בשנים האחרונות שיטות ניווט מבוססות על US תפסו תאוצה. שימוש ב-RADIAL PROBE בפעולות EBUS יכולה להיות תחליף לשיקוף בידיים מיומנות. בעת ביצוע ביופסיות CRYO טרנס-ברונכיאליות הועדה ממליצה על שימוש בשיקוף בכל המקרים.

ג. לאחר ברונכוסקופיה

התאוששות לאחר הברונכוסקופיה מתקיימת בחדר / אולם / מבנה המיועד לכך וצמוד למקום ביצוע הבדיקה אצל חולים אמבולטוריים. חולים מאושפזים מועברים למחלקות האשפוז לאחר שהצוות המבצע מוודא שהחולה יציב נשימתית וקרדיוסקולרית ויכול להיות מועבר למחלקת אשפוז. הגעת החולה בבטחה למקום אשפוזו הנו באחריות הצוות המבצע את הברונכוסקופיה. בזמן ההתאוששות המטופל נמצא בהשגחת אחות ברונכוסקופיה מיומנת בהיחייאה תוך כדי ניטור חמצון בדם (O2SAT), דופק ולחץ דם ורישום אקג. יתכן צורך במתן תוספת חמצן בחדר התאוששות או מתן אינהלציות עם מרחיבי סימפונות. במידת הצורך, חולים שעברו ביופסיה טרנסברונכיאלית מבצעים צילום חזה כדי לשלול קיום חזה אוויר יאטרוגני רק אם חלה החמרה קלינית ברורה וירידה בסטורציה. להחליף עם המשפט: אין צורך בביצוע צילום חזה שיגרתי לאחר ברונכוסקופיה, גם עם בוצעו ביופסיות טרנסברונכיאליות (למעט קריוביופסיה). יש לבצע צילום כאשר קיים חשד קליני לפניומותורקס או סיבוך אחר, ולאחר קריוביופסיה (בכל המקרים) יש לחזור על הסברים לגבי אפשרות של דימום, חזה אוויר או חום בתוך 24 שעות מביצוע ברונכוסקופיה ולמסור לחולה ולמלווים פרטים על דרכי תקשורת עם הצוות המבצע לקבלת תדרוך בהתאם למצב. זמן ההשגחה של חולים אמבולטוריים בהתאוששות תלוי בסוג הבדיקה (עם או בלי ביופסיה ו/או שטיפות), סוג הסדציה, ביצוע צילומי חזה ומחלות הרקע. הועדה ממליצה על השגחה של לפחות 2 שעות לפני שחרור החולה. במקרה של חשד גבוה לסיבוכים יש לשקול אשפוז לחולים אמבולטוריים למשך 24 שעות לאחר הבדיקה, באחת המחלקות בית החולים.

סיכום והמלצות:

לפני הברונכוסקופיה

- מתן הסבר מפורט על הבדיקה בכתב ובעל פה משפר את סבילות הפרוצדורה ע"י המטופל
- טופס הסכמה לבדיקה חייב לפרט את כל שלבי הבדיקה/טיפול והסיבוכים האפשריים
- צום לנוזלים 2 שעות ולמזון מוצק 4 שעות לפני הבדיקה
- יש לבצע בדיקת דם לתפקודי קרישה וספירת דם מלאה רק לחולים עם גורמי סיכון ידועים מחלות כבד, כליות, טרומבוציטים, דיכוי חיסוני כתוצאה ממחלה או טיפול תרופתי
- יש להפסיק מתן CLOPIDOGREL לפחות שבוע ימים לפני הבדיקה
- אין חובה בהפסקת ASPIRIN לפני ברונכוסקופיה כולל לפני ביצוע ביופסיה (למעט קרוביופסיה, לגביה אין מידע).
- יש להפסיק מתן נוגדי קרישה (נוגדי ויטמין 5 K) ימים לפני הבדיקה, עד כדי רמת INR של 1,5 ולהתחיל במתן CLEXAN במידת הצורך
- יש להפסיק מתן CLEXAN 24 שעות לפני הפעולה עם ביופסיה או הברשה
- אלקטרוקרדוגרמה שגרתית לפני הבדיקה אינה חובה
- אקוקרדיוגרמה שגרתית לפני הבדיקה אינה חובה
- יש להימנע מביצוע ברונכוסקופיה 6 שבועות אחרי אוטם שריר הלב
- יש לדאוג לטיפול אופטימאלי כולל מתן טיפול לפני ביצוע הפעולה אצל חולים עם מחלה חסימתית כרונית בריאות בדרגת חומרה קשה GOLD III IV
- יש לפתוח וריד פריפרי למתן תרופות ו/או עירוי נוזלים לפני הפעולה ולהשאירו עד גמר ההשגחה (לאחר הבדיקה)
- יש צורך במתן אנטיביוטיקה מניעתית לחולים לאחר כריתת טחול, החלפת מסתם לבבי תותב או אנמנזה של אנדוקרדיטיס
- יש לדחות, אם ניתן, ביצוע ברונכוסקופיה אצל מטופלות בהריון עד גמר ההריון או לאחר שבוע 28, ולהשתמש במינון המינימלי של תרופות בעיקר לצורך הרדמה
- יש לתת סדציה לחולים בשיטת MODERATE SEDATION
- אין משמעות לגיל הכרונולוגי של המטופל כגורם סיכון לבדיקה בזמן הברונכוסקופיה
- ניטור החולה חייב לכלול מדידת דופק, לחץ דם, חימצון (אוקסימטריה) ואקג

- תוספת חמצן עד לפחות 90% O2SAT חיונית למניעת הפרעות מסוכנות בקצב הלב
- שימוש בלידוקאין דרך הברונכוסקופ מומלץ במינון מינימאלי (ראה פרק 6)
- שיקוף ריאות משפר את התועלת בביצוע ביופסיות מתהליכים ממוקמים או בעת ביצוע ביופסיות קריו על מנת לוודא מיקום פריפרי ככל האפשר, ומקטין את הסיכון בדימום מחד ובחזה אוויר מאידך
- יש לבצע את הבדיקה במקום מיועד ע"י צוות מיומן
- ציוד ותרופות להחייאה חייב להימצא בהישג יד

לאחר הברונכוסקופיה

- יש לדאוג להשגחה על המטופל לאחר הבדיקה בהתאוששות צמוד למקום ביצוע ברונכוסקופיה או להעבירו למחלקת אישפוז לאחר התייצבות נשימתית והמודינמית
- יש להמשיך בניטור המטופל באותם פרמטרים כמו בזמן ביצוע הפרוצדורה
- השגחת המטופל תבצע ע"י אחות ברונכוסקופיה או אחות מיומנת בהחייאה והינה באחריות הרופא המבצע
- העברת החולה למחלקת אישפוז ממקום ביצוע ברונכוסקופיה הינה באחריות הצוות המבצע
- יתכן צורך במתן חמצן בזמן ההתאוששות, במיוחד אצל חולים עם מחלות לב או ריאות כרוניות, או לאחר סדציה
- צילום חזה רוטיני לא מומלץ לחולים שעברו ביופסיה טרנסברונכיאלית כדי לשלול קיום חזה אוויר (עד שעתיים לאחר הפעולה) בעיקר לחולים סימפטומטיים או עם ירידה משמעותית בסטורציה.
- יש לבצע צילום חזה לאחר ביצוע ביופסיות טרנסברונכיאליות בשיטה CRYO
- יש להשגיח לפחות 2 שעות על חולים אמבולטוריים לאחר הבדיקה
- יש לדאוג לליווי החולים אמבולטוריים לביתם ולהזכירם את הסיבוכים האפשריים במשך 24 שעות לאחר הפעולה בעל פה ובכתב
- נהיגה וחתימה על מסמכים חשובים אינם מומלצים לאחר הפעולה

אבטחת הבטיחות של הצוות המבצע

ברונכוסקופיה יכולה לסכן את הצוות בזמן הביצוע ובזמן ניקוי וחיטוי הציוד. הסיכון נובע משני גורמים חיצוניים:

1. **קרינה בזמן שימוש בפלואורוסקופיה** לניווט במקרה של פעולות אבחנתיות (TBB או RADIAL US) או טיפוליות (הכנסת סטנט, שימוש בבלון, סגירת פיסטולות). לפי הנתונים הידועים שימוש ב פלואורוסקופיה בזמן ביצוע ברונכוסקופיה לא גורם לחשיפה משמעותית לקרינה. המינון הממוצע היעיל של קרינה בזמן שיקוף מוגדר כמינון הכולל של כל הרקמות הנחשפות והסיכוי האקראי להתפתחות סרטן או שינויים גנטיים (MEAN AND MEDIAN EFFECTIVE DOSE)). יחידות המדידה הבינלאומיות SI הם SIEVERT (Sv). בזמן הברונכוסקופיה הוא פחות מ-0,5 mSv (שווה לקרינה מ-10 צילומי זהה). לצורך השוואה שימוש ב CT לצורך ניקור אבחנתי בחזה המינון הוא 6 mSv צינתור לב כליילי 11-17 mSv, או 5 mSv לבדיקת סקר לממאירות בריאות על ידי CT קרינה נמוכה. בדרך כלל כמות הקרינה תלויה בגודל המטופל ומורכבות הפעולה. שימוש ביחידות שיקוף ניידות גורמת לעיתים רחוקות לתופעות לוואי עוריות והדאגה קשורה בעיקר בסיכון לממאירות. לפי הניסיון שהצטבר ממעקב השורדים מהפצצת אטום ביפן במלחמת העולם השנייה חשיפה לפחות מ-10 mSv לא גורמת לשום סכנה לגידולים ממאירים סולידיים בזמן השיקוף המטופל מקבל קרינה למנה מתקבלת בזמן טיסה של 8 שעות. עם שימוש באמצעי ההגנה (חלוק ומגן בלוטת תריס) חשיפת הצוות היא פחות מ-0,4 מיקרו Sv פר ברונכוסקופיה. צינתור לב גורם לחשיפה של 38 מיקרו Sv פר פעולת צינתור ועד 166 מיקרו Sv בפעולת PTCA. לכן הרופאים העוסקים בקרדילולוגיה פולשנית מקבלים מינון שנתי של עד 2,8 mSv על אף מיגון אופטימאלי. כדי להגיע לאותה רמה של קרינה (בטוחה) יש צורך לבצע מעל 5000 ברונכוסקופיות עם שיקוף בשנה! לפי עבודה מאוד מצוטטת סיכון לממאירות הגורמת למוות של מבצע ברונכוסקופיה הנה 10^{-6} פר פעולה. לכן ניתן לסכם שהגנה של הצוות המבצע בעזרת מגנים קדמיים ואחוריים ושל בלוטת התריס מספיקה כדי להיחשף לקרינה מיזערית ללא כל תופעות לוואי בשימוש במכשיר ARM-C. ברמת הקרינה בזמן שיקוף לצורך ברונכוסקופיה אבחנתית אין חובה של שימוש במשקפי הגנה. בזמן פעולות טיפוליות בעזרת שיקוף (כגון שימוש ב COILS ל BLVR) מומלץ להשתמש במשקפי הגנה.

2. **זיהומים:** בזמן ביצוע הפעולה או בזמן ניקוי וחיטוי הציוד. מאז המהדורה הקודמת לא פורסמו דיווחים על מזהמים חדשים או התפרצויות של מחלות זיהומיות כתוצאה מביצוע ברונכוסקופיה. הסיכון נובע מזיהומיים האפשריים: HIV, צהבת B או C, שחפת או מיקרואורגניזמים אחרים. שיעול הוא סימפטום קבוע לפני, בזמן ולאחר הפעולה ולכן הוא יכול לגרום להפצת חיידקים דרך האוויר AIRBORNE INFECTION. שימוש בציוד חד (מחטים, ביופטרס, קטטרים וכו') הוא גורם סיכון לפציעות מסוג NEEDLE STICK INJURIES. היגיינה לקויה במקום ביצוע הבדיקה, ליקויים בהיגיינה הצוות (ידיים למשל) יכולים גם לתרום לזיהומים (למשל זיהום MRSA).

לאחרונה פורסמה עבודה מעניינת שבדקה את הסיכון הבריאותי של הצוות הרפואי בזמן ביצוע ברונכוסקופיה כתוצאה מפיזור חיידקי באוויר. נבדקו דגימות אוויר משני חדרי בדיקה משני בתי חולים שונים בקנדה. מקור החיידקים זוהה - אוויר החיצון, צוות רפואי, מטופלים וחיידקים ממקור משטחים בחדרי הבדיקה שיתאדו באוויר. הגורמים העיקרים המשפיעים על ריכוז החיידקים באוויר היו: ניקיון בית החולים, פעילות הצוות, חומר אורגני המגיע מחוץ לחדר הבדיקה ויעילות מערכות אוורור. על אף האפשרות שרוב החיידקים ממקור החולה המשתעל בזמן הפעולה, בעבודה זו רוב החיידקים לא היו מזהים עם המטופל. לא נמצאו זנים של MYCOBACTERIA או וירוסים INFLUENZA A או B. הבעיה איננה הגנת הצוות נגד זיהומים כולל שחפת אצל מטופלים עם אבחנה ברורה או חשודה אלא אצל החולים ללא עדות או חשד למחלה. לכן מניע עם הגנה נשימתית מקסימלית חשובה ביותר עבודה נוספת בדקה את ההימצאות של הידבקות משחפת (שחפת לטנטית LATENT TB) אצל צוות רפואי המשתתף בביצוע ברונכוסקופיה במדינה עם תחלואה גבוהה של שחפת. על אף הסיכון המוגבר ההימצאות הייתה נמוכה: כאשר נדבקה בעזרת בדיקות (TST (MANTOUX ו QFT ((QUANTIFERON TB GOLD IN TUBE TEST)) ההימצאות הייתה 13,5% (שכיחות של שחפת במצרים ל 100.000 תושבים ב 2014).

ציוד הגנה מומלץ כולל: כפפות (לא חייבים סטריליות), חלוקים, מסכות (עדיף מסכה מיקרונית גודל 3 סג N95. החומרים שנמצאים בכפפות (לטקס, חומר סינטי אחר, טאלק) יכולים לגרום לתגובה אלרגית בעור, אולם לפחות סיבוכים נשימתיים. השימוש במשקפיים לא הוכח כיעיל. שימוש בשני זוגות כפפות DOUBLE GLOVING מומלץ כמונע של זיהומים מועברים דרך דם (וירוסים בעיקר, לדוגמה HBV או HIV). הועדה ממליצה לבצע ברונכוסקופיות בחדרים עם מתקן לאוורור בלחץ שלילי שנפלט החוצה או עם מסנן מסוג HEPA (HIGH EFFICIENCY PARTICULATE AIR). הטיפול בציוד הברונכוסקופי חייב להתבצע בחדר מיועד עם אוורור מתאים. כאן בציוד המגן כולל חלוקים, כפפות, משקפיים, מסכות למניעת התזת נוזלים. שטיפת הברונכוסקופים תתבצע על ידי מכונת שטיפה לפי המלצות משרד הבריאות ישנם פרמטרים ברורים לתכנון חדרי בדיקה ברונכוסקופיה

ראה טבלה מצורפת

TABLE 7-1 Design Parameters

Function of Space	Pressure Relationship to Adjacent Areas (n)	Minimum Outdoor ach	Minimum Total ach	All Room Air Exhausted Directly to Outdoors (j)	Air Recirculated by Means of Room Units (a)	RH (k), %	Design Temperature (l), °F/°C
Examination room	N/R	2	6	N/R	N/R	max 60	70-75/21-24
Medication room	Positive	2	4	N/R	N/R	max 60	70-75/21-24
Endoscopy	Positive	2	15	N/R	No	30-60	68-73/20-23
Endoscope cleaning	Negative	2	10	Yes	No	N/R	N/R

צוות הברונכוסקופיה חייב להיות במעקב רפואי: בדיקות שגרתיות של עובדים חשופים לקרינה, חיסונים (צהבת B) בדיקות MANTOUX או IGRA לפני קבלה לעבודה ולאחר חשיפה/מגע עם חולה שחפת ללא הגנה. בזמן הריון עדיף לא להשתתף בביצוע ברונכוסקופיות (ובוודאי לא עם קרינה). כל עובד המשתתף בביצוע פעולות בניווט פלואורוסקופי חייב לענוד תג למדידת רמת הקרינה מחוץ לחלוק המגן. תדירות הבדיקות הרפואיות לעובדים חשופים לקרינה פעם בשנה. הבדיקות כוללות בדיקת רופא, בדיקות דם ושתן ובדיקות עיניים (פעם ל 3 שנים).

TABLE 7-1 Design Parameters

Function of Space	Pressure Relationship to Adjacent Areas (n)	Minimum Outdoor ach	Minimum Total ach	All Room Air Exhausted Directly to Outdoors (j)	Air Recirculated by Means of Room Units (a)	RH (k), %	Design Temperature (l), °F/°C
Corridor	N/R	N/R	2	N/R	N/R	N/R	N/R
SKILLED NURSING FACILITY							
Resident room	N/R	2	2	N/R	N/R	N/R	70-75/21-24
Resident gathering/activity/dining	N/R	4	4	N/R	N/R	N/R	70-75/21-24
Physical therapy	Negative	2	6	N/R	N/R	N/R	70-75/21-24
Occupational therapy	N/R	2	6	N/R	N/R	N/R	70-75/21-24
Bathing room	Negative	N/R	10	Yes	N/R	N/R	70-75/21-24
RADIOLOGY (v)							
X-ray (diagnostic and treatment)	N/R	2	6	N/R	N/R	max 60	72-78/22-26
X-ray (surgery/critical care and catheterization)	Positive	3	15	N/R	No	max 60	70-75/21-24
Darkroom (g)	Negative	2	10	Yes	No	N/R	N/R
DIAGNOSTIC AND TREATMENT							
Bronchoscopy, sputum collection, and pentamidine administration (n)	Negative	2	12	Yes	No	N/R	68-73/20-23

סיכום והמלצות:

- אבטחת בטיחות הצוות המבצע מבוססת על מניעת נזק בריאותי כתוצאה לחשיפה לקרינה, זיהומים או חומרי שטיפה וניקוי.
- חשיפת הצוות לנזקי קרינה בזמן ביצוע ברונכוסקופיה מינימאלית והציוד ההגנתי (חלוק כולל מגן טיירייד) מספיק.
- ציוד ההגנה נגד זיהומים כולל מסכות, חלוקים, כפפות ומשקפיים
- עדיף לבצע פעולות ברונכוסקופיות בחדרים מאווררים עם לחץ שלילי (שנפלט החוצה) או עם מסנן מסוג HEPA).
- יש לבצע את ניקוי הציוד בחדר נפרד תוך כדי הגנה מרבית
- יש לחסן את הצוות נגד צהבת B ולבצע בדיקת מנטו או IGRA בקבלה לעבודה
- תכניות סקר (כולל לנזקי קרינה) מומלצים לצוות המבצע ברונכוסקופיה

שליטה בזיהומים באולם ביצוע ברונכוסקופיה - ניקוי וחיטוי הציוד

הועדה ממליצה על ביצוע פעולות הברונכוסקופיה ביחידות אנדוסקופיות ייעודיות עם הקפדה על כללי הניקוי והחיטוי. הועדה ממליצה על ההנחיות של משרד הבריאות הבריטי NHS שפורסמו בסוף שנת 2008, של CDC (ארה"ב) ושל משרד הבריאות (חוזר מס' 50 12.2013) הברונכוסקופ הוא כלי עבודה מקבוצת חודרי חללי הגוף הלא סטריליים כלומר

SEMICRITICAL DEVICE. משנת 2003 ישנם דווחים מסודרים של סיבוכים - זיהומים כתוצאה מביצוע ברונכוסקופיה. הזיהומים נגרמים מבקטריות, פטריות, פרוטוזואה וירוסים ופריונים.

הדרכים לזיהום הן:

1. לא קשורות ישירות לציוד: תמיסות סליין, חומרים להזרקה וסביבת חדר הברונכוסקופיה.
2. קשורות ישירות לציוד:

- אנדוגני: המיקרואורגניזמים של החולה (בדרכי האוויר) עוברים לדם או לאזורים אחרים בגוף דרך ברונכוסקופ (לדוגמא: בנגיעה בעיניים, פנים, דרך חלל הפה למ. העיכול וכו)

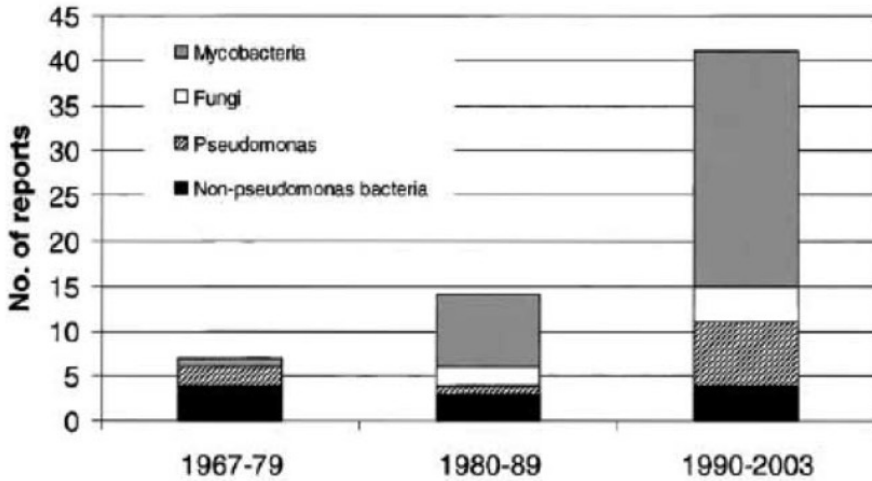
- אקסוגני: מכשיר מזהם. ישנם שלושה מקורות לקונטמינציה:

- ניקוי בלתי מספיק של המכשיר: תעלת פנים פגומה, שסתומים שלא עברו ניקוי, תעלת שאיבה לא נקיה, שימוש חוזר בציוד לשטיפה (BAL), מברשות מלוכלכות.

- קונטמינציה של הציוד לניקוי (מכונת השטיפה): נזל השטיפה, מסננים, זיהום מי שטיפה (אספקת בית החולים) שיחזור מי שטיפה.

- חיטוי לא מספיק: חומר לא פעיל או ריכוז לא מתאים. מאז הפרסום של ההנחיות ב 2010 לא נרשמו דיווחים על זיהומים הקשורים לביצוע ברונכוסקופיות. מספר בודד של מאמרים מתייחס לתהליך הניקוי והחיטוי של הברונכוסקופים. סקירת הפרסומים ב FDA האמריקאי ו MDA (MEDICAL DEVICES AGENCY) הבריטי לא העלתה פרסומים חדשים על זיהומים הקשורים לברונכוסקופיה (יולי 2015). לא ברור אם משנת 2010 גדל השימוש בברונכוסקופים חדשים ובעיקר במכשירים עם יכולת לבצע US (EBUS). מדובר במכשירים עם תעלות עבודה רחבות יותר שדורשות זמן ארוך לניקוי יסודי (תעלת העבודה היא 2.0-2.2 מ"מ אולם קיימת תעלה נוספת לבלון שמקשה על הניקוי) הבעיות שפורטו במאמרים שפורסמו מתייחסות לתהליך הלימוד של הצוותים בכל מה שקשור לניקוי וחיטוי הציוד. הקפדה לקייה על כל שלבי התהליך היא הגורם העיקרי לזיהומים הקשורים לביצוע ברונכוסקופיה כתוצאה מביצוע ברונכוסקופיה. זאת ועוד אין עבודות פרוספקטיביות ולכן התחלואה האמיתית לא ברורה. פרטים על זיהום עם PSEUDOMONAS AERUGINOSA 1-3 מקרי מוות כתוצאה מזיהום מברונכוסקופיה פורסמו בשנת 2003. העבודה שצוטטה גם במהדורה הקודמת של ההנחיות מציגה את

הגורמים האחראים לזיהום דרך ברונכוסקופ בעזרת טבלה:



Atul Mehta et al : Infection Control in the Bronchoscopy Suite
(Am JRespCritCareMed 2003: 167: 1050-1056)

משנת 2009 (זו השנה בה נכתבה הגרסה הראשונית של ההנחיות לביצוע ברונכוסקופיה בארץ) התפרסמו מספר דיווחים על התפרצויות או כמעט התפרצויות של זיהומים כתוצאה מביצוע ברונכוסקופיה. בנוסף, לאחרונה ישנם דיווחים על התפרצות או כמעט התפרצות של זיהומים כתוצאה מקונטמינציה של מכונות השטיפה האוטומטיות AED AUTOMATED ENDOSCOPE REPROCESSORS, או של הציוד הנלווה הכולל מכלי שטיפה ופילטרים אנטיביוטיים ואף בצורת המים. לפני שנה פורסם דיווח על כמעט התפרצות של זיהום כתוצאה של חיבור לא תקין למי ברז המכילים כמויות קטנות של חיידקים. הזיהום המיקובקטריאלי בעיתי עדיין לשליטה. MOTT נימצא בסביבתנו. M AVIUM ו-M XENOPII שורדים במים חמים או מים עם כלור. דיווח אחרון של זיהום עם שחפת דרך ברונכוסקופ פורסם ב-2003. 2 חולים נדבקו בשחפת לאחר שימוש במכשיר אצל חולה עם קליניקה ותרבויות כיח המתאימים לזיהום עם MT. המכשיר לא עבר ניקוי יסודי ומכונת השטיפה לא עמדה בסטנדרטים לשימוש בבית החולים. בסקירת הספרות נמצא רק דיווח אחד של זיהום עם MT של צוות ברונכוסקופיה לאחר בדיקה של חולה שלא נחשד כסובל משחפת. בקטרמיה, משמעותה קיום חיידקים חיים בדם. בדרך כלל היא תוצאה ישירה של הכנסת הברונכוסקופ דרך אזור "מזוהם" (פרינקס/לרינקס) ופחות מפעולות פולשניות כגון הברשה, ביופסיה מחט TBNA או ביופסיה עם מלקחיים (FORCEPS) זיהומים ויראליים הם נדירים אך הם בעיה משמעותית, הקשורה בזיהום עם פרוינים, במיוחד לחולים עם מחלת CREUZFELD JACOB. ישנם 2 סוגים של מחלה CJ: קלאסי cCJ ווריאנט vCJ. אין צורך באמצעי הגנה מיוחדים ב cCJ. לעומת זאת, ב vCJ החלבון הפריוני יכול לזהם את המכשיר במגע עם השקדים או בזמן ביופסיה של בלוטות למפה (EBUS). עד פברואר 2013 האנדוסקופים שהיו בשימוש אצל חולים עם מחלת vCJ או בסיכון ל vCJ (חולי המופיליה או מקבלי מנות דם ומוצרי דם) עברו השמדה או נשמרו לשימוש לאותו חולה (QUARANTINE). מתאריך זה לפי המלצות (BSGE (BRITISH SOCIETY OF GASTROENTEROLOGY) ניתן להשתמש שוב באנדוסקופ בתנאי שעבר טיפול יסודי של ניקוי וחיטוי לפי הסטנדרטים המחמירים (לא ביחד עם מכשירים נוספים).

תהליך ניקוי וחיטוי הציוד:

- הפעולה מתבצעת בחדר יעודי, בין פעולה לפעולה, על ידי צוות מיומן.
- לכל ברונכוסקופ יש רישום של היסטורית פעולות הניקוי/חיטוי שעבר.
- לפני הניקוי יש לפרק שסתומים וחלקים אחרים (דיסטאלים) שלא קשורים למבנה העיקרי של המכשיר.
- ביצוע LEAK TEST
- ניקוי ידני בכיור מיוחד מלא במים וחומר ניקוי (DETERGENT) לפי הוראות יצרן המכשיר. יש לנקות את המים מיד לאחר הניקוי.
- יש להבריש את כל התעלות ואזורי הכניסה של הציוד הנלווה לתוך הברונכוסקופ בעזרת ציוד ייעודי המסופק על ידי היצרן ולבדוק בסוף התהליך שכלי הניקוי נקיים.
- ניקוי חיצוני של המכשיר לפי הוראות יצרן.
- לאחר בדיקה של שלמות הציוד יש להעבירו לכיור נפרד לשטיפת עודפי חומר ניקוי.
- המכשיר מועבר למכונת שטיפה AED במיכל מיוחד בכדי למנוע קונטמינציה של הסביבה.
- הכיסיים לתעלת העבודה והשאיבה עוברים ניקוי בנפרד אך תהליך השטיפה ב AER והחיטוי מתבצע ביחד עם הברונכוסקופ.
- אין להשתמש ב GLUTARALDEHIDE כחומר חיטוי.
- בכל מכשיר AED נעשה שימוש בחומר חיטוי חד פעמי או רב פעמי המאפשר בדיקה של ריכוז אופטימאלי של חומר חיטוי בזמן הפעולה. (כלומר שפעולת השטיפה / חיטוי לא תתחיל כאשר ריכוז החומר נמצא מתחת לרמה קריטית לפעולה יעילה).
- כל מכשיר AED חייב לקבל אישור ממשרד הבריאות כולל תו איכות.
- כל מכשיר AED ומערכת אספקת המים הנלוות חייבים לעבור תהליך של חיטוי עצמי בהתחלת יום העבודה ללא קשר לחומר חיטוי המכשירים (חום הוא אמצעי מומלץ).
- מומלץ להשתמש במים סטריליים לשטיפה האחרונה של הציוד.
- יש לדאוג לרישום (אלקטרוני) של כל תהליך השטיפה והחיטוי.
- העברת הציוד מחדר השטיפה \ חיטוי למקום הפעולה מתבצע בעזרת מתקנים סגורים וקשיחים המכילים את המכשיר ואת הציוד הנלווה.
- לאחר תהליך הניקוי והחיטוי המכשירים מאוכסנים בארונות מיוחדים DRYING CHAMBER STORAGE CHAMBER, יש להשתמש במכשיר במשך 3 שעות מגמרהתהליך כדי למנוע קונטמינציה. התליה חייבת להיות אנכית, עם מרחק בין המכשירים כדי למנוע קונטמינציה.
- חיטוי ביופטרים (FORCEPS) רב פעמיים מתבצע באוטוקלב. הועדה ממליצה על שימוש חד פעמי במחטים ל TBNA ו-EBUS.

תהליך הניקוי והחיתוי של הציוד חייב בבקרת איכות וזו באחריות המוסד הרפואי בו מתבצעות הפעולות. חינוך הצוות והשתלמות בכל שלבי התהליך חשוב ביותר על מנת למנוע קונטמינציה של הציוד. בדיקות בקרה, רישום מדויק של כל תהליכי הניקוי/חיתוי, בקרת תפקוד מכשירי AED הן חובה ויכולות לסייע במניעת הקונטמינציה. על אף כל המאמצים האלו יש לקחת בחשבון גם אפשרות של זיהום מועבר דרך מכשיר הברונכוסקופ. בפברואר 2017 פורסמה הזהרה לגבי הטכניקות של עיקור המכשירים האנדוסקופים בשימוש בגסטרואנטרולוגיה, פולמונולוגיה פולשנית ואורולוגיה במחקר פרוספקטיבי של כ-20 אנדוסקופים בשימוש גסטרואנטרולוגי נמצעו סימני נזלים עם חלקי חלבונים ורמות גבוהות של ATP ברוב המכשירים. ניקוי יסודי, עיקור ויבוש הם שלישייה שחובה ליסם כדי לשפר בטיחות המטופל.

סיכום והמלצות

- הפצת זיהומים כתוצאה מפעולות בזמן ברונכוסקופיה נדירה.
- רוב הפתוגנים שגרמו לזיהומים הם חיידקים, פחות דיווחים על זיהומים פטרייתיים או וירוסים
- על אף הקושי בחיתוי אחרי פעולה אצל חולה עם מחלה מיקרובקטריאלית או מחלה על שם CREUTZFELD JACOB V אין צורך בבידוד המכשיר או בהשמדתו.
- יש להשתמש במכשיר אוטומטי לשטיפה AED.
- חיתוי/עיקור ביופטרים דרך אוטוקלב.
- יש להקפיד על נוהלי ביצוע שטיפה/ניקוי/ חיתוי הברונכוסקופים לפי הוראות משרד הבריאות והמלצות היצרן של מכונת ה AED.
- הדרכת הצוות המבצע היא הגורם החשוב ביותר בהצלחת התהליך.
- יש לקבוע נוהלי בקרת איכות תקופתיים של התהליך לניקוי/חיתוי הברונכוסקופים.

צוות ומקום הנדרש בעת ביצוע ברונוסקופיה

אין התייחסות בספרות הרפואית למספר אנשי צוות שנדרש ספציפית לביצוע ברונוסקופיות. לעומת זאת, קיימים קווי מנחה לאנדוסקופיה ולסדציה בכלל, ולפיהם, מבססים ההנחיות האלו. התנאים הפיזיים, מספר ואופי של הצוות הנדרש בעת ביצוע ברונוסקופיה חייבים לאפשר ביצוע בדיקות בצורה המקצועית והבטוחה ביותר, הן מבחינת המטופל והן מבחינת הצוות המבצע.

צוות

נדרשת נוכחות של שני אנשי צוות לפחות, המנוסים בביצוע ברונוסקופיה, מתוכם רופא ריאות מומחה אחד ואחות אחת. איש צוות השלישי יכול להיות רופא מתמחה, אחות או איש צוות אחר, שתפקידו לבצע ניתור של סדציה ושל סימנים חיונים של הנבדק. במצבי חירום, כגון ביצוע ברונוסקופיה בלילה, ניתן להסתפק בנוכחות שני אנשי צוות בלבד. בביצוע ברונוסקופיות "מורכבות" כולל EBUS, לייזר, דיאתרמיה, קריוביופסיות והחדרת סטנט, שני רופאים נדרשים להיות נוכחים כאשר אחד מהם אחראי על ניטור החולה בזמן ההרדמה. בנוסף לאחות שמבצעת את הפרוצדורה, יש צורך לנוכחות איש צוות נוסף בחדר, הזמין לסייע במידת הצורך.

מקום

יש לוודא שקיים חדר או חדריים ייעודים לביצוע בדיקות ברונוסקופיה (חדר ברונוסקופיה או חדר ניתוח) ובו כל הציוד הנדרש לבצע ברונוסקופיה כולל מכונת שיקוף, EBUS, מכשור ניתור וכיוצא בהן. כמו כן, עגלת החייה, כולל ציוד לאינטובציה, חייב להיות בהישג יד. שטח חדר הברונוסקופיה חייב להיות מרווח מספיק כדי לאפשר גישה נוחה לכל הציוד בחדר ומאפשר ראיית המסכים בחדר. כמו כן, חייב להיות מספיק מקום בחדר כדי לאפשר גישה נוחה למטופל בשני צדדיו, המאפשר ביצוע פעולות החייה בצורה נוחה במידה ויהיה בזה צורך. אנו ממליצים שיהיה מקום שהחייה בקרבה לחדר ברונוסקופיה ובו מיטות שכיבה, ציוד לניתור דופק, לחץ דם, אק"ג וסטורציה.

סיכום והמלצות

- יש להעדיף ביצוע ברונוסקופיה בחדר (אולם) במכון למחלות ריאה בכל המצבים בהם אין פגיעה בבטיחות המטופל
- ניתן לבצע ברונוסקופיות גם במחלקות האשפוז למטופלים שמצבם לא מאפשר ניידות.
- אמצעי הניטור חייבים לכלול מדידת חמצון, דופק, לחץ דם. יש לדאוג לציוד שאיבה ומתן חמצן אופטימאלי בזמן הפעולה
- בזמן כוננות, צוות ברונוסקופיה יכול רופא ואחות ייעודית.

- ברונכוסקופיה עם אלחוש בינוני MODERATE SEDATION מחייבת צוות של רופא ואחות ייעודית כאשר האחות יכולה לתת גם את הסדציה וגם לעזור בפעולה
- ברונכוסקופיה עם אלחוש עמוק DEEP SEDATION מחייבת צוות של 2 רופאים (אחד אחראי לניטור של ההרדמה DEEP SEDATION) ו 2 אחיות או אחות ואיש צוות נוסף
- מאחר והכשרת הרופאים בברונכוסקופיה מעוגנת במסגרת ההתמחות ברפואת הריאות יש לדאוג להכשרת אחיות לברונכוסקופיה במסגרת קורסים בעזרת והנחיות רופאים מומחים בפולמונולוגיה פולשנית.

סדציה ואלחוש בברונכוסקופיה

ברונכוסקופיה היא פעולה הכרוכה באי נעימות ולעיתים בכאב ואין הצדקה לבצע אותה ללא אלחוש ו/או סדציה. סדציה מתאימה תביא לשיפור שביעות רצונו של המטופל ושל הצוות המבצע ואפשרות לבצע פרוצדורות פולשניות נוספות בעתיד (אמנזיה). כמו כן אפשרות ביצוע פרוצדורות אבחנתיות וטיפוליות משתפרת לאחר סדציה יעילה.

הגדרות:

"סדציה" היא שינוי הפיך של מצב ההכרה הנגרם ע"י תרופות לשם ביצוע פעולות רפואיות ואינו הרדמה כללית, אזורית או מקומית.

טבלה מס 1 מסכמת את ההגדרות של שיטות ההרדמה/סדציה לפי ASA אירגון המרדימים האמריקאי. הקביעה עד איזו רמה ניתן לתת סדציה מבוססת בעיקר על שמירת נתיב אוויר, ולכן ההמלצות לביצוע טשטוש לרופא שאינו מרדים הן סדציה מינימלית וסדציה בינונית. יחד עם זאת במקרים מיוחדים ניתן לאחר הכשרה מיוחדת לבצע סדציה עמוקה תוך נקיטת כללי זהירות מתאימים שיפורטו בהמשך. הרדמה כללית (general anesthesia) תבצע רק על ידי מרדים. הוועדה בחרה להוסיף סדציה עמוקה כמותרת לשימוש במקרים מיוחדים בהם הפעולה היא ארוכה מהרגיל, או כרוכה בדרגת אי נוחות גבוה למטופל שאינה ניתנת לביצוע בסדציה מינימלית או בינונית.

VARIABLE	MINIMAL SEDATION	MODERATE SEDATION	DEEP SEDATION	GENERAL ANESTHESIA
Responsiveness	Normal response to verbal stimulus	Purposeful response to verbal/tactile stimulus	Purposeful response following repeated/painful stimulus	Unarousable even with painful stimulus
Airway	Unaffected	No intervention required	Intervention may be required	Intervention often required
Spontaneous ventilation	Unaffected	Adequate	May be inadequate	Frequently inadequate
Cardiovascular function	Unaffected	Usually maintained	Usually maintained	May be impaired

התנאים לביצוע ברונכוסקופיה תחת סדציה בינונית Moderate Sedation

- המטופל נמצא במצב של ערפול חושים שאינו גורם לדיכוי של תפקוד הלב והנשימה
- ויכול להגיב באופן מכוון לקול ו/או לנגיעה
- ברוב המקרים משך הפעולה לא יעלה על 30 דקות
- מצבו הכללי של המטופל יהיה ASA I,II,III לפי הדירוג של החברה האמריקאית של הרופאים המרדימים
- הצוות המבצע יכלול לפחות 2 אנשים: רופא אחד בעל ידע ונסיון בברונכוסקופיה
- ואיש צוות נוסף (בדרך כלל אחות בוגרת קורס ACLS)
- הניסיון המינימאלי של הרופא יקבע לפי הדרישות המופיעות בסילבוס של ההתמחות ברפואה ריאות בהשגחת ברונכוסקופיסט בכיר
- אנשי הצוות יהיו בוגרי קורס ACLS וקורס סדציה של פעולות פולשניות
- השגחה של המטופל תכלול ניטור הלב, לחץ הדם וריוויין החמצן בדם תוך שמירה על קשר עיין רציף עם המטופל בזמן כל הפעולה
- בחדר שבו מתבצעת סדציה ימצא ציוד החייאה, מקור חמצן בריכוז גבוה זמין ומכשיר שאיבה (SUCTION). בחדר ימצאו אמצעי תקשורת המאפשרים הזעקת עזרה. מכשיר דפיברילטור/עגלת החייאה במרחק של 3 דקות.
- אין מקום לשימוש רוטיני בניטור BIS (ניטור bispectral index)

- ניטור לא פולשני של פחמן דו חמצני אפשרי (באוויר ננשף או דרך העור) ועשוי
- להוביל לבטיחות גדולה יותר של הפעולה אולם אינו מחויב במקרים של סדציה בינונית. ניתן להשתמש בו במקרים של סדציה עמוקה.
- נוסף לתרופות ההחייאה תמצאנה התרופות NARCAN ו-FLUMAZENIL (ראה המשך)
- הפעולה תתבצע בחדר מספיק רחב המאפשר הפעלת אמצעי ההחייאה במידת הצורך ופינוי מהיר

התנאים לביצוע סדציה עמוקה Deep Sedation

- המטופל נמצא במצב של ערפול חושים שעלול לגרום לדיכוי של תפקוד הלב והנשימה ויכול להגיב באופן מכוון לגירוי כואב
- מצבו הכללי של המטופל יהיה ASA I,II,III לפי הדירוג של החברה האמריקאית של הרופאים המרדימים
- הצוות המבצע יכלול לפחות 3 אנשים: לפחות רופא אחד בעל ידע ונסיון בברונכוסקופיה ו-2 אנשי צוות נוספים, כאשר אחד מאנשי הצוות אחראי על ניטור החולה בזמן הפרוצדורה. אותו איש צוות לא יסייע בביצוע הפעולה עצמה אלא יהיה אחראי על ניטור החולה וביצוע פעולות התערבותיות לשמירת דרכי אוויר או ייצוב המודינמי של החולה בזמן הפעולה
- הניסיון המינימאלי של הרופא הנוסף הוא לפי הדרישות המעודכנות בסילבוס להתמחות ברפואת ריאות השגחת ברונכוסקופיסט בכיר
- כל אחד מאנשי הצוות יהיה בוגר ACLS
- כל אחד מהרופאים יהיה בוגר קורס סדציה של המוסד בו הוא עובד או של האיגוד לרפואת ריאות.
- השגחה של המטופל תכלול ניטור הלב, לחץ הדם וריוויזון החמצן בדם תוך שמירה על קשר עיין רציף עם המטופל בזמן כל הפעולה
- בחדר שבו מתבצעת סדציה עמוקה ימצא ציוד החייאה, טובוסים, מסכות לריניגיאליות, מנתבי אוויר פומיים ונזליים, מקור חמצן בריכוז גבוה זמין ומכשיר שאיבה (SUCTION). בחדר ימצאו אמצעי תקשורת המאפשרים הזעקת עזרה
- נוסף לתרופות ההחייאה תמצאנה התרופות NARCAN ו-FLUMAZENIL
- הפעולה תתבצע בחדר מספיק רחב המאפשר הפעלת אמצעי ההחייאה במידת הצורך ופינוי מהיר

הבסיס התרופתי

הועדה החליטה לא לקבוע את ההרכב התרופתי של ה-MODERATE SEDATION או של Deep sedation. וזאת בהסתמך על נוהל משרד הבריאות העדכני. שימוש בתרופות יעשה בכל מקום בו מבצעים ברונוכוסקופיה בהתאם להמלצות הועדה וההוראות המקומיות של המוסד הרפואי האחראי. התרופות המומלצות לסדציה חייבות לגרום לסדציה מהירה ולאפשר למטופל לחזור לפעילות קוגניטיבית טובה בזמן קצר, ללא אי יציבות קרדיווסקולרית ו/או דיכוי נשימתי משמעותי. אנו ממליצים על מתן הדרגתי של תרופות ההרדמה כדי לקבל את התוצאה הרצויה. הועדה ממליצה על שימוש בתרופות שיש להן אנטידוט כדוגמת בנזודיאזפינים או אופיואידים. על הצוות המבצע לנהל רישום מדוקדק של פעולות הסדציה כולל מינון תרופות, שינויים במערכת הנשימה, לב וכלי דם ומצבו הקוגניטיבי של המטופל בסוף הפעולה. בירור רגישות לחומרי הסדציה חייב להתבצע במעמד הכנת המטופל לפרוצדורה. הסברים לגבי הסדציה, מהלך ההתעוררות לאחר הפעולה, הגבלת פעילות ומספר טלפון אליו ניתן להתקשר במידת הצורך יינתנו בזמן החתימה על טופס הסכמה מדעת.

להלן התרופות המומלצות:

אילחוש מקומי

LIDOCAINE GEL ריכוז 2% שימוש מקומי באזור הנחיריים LIDOCAINE SOLUTION ריכוז 2% ניתן לשימוש דרך NEBULISER או SPRAY או דרך תעלת העבודה של הברונכוסקופ. שימוש ב-LIDOCAINE כחומר הרדמה TOPICAL בעץ הטרקאוברונכיאלי גורם לספיגה מהירה והשפעה במשך 30-60 דקות עם רמת ה-PEAK בדם לאחר 20 דקות. המינון המקסימאלי המומלץ (כולל ה-GEL) הוא פחות מ-10 מ"ג/ק"ג סה"כ אצל מבוגר במשקל של 70 ק"ג. שימוש ב-LIDOCAINE דרך מכשיר אינהלציה לא מוסיפה תוספת הרדמה ולא גורמת להקטנת מינון התרופות בשימוש ב-MODERATE SEDATION הפרוק מתבצע בעיקר בכבד. זהירות מקסימאלית אצל חולים עם מחלות לב, כבד או אפילפסיה. סימני הרעלה: תופעות של גירוי מערכת העצבים המרכזית (אי שקט, סחרחורת, טיניטוס, עד כדי דיכוי משמעותי עם דיבור איטי ואיבוד הכרה). ירידה בלחץ הדם, ברדיקרדיה או דום קרדיווסקולרי הם תוצאה של הרעלה משמעותית.

BENZODIAZEPINES

מידזולם MIDAZOLAM הוא חומר הידרופילי עם זמן מחצית חיים של שעתיים התחלת הפעולה היא מהירה (פחות מ-2-3 דקות) וגורמת לאמנזיה של הבדיקה. השיטה המומלצת למתן מידזולם היא אינקרמנטאלית (עליה הדרגתית במינון) עם התחלה של 0,05 - 0,07 מ"ג/ק"ג ועליה הדרגתית עד מינון מקסימאלי של 0,2 מ"ג/ק"ג. אנטידוט לתרופה הוא פלומזניל (ראה בהמשך) OPIOIDS.

פנטניל FENTANYL הוא חומר אנלגטי יותר פוטנטי ממורפין המתחיל לפעול תוך 1 - 2 דקות. מינון התחלתי 0,5 מק"ג/ק"ג ועליה הדרגתית עד למקסימום 1 מק"ג/ק"ג.

אלפנטניל ALFENTANIL אנלגטי. מינון התחלתי 0,2 מק"ג/ק"ג עד למינון מקסימאלי של סה"כ 40 מק"ג/ק"ג.

מפרידין PETHIDINE הוא חומר איטי יותר, התחלת השפעתו תוך 5 דקות, אך פעיל יותר במשך 2-4 שעות. אנטידוט לאופיואידים הוא נרקן (ראה בהמשך)

PROPOFOL / FOSPROPOFOL

פרופופול היא תרופה סדטיבית-היפנוטית לשימוש בהרדמה כללית, ללא אנטידוט. לתרופה אין אפקט אנלגטי ולכן מומלץ שילוב עם מינון נמוך של אופיואיד כדוגמת פנטניל. תחילת הפעילות של התכשיר היא כ-30-60 שניות. זמן לשיא אפקט הוא כ-2 דקות משך הפעולה הוא קצר כ-4-6 דקות. בשנים אחרונות גבר השימוש בתרופה זו ע"י צוותים של גסטרואנטרולוגים ופולמונולוגים לצורך הרדמה בזמן פעולות פולשניות. מספר עבודות (כולל בישראל) בדקו את השימוש בפרופופול בהשוואה לשימוש ה"קלאסי" של המידאזולם בשילוב פנטניל בעת ברונכוסקופיה והדגימו כי השימוש בתרופה היה בעל יתרון מבחינת איכות הסדציה ועם פרופיל בטיחות דומה. לציין כי הפוטנציאל לדיכוי נשימתי והמודינמי הוא מוגבר ביחס לסדציה באמצעות בנזודיאזפינים ואופיואידים וכי אין לתרופה זו אנטידוט. לאור כך ממליצה הוועדה את השימוש בתרופה זו רק במקרים בהם נדרשת סדציה עמוקה בשל משך פעולה ארוך או פעולה הכרוכה באי נוחות רבה למטופל כגון טיפול בלייזר בדרגי אוויר גדולים EBUS, ביופסית CRYO, או החדרת סטנט. הוועדה ממליצה על שימוש בפרופול בתנאים המאפשרים סדציה עמוקה והם:

- מצבו הכללי של המטופל יהיה ASA I,II,III לפי הדירוג של החברה האמריקאית של הרופאים המרדמים
- הצוות המבצע יכלול **לפחות 2** אנשים: לפחות רופא אחד בעל ידע ונסיון בברונכוסקופיה. בפעולות מורכבות יש צורך באיש צוות נוסף מופקד באופן בלעדי על ניטור החולה בזמן הפרוצדורה. אותו איש צוות לא יסייע בביצוע הפעולה עצמה אלא יהיה אחראי על ניטור החולה וביצוע פעולות התערבותיות לשמירת דרכי אוויר או ייצוב המודינמי של החולה בזמן הפעולה. איש הצוות השלישי יסייע לרופא המבצע בביצוע הפעולה עצמה.
- כל אחד מאנשי הצוות יהיה בוגר ACLS
- כל אחד מהרופאים יהיה בוגר קורס סדציה בו נלמד השימוש בפרופופול.

הוועדה ממליצה על שימוש בפרופופול בבולוסים של 30-10 מ"ג לפי הצורך כל 5-6 דקות ולא במתן רציף. יש להקפיד על מתן התרופה בוריד פריפרי גדול בשל היות התכשיר איריטנטי. אין לתת התכשיר לסובלים מרגישות לחלבון ביצה. יש לשקול תוספת של אופיואיד במינון נמוך כדוגמת פנטניל 50-100 מ"ק"ג.

ANTAGONISTS

- פלומזניל FLUMAZENIL הוא חומר אנטגוניסט לבנזודיאזפינים מינון התחלתי 200 מיקרוגרם. מאחר ומשתחרר מהר, הסדציה יכולה לחזור ונדרשים מינונים חוזרים או מתן בעירויים.
- נלוקסון NALOXONE הוא חומר אנטגוניסט של אופיאטים. מינון התחלתי 0,1 מ"ג
- בתוך 2 סמ"ק סליין או תמיסת גלוקוז 5%. מנות חוזרות נדרשות לפעמים. האנטגוניסטים חייבים להימצא בהישג יד בכל ברונכוסקופיה עם סדציה.

שימוש משולב של בנזודיאזפינים ואופיאטים מאוד נפוץ. ישנו אפקט סינרגי והמינון של שתי התרופות מופחת. לשתי הקבוצות ישנם חומרים אנטיגוניסטים. עבודות RCT שהשוו שימוש בבנזודיאזפינים לשימוש באופיאטים או לשימוש בשילוב של שניהם לא הצביעו על יתרון משמעותי בשילוב בכל פרמטר שנבדק כולל השיעול.

סיכום והמלצות:

- יש להמליץ על MODERATE SEDATION לחולים ללא הוראות נגד
- לצורך ברונכוסקופיה אבחנתית MODERATE SEDATION מומלצת
- במקרים בהם הפעולה ארוכה מהרגיל או כרוכה באי נוחות קיצונית למטופל יש להשתמש בסדציה עמוקה בתנאים שפורטו.
- ניתן להשתמש בפרופופול בתנאים שפורטו.
- אין לעלות את מינון הלידוקאין מעל 10 מ"ג/ק"ג (כולל הג'ל) עם זהירות נוספת למבוגרים ולחולים עם מחלות לב, כבד, או אפילפסיה
- יש להשתמש בתרופות הסדציה בהגדלה כמותית הדרגתית לקבלת התוצאה. הרדמה כללית תבוצע במקרים בהם לא ניתן לבצע את הפעולה בסדציה, או בשל מורכבותה או בשל מורכבות החולה ומחלות הרקע.
- האיגוד לרפואת ריאות עורך קורס ייעודי שתכליתו הקניית נהלים לברונכוסקופיה בטוחה וכולל הדרכה על שימוש בכלל התרופות לסדציה והוועדה ממליצה על השתתפות בקורס זה.

סיבוכים והוראות נגד לביצוע ברונכוסקופיה גמישה

ברונכוסקופיה גמישה הינה פרוצדורה מאוד בטוחה במבוגרים כאשר ננקטים אמצעי הזהירות המתאימים. בעבודה רטרוספקטיבית נמצא שאחוז הסיבוכים המשמעותיים נע בין 0,08% ל 0,12% ותמותה בין 0,01% עד 0,04%.

בעבודות חדשות מסין נרשם אחוז הסיבוכים קשים של 0,637% ותמותה של 0,013% מתוך 23.862 מטופלים עד 0,076% מתוך 39.253 פעולות. ניתן לחלק את הסיבוכים של ברונכוסקופיה גמישה במבוגרים לשתי קבוצות:

1. סיבוכים משמעותיים MAJOR COMPLICATIONS:

- מצוקה נשימתית חדה והיפוקסמיה מסכנת חיים
- הפרעות בקצב הלב עד דם קרדיורספירטורי
- דימום ללא שליטה
- tension pneumothorax

2. סיבוכים לא משמעותיים MINOR COMPLICATIONS:

- חם
- תופעות וזו-וגליות
- דימום שנשלט בזמן ולאחר הפעולה
- עליה בלחץ תוך גולגולתי אצל חולים לאחר חבלת ראש
- חזה אוויר קל עד בינוני

מצוקה נשימתית חדה והיפוקסמיה מסכנת חיים

ביצוע ברונוכוסקופיה גורמת למצוקה נשימתית עם ירידה בממוצע של לחץ החמצן בדם עורקי של KPA 2,5 (18 מ"מ כספית) בזמן הבדיקה. היפוקסמיה יכולה להימשך זמן רב לאחר הפעולה במיוחד אצל חולים עם מחלות ריאה או לב או ריאות ברקע. לכן ניטור החולה הוא חובה. לפעמים מתן חמצן עד שעתיים (או יותר לפי הצורך) לאחר הבדיקה יכול להתבקש. יש לקחת בחשבון אפשרות של צבירת CO₂ אצל חולים בסיכון ולכן מדידת לחץ CO₂ בדם עורקי או ע"י ETCO₂ או (עדיף) TC-CO₂ יכולה להיות חשובה ולהתבקש. שימוש בשיטות הנשמה לא פולשנית (NIV) נבדק בעבודה אקראית פרוספקטיבית עם יתרון קל בתיקון ההיפוקסמיה בקבוצת החולים שהונשמו ולא נזקקו להנשמה פולשנית מתן אינהלציות עם מרחיבי סימפונות או סטרואידים מתבקשת במצבים של לרינגוספזם או ברונוכוספזם כתוצאה של ברונוכוסקופיה.

חזה אוויר הוא סיבוך נדיר של ברונוכוסקופיה והוא מופיע בדרך כלל לאחר ביצוע ביופסיה טרנסברונכיאלית. אחוז הסיבוך נע בין 1 עד 6% במספר עבודות. בעבודה פרוספקטיבית שפורסמה ב-2006 ע"י פרופ' איזביצקי וחבריו ב CHEST אחוז הפניומוטורקס היה 2,9% (10 מתוך 250 בדיקות) כאשר רק 4 חולים פתחו חזה אוויר משמעותי שדרש נקז טורקאלי. בעבודה חדשה נמצא ע"י פרופ' איזביצקי והקבוצה שלו משערי צדק, שאין צורך לעשות צילום חזה רוטיני לאחר ברונוכוסקופיה עם ביופסיות טרנס-ברונכיאליות אצל חולים ללא החמרה של התלונות הנשימתיות (לאחר הברונוכוסקופיה בהשוואה למצב לפני הבדיקה) וללא דה-סטורציה משמעותית.

אי לכך הועדה ממליצה שלא לבצע באופן רוטיני צילום חזה לאחר ברונוכוסקופיה עם TBB אם אין החמרה של הסימפטומים הנשימתיים ואין ירידה משמעותית של הסטורציה. חולים הסובלים מקצרת סימפונות (אסטמה) או COPD נחשבים עם סיכון מוגבר למצוקה נשימתית והיפוקסמיה. לרינגוספזם או ברונוכוספזם יכולים להופיע עד כדי 8% מהחולים בזמן הפעולה. לידוקאין יכול לגרום לברונוכוספזם אצל חולים אסטמטיים. במאמר שפורסם לאחרונה נסקרו שש עבודות שבדקו בטיחות ביצוע ברונוכוסקופיה עם שטיפה וביופסיות אצל חולים עם קצרת סימפונות. המחברים מסכמים שהבדיקה בטוחה אצל חולים עם קצרת סימפונות. אצל חולים עם COPD אחוז הסיבוכים יכול להגיע לעד 5% במידה ויחס FEV₁/FVC נמוך מ-50% או FEV₁ פחות מ-1 ליטר. בעבודה פרוספקטיבית שפורסמה ב-2002, 57 מטופלים עם FEV₁ ממוצע של 1,2 ליטר עברו ברונוכוסקופיות עם שטיפה וביופסיות. 3% פיתחו דימום לא מסכן חיים ו-2% נזקקו לאישפוז לאחר הבדיקה (4,32) מתן אינהלציה עם מרחיבי סימפונות לפני הפרוצדורה יכולה להקטין את השפעת הפעולה לחולים האלו.

הפרעות בקצב הלב

פרוצדורות אנדוסקופיות מהוות סיכון לבבי נמוך (פחות מ-1%) ולכן הן בטוחות. הגורם העיקרי להופעתם היה היפוקסמיה, אזור אריטמוגני במיוחד הוא אזור מיתרי הקול ולכן הרדמה מקומית לאזור הזה יכולה להוריד אחוז ההפרעות בקצב הלב. מחלות לב ברקע, ובמיוחד מחלת לב איסכמית, גורמים לסיכון מוגבר בהפרעות בקצב הלב. קיים סיכון מוגבר אצל חולים לאחר אוטם שריר הלב, אי ספיקת לב והדרדרות המודינמית. ביצוע ברונכוסקופיה נחשב כבטוח כעבור 6 שבועות לאחר אוטם שריר הלב ניטור החולה בזמן ולאחר הבדיקה עם מדידת דופק, לחץ דם ותרשים אקג הוא חובה

דימום ללא שליטה

דימום משמעותי ללא יכולת שליטה הוא נדיר בזמן ברונכוסקופיה (עד 0,7% בעבודה שסקרה מעל 45000 פעולות) בסקירה רטרוספקטיבית של CLEVELAND CLINIC שפורסמה ב-1991 הדימום לא גרם למוות באף מקרה אך היה שכחי יותר לאחר ביופסיות טרנסברונכיאליות. אחוז הדימומים: 1,9% מסה"כ הבדיקות. גודל הביופטר אינו גורם מסכן לדימום מספר קבוצות חולים חייבים תשומת לב מיוחדת לאפשרות של דימום בזמן הפעולה:

- חולים עם אפיסטאקסיס חוזר
- חולים עם מחלות טרומבוציטריות
- חולים עם הפרעות בקרישת הדם
- חולים עם אי ספיקת כליות
- חולים עם אי ספיקת כבד
- חולים מטופלים כרונית עם תכשירי נוגדי קרישה או אנטיאגרגנטיים
- תסמונת SUPERIOR VENA CAVA
- יתר לחץ דם ריאתי
- חולים לאחר השתלת ריאה (תסמונת הדימום הרירית הברונכיאלית) (THE HEMORRHAGIC BRONCHIAL MUCOSA SDR)

דימום בזמן הברונכוסקופיה יכול להיות בעייתי לטיפול/הפסקה. יש מצבים שמקור הדימום ניתן לזיהוי בקלות ואז ניתן להשתמש ביכולות הטיפול של סליין קר, תרופות וסופרסוריות - זרקקה של adrenalin, LASER או אלקטרקאוטר, לחץ ע"י בלון וכו.

במקרים רבים לא ניתן לזהות מקור הדימום. במקרים האלו שימוש ב-TRANEXAMIC ACID יכול לעזור לשליטה בדימום ולשפר את שדה הראיה בזמן הבדיקה.

CRYO BIOPSIES

לאחרונה הוכנס שיטת לקיחת ביופסיה בשיטת הקפאה CRYOBIOPSY. ה-CRYO גם יעיל בפתיחת סמפון החסום ע"י גידול. אחוז הסיבוכים יותר גדול בשיטה זו בעיקר:

- חזה אוויד

- דימום (בין 5% ל 10% לפי הסדרות)

הוועדה ממליצה שכל בית חולים יכתוב לעצמו נהלים פנימיים לשימוש ב-CRYO.

חום (זיהום)

חום יכול להופיע לאחר ברונכוסקופיה. ביצוע שטיפה ברונכואלבואלרית משחררת ציטוקינים ממקרופגים אלבואלריים וגורמת חום ב-10-30% מהמטופלים. לקיחת ביופסיה טרנסברונכיאלית יכולה לגרום לחום ב-10-15% מהמטופלים אך ללא עדות לתרבויות דם חיוביות. בקטרמיה יכולה להופיעה לאחר ברונכוסקופיה לפי המלצות של האיגוד הקרדיולוגי האמריקאי שפורסמו ב-2007. ברונכוסקופיה ללא לקיחת ביופסיה (ברונכיאלית או טרנסברונכיאלית) לא מחייבת טיפול אנטיביוטי מונע. בכל זאת ישנן קבוצות של חולים שמומלץ מתן טיפול מונע על אף העדר הוכחות ברורות

בספרות על מניעת זיהום אנדוקרדיאלי:

- לאחר החלפת מסתם או פעולה בתוך מסתם לבבי
- מחלת לב מולדת לפני/אחרי טיפול
- לאחר השתלת לב והופעת מחלת מסתמית
- לאחר כריתת טחול

הטיפול מומלץ רק לפני הבדיקה, בין 30 ל-60 דקות לפני ביצוע ברונכוסקופיה עם לקיחת ביופסיות. במידה והטיפול לא ניתן לפי ההמלצות, ניתן לתת עד 2 שעות לאחר הבדיקה. הטיפול המומלץ והמינון:

● אמוקסיצילין 2 AMOXYCILIN ג

● לחולים עם רגישות לפניצילין: צפלקסין 2 CEPHALEXIN ג או

● קלינדמיצין 600 CLYNDAMYCIN מ"ג או

● אזיטרומיצין 500 AZYTHROMYCIN מ"ג או

● קלריטרומיצין 500 CLARYTHROMYCIN מ"ג

ישנם דיווחים על זיהומים נשימתיים משמעותיים מספר ימים לאחר ביופסיה בתוך האזורים שנבדקו.

לחץ תוך גולגולתי

במספר עבודות אובחנה עליה בלחץ התוך גולגולתי כתוצאה מביצוע ברונוכוסקופיה גמישה אצל חולים עם ממאירות במוח או לאחר טראומה. על אף עליה משמעותית בלחץ אצל חולים אלו לא אובחנו תגובות קליניות משמעותיות. בעבודה אחרונה שפורסמה ב 2000 ישנה קריאה לזהירות בביצוע ברונוכוסקופיה אצל חולים עם חבלת ראש תוך כדי ניטור הלחץ התוך גולגולתי.

הוראות נגד לביצוע ברונוכוסקופיה

ניתן לחלק את הוראות נגד לביצוע ברונוכוסקופיה גמישה לשתי קבוצות:

1. הוראת נגד מוחלטת ABSOLUTE CONTRAINDICATIONS

- - היפוקסמיה שלא ניתנת לתיקון ($\text{SATO}_2 < 90\%$)
- הפרעות בקצב הלב המסכנות חיים
- אוטם שריר הלב במהלך 6 שבועות מאבחנתו
- תסמונת תעוקתית בלתי יציבה

2. הוראת נגד יחסית RELATIVE CONTRAINDICATIONS

- הפרעה בקרישה שלא ניתנת לתיקון
- רמת טרומבוציטים פחות מ 50.000/ממ"ק
- רמת קריאטינין בדם מעל 3 מ"ג%
- חוסר יכולת לשתף פעולה (פרט למצבים של חסימה מלאה של דרכי האוויר המסכנת חיים)
- SUPERIOR VENA CAVA SDR

סיכום והמלצות:

- יש לתת חמצן כדי להגיע לרמת סטורציה של לפחות 90% כדי להקטין את הסיכון להפרעות בקצב הלב מסכנות חיים, בזמן ולאחר הפעולה
- ניטור החולה מחייב אוקסימטריה
- ניטור דופק, לחץ דם ואקג חובה לאיבחון סיבוכים קרדיווסקולריים
- אין צורך לעשות צילום חזה רוטינה לאחר הברונכוסקופיה עם ביופסיה טרנסברונכיאלית אם החולה לא פיתח החמרה של הסימפטומים הנשימתיים ואין ירידה משמעותית של הסטורציה.. לאחר ביופסיה טרנסברונכיאלית בשיטת CRYO יש לעשות צילום חזה רוטיני לשלילית חזה אור.
- דימום משמעותי ללא יכולת שליטה הוא נדיר בברונכוסקופיה גמישה. הסיכון עולה לאחר CRYO BIOPSIES.
- ישנם מספר שיטות לשליטה בדימום שניתן לזהות את מקורו או שלא ניתן לזהות את מקורו
- טיפול אנטיביוטי מונע מומלץ אצל חולים עם מחלות לב מולדות, מחלות לב מסתמיות, לאחר החלפת
- ישנם מספר בודד של הוראות נגד מוחלטות לביצוע ברונכוסקופיה גמישה כל מכן יכתוב נהלים פנימיים לשימוש ב-CRYO.

המכון לאיכות
ברפואה



ההסתדרות הרפואית בישראל
המכון לאיכות ברפואה