

LEIDRAAD Bronchoscopie

Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose,
vastgesteld op de ledenvergadering van XX XXXX 2018.



Samenstelling werkgroep

De Sectie Pulmonale Interventies van de Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose (NVALT) heeft een werkgroep ingesteld om een herziening van de richtlijn 'Bronchoscopie' voor te bereiden.

DE LEDEN VAN DE WERKGROEP:

Dr. Peter I. Bonta, longarts	Amsterdam UMC
Drs. T. David Koster, AIOS longziekten	Universitair Medisch Centrum Groningen
Dr. Dirk-Jan Slebos, longarts	Universitair Medisch Centrum Groningen

Beoordeeld door:

Dr. Erik van der Heijden, longarts	Radboud UMC
Prof. dr. Jouke Annema, longarts	Amsterdam UMC
Dr. Hans Daniels, longarts	Amsterdam UMC

INHOUDSOPGAVE

1.	INTRODUCTIE	4
1.1	Voorwoord	4
1.2	Indeling van de literatuur naar de mate van bewijs	5
1.2.1	Interventiestudies	5
1.2.2	Diagnostische studies	5
1.2.3	Niveau en formulering van conclusies en aanbevelingen	5
2.	UITGANGSSITUATIE	6
3.	BEGRIJPSBEPALING	7
4.	RUIJTE, APPARATUUR, FARMACA, PERSONEEL EN HYGIËNE	8
4.1	Ruimte en apparatuur	8
4.2	Farmaca	8
4.3	Personeel en hygiëne	9
5.	INDICATIE EN RISICO, SPECIFIEKE PATIENTENGROEPEN, DIAGNOSTIEK	11
5.1	Algemeen	11
5.2	Complicaties	12
5.2.1	Hypoxemie	12
5.2.2	Cardiale problemen	12
5.2.3	Bloeding	13
5.2.4	Pneumothorax	14
5.2.5	Koorts en infectie	14
5.3	Veiligheid van bronchoscopie bij specifieke patiëntengroepen	14
5.3.1	Astma	14
5.3.2	COPD	14
5.3.3	Ischemisch hartlijden	15
5.3.4	Haemoptoë	15
5.3.5	Bronchoscopie bij de oudere patiënt	15
5.4	Diagnostische overwegingen	15
5.4.1	Longkanker	15
5.4.2	Interstitiële Longziekten	15
5.4.3	Immuun gecompromitteerde patiënten	16
5.4.4	Bronchoscopie voor diagnostiek in immuun competente patiënten	17
5.4.5	Bronchoscopie op de intensive care	17
6.	VOORBEREIDING EN STOLLING	19
6.1	Voorbereiding	19
6.2	Stolling	19
7.	PRE-MEDICATIE EN SEDATIE	22
7.1	Premedicatie	22
7.1.1	Endocartis profylaxe	22
7.1.2	Lokale anesthesie	22
7.2	Sedatie	22
7.2.1	Monitoring tijdens sedatie	22
7.2.2	Lichte tot matige sedactie	23
7.2.3	Diepe sedatie	23
7.2.4	Antagoneren van sedativa/opiaten	23
	Bijlage 1	24

1. INTRODUCTIE

1.1 Voorwoord

Deze richtlijn is tot stand gekomen op initiatief van de Sectie Pulmonale Interventies van de Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose (NVALT). De Sectie Pulmonale Interventies heeft een werkgroep ingesteld om een herziening van de richtlijn 'Bronchoscopie' voor te bereiden. Deze nieuwe richtlijn is een update van de eerste richtlijn bronchoscopie uit 2002 [1], destijds geïnitieerd door een NVALT werkgroep bestaande uit A.F. van Belle, mr. H.C.J. van Klink, dr. S.E. Overbeek, dr. J.M. Smit en dr. G. Sutedja.

De afgelopen 15 jaar zijn er een aantal belangrijke veranderingen doorgevoerd in de praktijk van de longarts die het actualiseren van de bestaande richtlijn nodig maakt. Onderwerpen als sedatie, antistollingsmiddelen en nieuwe diagnostische inzichten zoals bijvoorbeeld bij ILD en sarcoïdose zijn hier voorbeelden van. De nieuwe richtlijn is geschreven op basis van de bestaande structuur uit 2002, waarbij de richtlijn bronchoscopie van de British Thoracic Society uit 2013 [2] tot norm is verheven. Deze BTS 2013 richtlijn bronchoscopie is inmiddels wereldwijd de standaard (en wordt elke 5 jaar gereviseerd en geactualiseerd). De Sectie Pulmonale Interventies heeft derhalve ook besloten deze BTS richtlijn aan te passen aan de Nederlandse situatie en geen nieuwe, eigen inventarisatie uit te voeren van de totale literatuur op dit gebied. Bij de totstandkoming van de oorspronkelijke richtlijn uit 2002 is destijds ook gebruik gemaakt van andere richtlijnen zoals de BTS en de European Respiratory Society – American Thoracic Society (ERS-ATS) Task Forces voor interventie longziekten [3,4]. In de huidige richtlijn worden de gebruikte referenties uit de BTS richtlijn niet integraal overgenomen en slechts weergegeven daar waar ze aanvullend zijn.

De huidige richtlijn heeft tot doel een leidraad te geven voor een meer uniforme uitvoering van bronchoscopisch onderzoek door de longarts in Nederland en tevens om de indicaties, contra-indicaties en de te verwachten complicaties te formuleren. Zowel de endoscopische endo-echografie en de interventiebronchoscopie maken geen onderdeel uit van deze richtlijn. De leden van de Sectie Pulmonale Interventies en de Nederlandse Vereniging voor Longziekten en Tuberculose zijn onafhankelijk. Er bestaat geen belangenverstrengeling of sponsoring die de richtlijn inhoudelijk kan beïnvloeden. De aanbevelingen zijn zoveel mogelijk evidence-based, maar zoals ook de NVALT richtlijn van 2002 en de BTS 2013 richtlijn, zijn veel van de gebruiken in de wereld van de bronchoscopie op basis van gewoonte en ervaringen van deskundigen ("expert opinion") en niet op basis van solide wetenschappelijke bewijzen.

1. Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose Richtlijn Bronchoscopie 2002
2. Du Rand IA, Blaikley J, Booton R, et al. British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults. *Thorax* 2013;68:i1–i44.
3. British Thoracic Society Guidelines Committee, a Subcommittee of Standards of Care Committee of the British Thoracic Society. British Thoracic Society guidelines on diagnostic flexible bronchoscopy. *Thorax* 2001;56 Suppl 1:i1-21.
4. Bolliger & Mathur. ERS/ATS statement on interventional pulmonology. *Eur Respir J* 2002,19:356-73.

1.2 Indeling van de literatuur naar de mate van bewijs

1.2.1 Interventiestudies

A1 Meta-analysen die ten minste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn.

A2 Gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerd, dubbelblind gecontroleerd onderzoek) van voldoende omvang en consistentie.

B Gerandomiseerde klinisch onderzoeken van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet gerandomiseerd, cohortstudies, 'patient-control'-studies).

C Niet vergelijkend onderzoek.

D Mening van deskundigen.

1.2.2 Diagnostische studies

A1 Vergelijkend onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten of onderzoek waarbij met behulp van besliskundige modellen of multivariate analyses de toegevoegde informatie wordt beoordeeld van de te onderzoeken test ten opzichte van een referentietest.

A2 Vergelijkend onderzoek waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een beschrijving van de onderzochte klinische populatie; bovendien moet het een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden van de test en de resultaten van de test en de gouden standaard onafhankelijk zijn beoordeeld.

B Vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en van de onderzochte populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd.

C Niet vergelijkend onderzoek.

D Mening van deskundigen.

1.2.3 Niveau en formulering van conclusies en aanbevelingen

1. Ondersteund door ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde studies van niveau A1 of A2 of een meta-analyse (A1).

2. Ondersteund door ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B.

3. Niet ondersteund door voldoende onderzoek van niveau A of B.

4. Advies op grond van de mening van de werkgroepleden of van niveau D-literatuur.

2. UITGANGSSITUATIE

Bronchoscopie is een diagnostische of therapeutische ingreep die uitgevoerd wordt met behulp van een flexibele bronchoscoop of een starre bronchoscoop. De bronchoscopist is verantwoordelijk voor de veiligheid van de patiënt, het personeel en zichzelf. De indicatie dient te worden afgewogen tegen de risico's die de onderzochte patiënten met zich mee kunnen dragen (zoals bekende ernstige co-morbiditeit, respiratoire insufficiëntie, antistolling, infectie risico's zoals TBC of ernstige andere pathogenen).

Het werken conform de richtlijnen biedt geen garantie dat complicaties niet zullen optreden en dat de verwachte resultaten zullen worden bereikt. Gezond verstand dient, in combinatie met eigen ervaring, richtlijnen en de ervaring uit gepubliceerde studies, tot een verstandige aanpak te leiden. Resultaten van gepubliceerde studies, inclusief fase III-studies, zijn indicatief en niet vrij van institutionele en selectiebias [5]. Mate van bewijs: A2.

Voor een optimaal resultaat van een bronchoscopie kunnen, naast de wetenschappelijke argumenten en ervaring, ook subjectieve factoren een rol spelen, zoals die van de patiënt (angst, onbekendheid, onduidelijkheid over het ondergaan van het onderzoek, taal barrière) en het team (expertise, betrokkenheid). Ook de kennis en kunde van de ondersteunende disciplines (zoals microbiologie, pathologie, radiologie en anesthesie) zijn van groot belang voor een maximale opbrengst. Er mag van deze ondersteunende disciplines worden verlangd dat zij de kwaliteitscertificaten van de betreffende beroepsgroepen bezitten.

De bronchoscopist dient hiervoor goed te zijn opgeleid en dient zijn vaardigheden te hebben behouden. Voor de eisen hiervan wordt verwezen naar het opleidingsplan en besluit van de NVALT en de herregistratie-eisen van het RGS. Voorts gelden de algemene regels over kennis en kunde zoals opgenomen in de wet BIG.

5. Britton *et al.* Threats to applicability of randomised trials: Exclusions and selective participation. *J Health Serv Res Policy* 1999;4:112-21.

3. BEGRIPSBEPALING

Bronchoscopie is een diagnostische of therapeutische ingreep die uitgevoerd wordt met behulp van een flexibele bronchoscoop of een starre bronchoscoop. Via een bronchoscoop kunnen de centrale- en perifere luchtwegen en het longparenchym bereikt worden.

Broncho-alveolaire lavage (BAL) is een uitgebreide spoeling (150-200mL) van het perifere deel van de luchtwegen en het pulmonale parenchym, via een bronchoscoop in wedgepositie, voor immunologische, of microbiologische analyse, bijvoorbeeld in het kader van interstitiële longafwijkingen (bijvoorbeeld een eosinofiele pneumonie of extrinsieke allergische alveolitis) of opportunistische infecties (bijvoorbeeld pneumocystis). Het verkregen materiaal kan eventueel ook voor cytologische analyse worden opgestuurd.

Bronchusspoeling is een spoeling met een kleiner volume (20-40mL) voor en meestal gericht voor microbiologie, virologie of cytologie (en wordt géén BAL genoemd).

Trans Bronchiale Naald Aspiratie (TBNA) is een punctie uitgevoerd met een flexibele naaldcatheter, waarbij door de tracheobronchiale wand heen, een laesie wordt aangeprikt, zoals lymfklierweefsel in het mediastinum of een perifere afwijking in het longparenchym. Ook kan de TBNA gebruikt worden voor het aspireren van tumormateriaal uit zichtbare laesies.

Cryo-biopt is een biopt van de centrale luchtweg of perifeer longweefsel dat genomen wordt met een flexibele cryo-probe.

4. RUIMTE, APPARATUUR, FARMACA, PERSONEEL EN HYGIËNE

4.1 Ruimte en apparatuur

De behandelkamer dient ruim genoeg te zijn voor het kunnen uitvoeren van een bronchoscopie, sedatie, daarbij rekening houdend dat er in geval van reanimatie voldoende ruimte is voor extra personeel en een reanimatiekar. De ruimte moet voldoen aan de eigen ziekenhuis richtlijn voor luchtverversing en onderdruk (i.v.m. infecties zoals TBC). Naast de benodigde apparatuur voor het uitvoeren van de bronchoscopie, is de werkgroep van mening dat de bronchoscopiekamer dient te zijn voorzien van een zuurstof- en vacuümaansluiting, bewakingsapparatuur ter beoordeling van de bloeddruk, pols en zuurstofsaturatie, een venturi-masker of non-rebreathing masker en een beademingsballon met masker. Alle apparatuur, bronchoscopen (waarbij ook een starre bronchoscoop hierin is aan te bevelen) en gebruiksgoederen moeten direct voor handen kunnen zijn [6,7]. Mate van bewijs: D.

De afdeling medische techniek dient regelmatig controle uit te voeren en de functionaliteit te rapporteren van de totale endoscopie-unit (regelmatig testen van processoren, monitoren, bronchoscopen, röntgendoorlichtingsapparatuur, inclusief controle van loodschorten, etc). Rapportages van cumulatieve stralingsexposities worden volgens de geldende richtlijnen ter inzage gegeven en bewaard.

Het is verstandig om biopteurs voor verschillende doeleinden beschikbaar te hebben, als een 'normale' snijdende biopteur, krokodillenbek ("alligator"), een corpus alienum ("rattenbek") biopteur, basket- of net catheter (voor corpus alienum), brushes, TBNA naalden en ballonblokkers t.b.v. hemostase bij bloedingen. Daarnaast is de werkgroep van mening dat het ook voor de algemene longartsen praktijk van groot nut kan zijn om een cryo-biopsie mogelijkheid te hebben. Dit voor het verwijderen van een corpus alienum, stolsels na massale haemoptoë, en natuurlijk voor het nemen van grote centrale tumor biopten voor mutatieanalyse (tumor debulking middels cryo-bioptie en perifere cryo-biopten bij ILD vallen buiten de reikwijdte van deze richtlijn).

Een mobiele bronchoscopie kar is praktisch voor spoedbronchoscopieën elders in de kliniek (b.v. op de intensive care of de spoedeisende hulp). Als goed alternatief in spoedsituaties of strikte isolatiemaatregelen kan een mobiele bronchoscoop of een disposable bronchoscoop worden gebruikt.

4.2 Farmaca

Het wordt aanbevolen dat de volgende farmaca in de behandelkamer aanwezig zijn (vooral expert opinion, m.u.v. lokale anesthesie):

Lokale anesthetica:

- Lidocaïne 1% v/v (werkt net zo goed als hogere doseringen, terwijl de toxische grens (5-7mg/kg) niet snel bereikt zal worden met deze verdunning) (Mate van bewijs A) [8,9]
- Nasale lidocaine gel 2% v/v (Mate van bewijs A)
- Xylocaïne spray 10% v/v voor routinematig gebruik wordt afgeraden (alleen i.g.v. zeer lastig te verdoven situaties, met 5mL is de toxische dosis al bereikt)

Sedativa:

Afhankelijk van het lokale sedatieprotocol kunnen middelen als midazolam, fentanyl, propofol, remifentanyl en ketamine beschikbaar zijn. Daarnaast voor dagelijks gebruik buiten de sedatie programma's:

- Midazolam met als antidotum flumazenil (Anexate®)
- Fentanyl met als antidotum naloxon
- Oxazepam 10mg p.o. (pre-medicatie)
- Codeïne 20mg p.o. (pre-medicatie)

Mucolytica

- Acetylcysteïne
- Fysiologisch zout
- (gebruik van atropine wordt afgeraden) [10] Mate van bewijs: A2.

Hemostasemiddelen

- Xylomethazoline 1 mg/ml.
- Adrenaline (1:10.000)
- NaCl 0,9% op ijs (koud)

4.3 Personeel en hygiëne

Het personeel dient getraind te zijn om calamiteiten op te vangen, heeft goede kennis van alle apparatuur en hulpmiddelen, en zorgt (vaak i.s.m. de medisch technische dienst en desinfectie) ook voor het nodige onderhoud en het naar behoren functioneren van alle benodigdheden voor de bronchoscopie. Mate van bewijs: D.

Bij een scopie is ondersteuning door getraind personeel noodzakelijk vanaf de voorbereiding tot en met de nazorg. Expositie van het personeel (arts + verpleegkundig assistenten) aan infectiebronnen en desinfectantia moet tot het minimum worden beperkt door o.a. beschermende kleding te dragen, zoals niet-steriele handschoenen, mondkapje, schort (b.v. witte jas of ziekenhuiskleding) en bril. Mate van bewijs: D.

Het mondkapje dient, bij verdenking op tuberculose, goed om mond en neus aan te sluiten en dient partikels van minimaal 1 micron tegen te houden (b.v. eendenbektype of 3M-FFP2 masker). Een gewoon chirurgisch masker is voor dit doel onvoldoende.

Het is aanbevolen dat het voltallig personeel is gevaccineerd tegen hepatitis B.

Voor desinfectie wordt verwezen naar het "KWALITEITSHANDBOEK FLEXIBELE ENDOSCOPEN, Reiniging en Desinfectie v4.0" van de Stuurgroep Flexibele Endoscopen Reiniging en Desinfectie [11]. De inhoud van dit handboek is leidend en wordt regelmatig geactualiseerd; versie 5 is inmiddels beschikbaar in conceptvorm en wordt naar verwachting in sept 2019 ingevoerd.

Het is verstandig voor de start van iedere verrichting consequent en systematisch alle benodigdheden c.q. instrumenten te controleren, waarbij het de aanbeveling verdient dit in de standaard time-out procedure op te nemen. Ten minste één (schone) reserveset van alle cruciale instrumenten is nodig. Er dient dus altijd een reserve lichtbron, bronchoscoop en diagnostisch materiaal (biopteur etc), direct beschikbaar te zijn. Mate van bewijs: D.

Voor de diagnostiek van de perifere luchtwegen gebruikt men een dunnere bronchoscoop

(werkkanaal 2.0mm, buitendiameter 4-5.2mm) (eventueel onder röntgendoorlichting voor een perifere afwijking buiten het directe gezichtsveld van de bronchoscoop). Met name wanneer men een nauwe doorgang wil inspecteren of de perifere bronchi inspecteert. Bij een verhoogd bloedingsrisico is gebruik van een scoop met een groter werkkanaal (2.8-3.2mm, buitendiameter 6.0-6.4mm) aan te bevelen. Mate van bewijs: C.

6. Prakash UB. Advances in bronchoscopic procedures. Chest 1999;116:1403-08.
7. Prakash UB. Bronchoscopy. Raven Press New York. 1993.
8. Hasmoni MH, Rani MFA, Harun R, et al. Randomized-controlled trial to study the equivalence of 1% versus 2% lignocaine in cough suppression and satisfaction during bronchoscopy. J Bronchol Interv Pulmonol 2008;15:78-82.
9. Mainland PA, Kong AS, Chung DC, et al. Absorption of lidocaine during aspiration anesthesia of the airway. J Clin Anesth 2001;13:440-6.
10. Malik JA, Gupta D, Agarwal AN, et al. Anticholinergic premedication for flexible bronchoscopy: a randomized, double-blind, placebo-controlled study of atropine and glycopyrrolate. Chest 2009;136:347-54.
11. <http://sterilisatievereniging.nl/sferd-kwaliteitshandboek-4-2016> (10 maart 2018 bezocht)

5. INDICATIE EN RISICO, SPECIFIEKE PATIËTENGROEPEN, DIAGNOSTIEK

5.1 Algemeen

Een bronchoscopie is gerechtvaardigd indien naar het oordeel van de behandelende arts c.q. bronchoscopist, het onderzoek, ondanks aanwezige risico's, tot een bevinding kan leiden die een verandering van het beleid tot gevolg heeft bij de patiënt of voor de prognose van belang is. Een indicatie tot bronchoscopie kan ook aanwezig zijn, wanneer de uitkomst van belang is voor de omgeving (bijvoorbeeld TBC).

Conclusie

Niveau 4 De longarts moet ervan doordrongen zijn, dat de veiligheid van de patiënt en het onderzoeksteam (risico van de ingreep, stralingsrisico tijdens doorlichting, infectiegevaar) te allen tijde voorop staat.

Een bronchoscopie kan geïndiceerd zijn bij:

1. Abnormale bevindingen bij lichamelijk onderzoek.
2. Abnormale bevindingen bij radiologisch onderzoek.
3. Symptomen, of verandering van symptomen die veroorzaakt kunnen worden door centrale luchtwegproblematiek.
4. Symptomen verdacht voor ziekte in het longparenchym.

Een bronchoscopie is dus niet alleen bij symptomen geïndiceerd (Mate van bewijs: D), terwijl een eerdere diagnosestelling (bijvoorbeeld de beschikking hebben over een CT-scan voorafgaand aan de scopie) de uitkomst gunstig kan beïnvloeden (Mate van bewijs: B). Kennis en expertise over de te onderzoeken patiëntenpopulatie en ziektebeelden zijn essentieel (Mate van bewijs: B). In het algemeen is de diagnostische bronchoscopie een veilige ingreep (Mate van bewijs: C). Hiervoor is echter wel een voldoende goed geschoold team nodig en een voldoende ervaren bronchoscopist die het onderzoek dient te begeleiden, respectievelijk uit te voeren. Het opleidingsplan van de Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose (2016) vereist 100 bronchoscopieën als minimum welke nodig is voor een goede opleiding, met daarbij een minimaal op niveau 4 gescoorde (kan deze zelfstandig uitvoeren) beoordeling. De NVALT heeft geen aanbevelingen voor het aantal bronchoscopieën dat nodig is voor het onderhouden van de ervaring voor het uitvoeren van de bronchoscopie. Het is aan de individuele vakgroepen om van iedereen het opleidingsniveau en competentie niveau vast te stellen en te monitoren. In beide gevallen geldt dat er wereldwijd afstand wordt genomen van volume-criteria als maat voor kwaliteit van opleiding / bewijs van vaardigheid en dat competentie gerichte toetsing de norm wordt, ook voor medische handelingen zoals een bronchoscopie [12], waarbij ook simulatie training een zeer geschikt hulpmiddel is. Er bestaan géén absolute contra-indicaties voor de flexibele bronchoscopie. Bronchoscopie is echter wél geassocieerd met een verhoogd risico op bijwerkingen (Mate van bewijs: C).

Bij de volgende situaties bestaat een verhoogd risico:

1. Inadequate voorzieningen (ruimte, apparatuur).
2. Gebrek aan expertise in het team.
3. Instabiele nek (m.n. bij starre scopie).
4. Onvoldoende medewerking, onrust en/of verminderd bewustzijn van de patiënt.

5. (Dreigende) hypoxemie en/of hypercapnie (respiratoire insufficiëntie).
6. Significante centrale luchtwegobstructie.
7. Instabiel astma of COPD.
8. Vena cava superior syndroom.
9. Verhoogde bloedingsneiging.
10. Pulmonale hypertensie.
11. Immuungecompromitteerde patiënt.
12. Longabcessen met dreigende overloop pneumonie.
13. Cardiale ischemie NB: Een recent infarct is géén contra-indicatie voor flexibele scopie, zolang er geen sprake is van persisterende ischemie ten tijde van de scopie. (Mate van bewijs: C).
14. Niet nuchter zijn van de patiënt.
15. Aanwezigheid van een pneumothorax.

Conclusie

Niveau 4 Bronchoscopie is een veilige ingreep, mits goed overwogen op basis van adequate kennis van de onderzochte populatie en goed inzicht in de ziektebeelden. Er dient voldoende expertise te zijn van het gehele diagnostische team. Adequate voorzieningen, zoals ruimte en apparatuur, zijn absolute voorwaarden. Een goede samenwerking en verstandhouding met de ondersteunende diensten zijn belangrijke voorwaarden (anesthesiologie, radiologie, technische ondersteuning, microbiologische en pathologische laboratoria). Adequate opleiding, scholing en onderhouden van vaardigheden is een vereiste.

5.2 Complicaties

Een flexibele bronchoscopie is een belangrijke diagnostische ingreep die over het algemeen veilig kan worden uitgevoerd (zie hierboven). Belangrijke complicaties worden beschreven in ongeveer 1,1% van de bronchoscopieën met een mortaliteit van 0,02%, al zijn deze getallen wel wisselend in verschillende studies.

5.2.1 Hypoxemie

Hypoxemie (desaturatie van >4% en SpO₂<90%) treedt frequent op en is onder andere afhankelijk van positie, sedatie, longfunctie en type onderzoek (BAL 89%, spoeling 44%, brush 15%, biopt 10%). Zuigen tijdens de ingreep kan dit verergeren. Een hypoxemie is meestal voorbijgaand en wordt als significant beschouwd als het langer duurt dan 1 minuut. Een groot percentage van het aantal patiënten desatureert ook nog na de ingreep en dit kan nog ruime tijd aanhouden (Mate van bewijs: B). Er lijkt geen verschil te zijn tussen nasale of orale introductie van de bronchoscoop (B). Hypoxemie kan in de meeste gevallen voorkomen worden door 1-3 liter zuurstof per minuut toe te dienen tijdens de ingreep tot enige tijd daarna (Mate van bewijs: B). Daarnaast is het mogelijk om met NIV (non-invasieve ventilation) [13] of HFNO (high flow nasal oxygen) [14] ondersteuning een bronchoscopie uit te voeren waarmee hypoxemie voorkomen kan worden (Mate van bewijs: C).

5.2.2 Cardiale problemen

Hypoxemie en stress tijdens de bronchoscopie leidt tot een verhoogde cardiale arbeid, waarbij de hartfrequentie, bloeddruk en het hartminuutvolume stijgen. Daardoor kunnen er ritmestoornissen optreden, maar ook (stille) ischemie en andere ECG-veranderingen. De

meest frequent optredende ritmestoornissen zijn sinustachycardieën, sinusbradycardieën, premature ventriculaire en atriale contracties (Mate van bewijs: B). Ventriculaire ritmestoornissen zijn zeldzaam en zijn geassocieerd met een verlaagde zuurstofsaturatie. Zuurstof supplementie tijdens de bronchoscopie lijkt de incidentie van hartritmestoornissen niet te beïnvloeden (Mate van bewijs: C), maar wel de mate van distress en kortademigheid tijdens het onderzoek (Mate van bewijs: D). Een recent acuut myocardinfarct is geen contra-indicatie, maar bij nog actieve ischemie is een bronchoscopie geassocieerd met een mortaliteit van 5%. Myocardischemie tijdens bronchoscopie is meer gerelateerd aan de hartslag en bloeddruk dan primair een verlaagde zuurstofsaturatie. Tevens is er een correlatie met oudere leeftijd en roken (Mate van bewijs: C).

5.2.3 Bloeding [15,16]

Een bloeding kan in verschillende gradaties verdeeld worden, van geen bloeding tot een ernstige bloeding (zie tabel 1)[17]. Een milde bloeding treedt op in 0,19% en een ernstige bloeding in 0,26% van de bronchoscopieën (Mate van bewijs: C). Ondanks dat er wel risicofactoren zijn, is het type forceps biopt, afwijkende stolling, trombocyten aantal, hemoglobine of kreatinine geen betrouwbare voorspeller voor het bleedingsrisico bij bronchoscopie. Het risico op een ernstige bloeding bij biopten is sterk verhoogd bij patiënten met specifieke luchtweg pathologie zoals bijvoorbeeld carcinoïd, niercel carcinoom, amyloid, Dieulafoi laesie en bij patiënten die eerder behandeld zijn met hoge dosis RT. Ook is er een verhoogd risico op een ernstige bloeding bij het nemen van centrale cryobiopten uit pathologisch weefsel (het nemen van perifere cryobiopten valt buiten het bestek van deze richtlijn). Bij het nemen van biopten onder hoog-risico situaties is het verstandig een bronchusblokker bij de hand te hebben. Bij twijfel over de veiligheid van de uitvoering van procedure, de patiënt eventueel doorsturen naar een interventiecentrum.

Routinematig bepalen van de stolling, trombocyten of hemoglobine heeft geen waarde in het voorspellen van het risico of ernst van de bloeding. Dit moet wel als er verdenking is op een abnormale stolling (Mate van bewijs: C).

Bij patiënten met een trombocytopenie bij wie een bronchoscopie met lavage wordt verricht is het bleedingsrisico ongeveer 7%, er zijn geen data over het verrichten van trans- of endobronchiale biopten bij patiënten met een trombocytopenie. Bronchoscopie met lavage kan verricht worden bij een trombocytentetal van $> 20 (*10^9/L)$. Indien endo- of transbronchiale biopten verricht moeten worden, zouden de trombocyten $> 50 *10^9/L$ moeten zijn, of kan een trombocytentransfusie gegeven worden, eventueel in overleg met een stollingsarts (Mate van bewijs: C). In vergelijking met endobronchiale biopten, geeft het doen van transbronchiale biopten een verdubbeling van het risico op een mild-matige bloeding en een verdrievoudiging van het risico op een ernstige bloeding. Het totale risico blijft klein, er is meestal weinig bloedverlies en het herstelt meestal spontaan of na behandeling met een vasoconstrictief middel (Mate van bewijs: C). Het gebruik van bloedverdunners geeft een hoger bleedingsrisico, echter niet voor elke bloedverdunner is hier data over. Clopidogrel geeft een hoog bleedingsrisico bij transbronchiale biopten, variërend van mild tot ernstig (Mate van bewijs: B). Ook het nemen van biopten bij dialysepatiënten of patiënten met terminaal nierfalen geeft een hogere kans op bleedingscomplicaties (8%) (Mate van bewijs: C). Ook patiënten na longtransplantatie hebben waarschijnlijk een grotere kans op een bloeding bij een biopt (Mate van bewijs: B).

Type bloeding	Omschrijving
Geen bloeding	Spoor bloed zonder noodzaak tot blijven zuigen. Stopt spontaan.
Milde bloeding	Noodzaak om te blijven zuigen, bloeding stopt spontaan.
Matige bloeding	Bronchoscoop in wedge leggen van het gebiopteerde segment. Gebruik van adrenaline, xylomethazoline, of koud zout om de bloeding te stelpen.
Ernstige bloeding	Gebruik van elektrocoagulatie, bronchusblokker, reanimatie, bloedtransfusie, IC-opname of overlijden.

Tabel 1: ernst bloeding

5.2.4 Pneumothorax

Het optreden van een pneumothorax is zeldzaam. Het risico op pneumothorax bij een eenvoudige diagnostische bronchoscopie is 0,1%, maar stijgt tot 1-6% bij transbronchiale bipten. Een pneumothorax kan vertraagd optreden. Het routinematig verrichten van een thoraxfoto na transbronchiale bipten heeft weinig meerwaarde als er geen symptomen zijn (Mate van bewijs: C). Het is wel zinvol direct na het nemen van de bipten nog een keer extra te doorlichten ter controle op een pneumothorax (Mate van bewijs: D).

5.2.5 Koorts en infectie

Koorts na bronchoscopie treedt regelmatig op, meestal na het verrichten van een broncho-alveolaire lavage (13%), en is geassocieerd met een niet-infectieuze inflammatoire respons (Mate van bewijs: B). Profylaxe met antibiotica beschermt hier niet tegen (Mate van bewijs: A). In een deel van de patiënten die een bronchoscopie ondergaat treedt een bacteriëmie op (6-8%), echter profylaxe met antibiotica wordt niet geadviseerd ter preventie van een endocarditis (Mate van bewijs: C) (Zie richtlijn SWAB/NVVC). Indien koorts > 24 uur blijft bestaan na bronchoscopie moet een antibiotische behandeling worden overwogen (expert opinion). Indien tijdens bronchoscopie een matig tot ernstig bloeding is opgetreden, kan profylactische behandeling met antibiotica worden overwogen (expert opinion).

5.3 Veiligheid van bronchoscopie bij specifieke patiëntengroepen

5.3.1 Astma

Het verrichten van een bronchoscopie geeft een daling van de FEV₁ bij zowel gezonden (gemiddeld 9-17%) als bij patiënten met astma (10-26%). Met name een BAL geeft meer daling van de FEV₁ (Mate van bewijs: B en C). Het risico op complicaties (toename van astmatische klachten, bronchospasme of exacerbaties) na bronchoscopie bij een astma patiënt is 3,5-12% en is onder andere afhankelijk van het soort bronchoscopie en de voorbereiding. Patiënten met ernstig astma hebben meer kans om na de ingreep rescue medicatie en orale corticosteroiden nodig te hebben, in veel studies worden luchtwegverwijders toegediend voor de ingreep (Mate van bewijs: C). Alvorens een bronchoscopie te verrichten, met name een BAL, moet de astma zo optimaal mogelijk ingesteld worden, bij meer ernstig astma kan daarbij ook voorbereiding met orale corticosteroiden nodig zijn.

5.3.2 COPD

Patiënten met COPD hebben een groter risico op complicaties bij het verrichten van een bronchoscopie in vergelijking met mensen met een normale longfunctie, met name bij een matig tot ernstig COPD (een $FEV_1 < 50\%$ of $FEV_1 < 1L$ bij een $FEV_1/FVC < 69\%$) (Mate van bewijs: B). Mogelijke complicaties zijn: desaturatie, pneumonie, bronchoconstrictie of respiratoir falen. Vernevelingen met salbutamol voor de ingreep lijkt geen invloed te hebben op het complicatierisico of de FEV_1 na de ingreep (Mate van bewijs: A2). Alvorens een bronchoscopie te verrichten moet de COPD zo optimaal mogelijk ingesteld worden.

5.3.3 Ischemisch hartlijden

Door hemodynamische veranderingen tijdens een bronchoscopie kan het ECG tekenen van ischemie laten zien. Een bronchoscopie kan het risico op actieve ischemie, hemodynamische problemen, ritmestoornissen of progressie van ischemie na een myocardinfarct verhogen (Mate van bewijs: C). Actieve myocard ischemie is een contra-indicatie voor het verrichten van een bronchoscopie (Mate van bewijs: C). Overleg met een cardioloog wordt aanbevolen bij hoog-risicopatiënten met cardiaal lijden en als een bronchoscopie geïndiceerd is binnen 4-6 weken na een myocardinfarct.

5.3.4 Haemoptoë

Een bronchoscopie kan verricht worden ter evaluatie van haemoptoë. Daarbij zorgt het maken van een CT-scan voorafgaand aan een bronchoscopie tot een hogere opbrengst van de ingreep. Soms kan ondanks een normaal CT-beeld toch een diagnose gesteld worden, of het bloedingsfocus kan vastgesteld worden (Zie ook NVALT richtlijn "Haemoptoë").

5.3.5 Bronchoscopie bij de oudere patiënt

Oudere patiënten kunnen een bronchoscopie over het algemeen goed ondergaan. In de meeste studies is er geen kans op extra complicaties. Er is mogelijk een wat hogere kans op een pneumothorax en voorbijgaande hypotensie (Mate van bewijs: C). Bij patiënten boven de 80 jaar lijkt de kans op complicaties wel wat verhoogd, en is de kans op mechanische ventilatie na bronchoscopie ook verhoogd (Mate van bewijs: B).

5.4 Diagnostische overwegingen

5.4.1 Longkanker

Bij patiënten die verdacht worden van longkanker is doorgaans het verrichten van een (PET-) CT-scan de eerste stap. De diagnostische waarde van een bronchoscopie is het hoogst als de afwijking in de bronchiaalboom ligt. De sensitiviteit van een bronchusbiopt ligt tussen de 48-93% en deze kan verhoogd worden door het toevoegen van brush of spoeling voor cytologie. Zowel bij bronchusbiopten als bij transbronchiale biopten is de diagnostische waarde het hoogst als er meerdere biopten worden genomen (>5) (Mate van bewijs: C). Voor perifere longhaarden kan in aanvulling op doorlichting, het gebruik van radiare EBUS probe de diagnostische waarde van de bronchoscopie verhogen (gebruik valt buiten de richtlijn). De werkgroep is van mening dat, indien van toepassing, de diagnostische bronchoscopie het best direct te combineren is met endo-echografie (EUS, EUS-B of EBUS) ten behoeve van diagnostiek en stadiering, welke onder sedatie wordt uitgevoerd om de patiënt niet onnodig te belasten met twee scopie sessies.

5.4.2 Interstitiële Longziekten (zie hiervoor ook het positionpaper ILD van de NVALT)

Bij verschillende interstitiële longziekten kan een bronchoscopie een toegevoegde waarde hebben, met name het verrichten van een BAL of transbronchiale longbiopten. De diagnostische waarde van transbronchiale longbiopten bij interstitiële longziekten is afhankelijk van of het een lokale afwijking is (55%), danwel een diffuse longziekte (67%) is. De diagnostische opbrengst is hoger als er minimaal 5 goede biopten worden genomen (Mate van bewijs: C). De diagnostische waarde van een BAL is beperkt, mogelijk heeft deze het meest toegevoegde waarde in combinatie met biopten. De kans op een diagnose middels bronchoscopie met biopten en BAL is het grootst bij sarcoïdose, een hypersensitiviteitspneumonitis, organiserende pneumonie en lymfangitis carcinomatosa (Mate van bewijs: C). Bij de andere diffuse longziekten heeft het cryobiop of chirurgisch biop de voorkeur, dit valt buiten het bestek van deze richtlijn.

De sensitiviteit voor transbronchiale longbiopten en BAL bij sarcoïdose is ongeveer 56-77%. De opbrengst van transbronchiale longbiopten is hoger als er op basis van radiologie aanwijzingen zijn voor betrokkenheid van het longparenchym (Mate van bewijs: B). Ook endobronchiale biopten kunnen afwijkingen laten zien, zelfs als er endobronchiaal geen afwijkingen zichtbaar zijn. Klieren kunnen met transbronchiale dunnaald aspiratie aangeprikt worden, maar dit kan ook met een EUS of EBUS, wat het diagnosticum van eerste keus is bij de verdenking op sarcoïdose stadium 1-2 (meer sensitief en minder bijwerkingen) (Mate van bewijs: B). Door de verschillende technieken te combineren wordt de diagnostische opbrengst hoger. (Mate van bewijs: C). Het verrichten van transbronchiale longbiopten onder doorlichting heeft voor de diagnostiek met name een toegevoegde waarde bij lokale perifere laesies en het voorkomen van complicaties als pneumothorax en ernstige bloedingen. In zeer ervaren handen is er geen bewezen verschil in complicaties bij het wel of niet gebruiken van doorlichting bij transbronchiale longbiopten (Mate van bewijs: C).

5.4.3 Immungecompromitteerde patiënten

Bij immungecompromitteerde patiënten kunnen infecties onder andere veroorzaakt worden door *Pneumocystis jiroveci*, *Mycobacterium tuberculosis*, schimmelinfecties (m.n. *aspergillus spp.*) en overige bacteriële en virale infecties. De volgende verrichtingen kunnen informatie opleveren:

Bronchoalveolaire lavage (BAL): Een BAL kan in het algemeen informatie geven over het type verwekker. Een BAL heeft een hoge sensitiviteit voor een *Pneumocystis jiroveci* pneumonie (90-98%), waarbij reeds gebruikte antibiotica de sensitiviteit kunnen verlagen. Voor deze diagnose is een BAL de standaard (Mate van bewijs: C). Tevens is een BAL van toegevoegde waarde voor tuberculose bij een negatieve sputumkweek. Sputum na bronchoscopie kan ook opgevangen worden voor diagnostiek naar zuurvaste bacteriën en is hiervoor van toegevoegde waarde (Mate van bewijs: C).

Bij een invasieve *Aspergillus* kunnen schimmeldraden worden gezien en de *Aspergillus* kan gekweekt worden. Ook kan een galactomannan uit de opbrengst van de BAL bepaald worden. Deze test heeft een hoge sensitiviteit en specificiteit en zou overwogen moeten worden (Mate van bewijs: C).

Transbronchiale longbiopten en brush

Het materiaal dat verkregen wordt met transbronchiale biopten kan ook voor microbiologische diagnostiek gebruikt worden. Voor tuberculose kan het nemen van biopten meerwaarde hebben.

De opbrengst voor *Pneumocystis jiroveci* is bij transbronchiale longbiopten vergelijkbaar met een BAL, maar daarbij zijn meer risico's op complicaties. Een brush is minder van waarde. Voor het vaststellen van een invasieve *Aspergillus* is de waarde van biopten kleiner dan een BAL, waarbij er tevens een groter bloedingsrisico is. Voor het nemen van biopten moet goede aandacht zijn voor de stolling en pulmonale conditie van de patiënt, die vaak al erg kwetsbaar is.

5.4.4 Bronchoscopie voor diagnostiek in immunocompetente patiënten

De rol van bronchoscopie bij de eerste behandeling van een "community-acquired pneumonia" is gelimiteerd, maar kan wel geïndiceerd zijn bij patiënten die niet reageren op de initiële behandeling. Redenen hiervoor zijn: het verkrijgen van een microbiële kweek, materiaal voor PCR op atypische verwekkers zoals *Mycoplasma*, *Chlamydia* en virussen, danwel ter beoordeling van een onderliggende maligniteit, of corpus alienum. Een belangrijk deel van de patiënten met een niet opknappende pneumonie, met name als ze ouder dan 50 jaar zijn en (ex-)roker, kan een onderliggend bronchuscarcinoom hebben (Mate van bewijs: B). PCR op BAL-materiaal op legionella heeft een hoge sensitiviteit van bijna 100%. Tevens kan een bronchoscopie gebruikt worden voor diagnostiek van tuberculose. Hierbij kan zowel materiaal voor kweek, PCR of biopten worden afgenomen. In gebieden met een hoge prevalentie van tuberculose, geeft het routinematig beoordelen voor tuberculose (met kweek of microscopie) een positief resultaat in 6-8%, zelfs als de indicatie anders was (Mate van bewijs: B).

5.4.5 Bronchoscopie op de intensive care

Gebruik van bronchoscoop

Bij geïntubeerde patiënten bepaalt de maat van de tube ook de bronchoscoop die gebruikt kan worden. Een grotere diameter van de bronchoscoop geeft een betere zuigkracht, maar daarmee wordt ook een groter deel van de tube in beslag genomen, waardoor de patiënt mogelijk minder goed geventileerd kan worden. Ook tijdens NIV kan een bronchoscopie veilig worden uitgevoerd (zie boven).

Atelectase

Indien er sputumretentie is kunnen grotere luchtwegen dicht gaan zitten, waardoor er een atelectase kan ontstaan. Als behandelingen met fysiotherapie of tracheaal uitzuigen onvoldoende is, kan een bronchoscopie overwogen worden (gebruik dan een scoop met een therapeutisch werkkanaal). Als preventie van atelectase (bijvoorbeeld na standaard lobectomie) lijkt een bronchoscopie geen meerwaarde te hebben boven deze conventionele handelingen (Mate van bewijs: A).

Bloeding

Bij een bloeding bij geventileerde patiënten kan een bronchoscopie aanvullende waarde hebben. Op een CT-scan kan doorgaans de oorzaak van het bloedverlies al gevonden worden, in een klein deel heeft een bronchoscopie nog meerwaarde voor de diagnostiek. Voorts kan een CT-scan niet altijd verricht worden op IC. Onder specifieke omstandigheden kan een bronchoscopie wel meerwaarde hebben, zoals bij een diffuus alveolaire bloeding, maar hiervoor is geen direct bewijs. Ook voor de behandeling van een bloeding kan bronchoscopie een plaats hebben, maar hiervoor is weinig bewijs en zullen vaak ook andere mogelijkheden moeten overwogen worden: interventie bronchoscopie, interventie

radiologie, of chirurgie. Het verwijderen van een georganiseerd stolsel bloed na een grote bloeding lukt vaak niet met een gewone bronchoscopische procedure, hiervoor is het veel effectiever gebruik te maken van een bronchoscopie met cryoprobe (gebruik hiervan valt buiten bestek van deze richtlijn).

Infectie

Middels een bronchoscopie kan materiaal voor microbiologie verkregen worden. Voor de diagnose van een ventilator-associated pneumonia, geeft invasieve diagnostiek met bronchoscopie geen verbetering van belangrijke uitkomstmaten als mortaliteit, duur van beademing of duur van IC-opname ten opzichte van non-invasieve diagnostiek (endotracheaal verkregen aspiraat voor kweek) (Mate van bewijs: B). Als niet-invasieve diagnostische technieken geen verwekker opleveren kan een bronchoscopie overwogen worden voor de diagnose van een ventilator-associated pneumonia.

Transbronchiale biopten

Transbronchiale biopten om histologie te verkrijgen kunnen overwogen worden bij patiënten met progressieve infiltraten. In een studie waarbij dit onder doorlichting gebeurde leverde dat in 46% een diagnose op, maar ook een complicatie in 31% (pneumothorax, bloeding, ritmestoornis). Voor geselecteerde patiënten met lymfadenopathie kan een blinde transbronchiale punctie (TBNA) verricht worden, echter hiervoor is diagnostiek middels een EUS of EBUS een meer nauwkeurige mogelijkheid met hogere opbrengst.

Voorbereiding en contra-indicaties op IC

Patiënten op de intensive care moeten beschouwd worden als een hoog-risicogroep voor complicaties als er een bronchoscopie verricht wordt. Zij hebben meer kans op hypoxemie, ritmestoornissen, stollingsproblematiek en elektrolyetstoornissen. Potentiële risicofactoren (beademingsvoorwaarden, stolling) moeten voor zover mogelijk geoptimaliseerd worden alvorens de bronchoscopie verricht wordt.

12. Ernst A, et al. Adult Bronchoscopy Training: Current State and Suggestions for the Future: CHEST Expert Panel Report. Chest. 2015;148:321-332.
13. Heunks LMA, et al. NIV for endoscopic procedure in ERS practical handbook Noninvasive Ventilation editor Anita K Simonds; European Respiratory Society 2015; chapter 7, p144-148.
14. Service JA, et al. Prospective Experience of High-flow Nasal Oxygen During Bronchoscopy in 182 Patients: A Feasibility Study. J Bronchology Interv Pulmonol. 2018 Jul 25. PMID: 30048415.
15. Pathak V, et al. Management of anticoagulant and antiplatelet therapy in patients undergoing interventional pulmonary procedures. Eur Respir Rev 2017;26:170020.*
16. Abuqayyas S, et al. Management of antithrombotic agents in patients undergoing flexible bronchoscopy Eur Respir Rev 2017;26:170001.*
17. Ernst A, et al. Effect of routine clopidogrel use on bleeding complications after transbronchial biopsy in humans. Chest 2006;129:734-7.

*) Beide artikelen zeer lezenswaardig en nuttig voor de dagelijkse praktijk.

6. VOORBEREIDING EN STOLLING

6.1 Voorbereiding

Informed Consent

Goede mondelinge en schriftelijke informatie over het onderzoek, het doel en het risico is wettelijk verplicht (zie voorbeeld NVALT conform BIG, WGBO). Laboratoriumonderzoek met stollingsparameters, spirometrie, X-thorax en CT-scan geschieden op indicatie, afhankelijk van de te onderzoeken aandoening en de patiënt, te bepalen door de behandelend arts of bronchoscopist.

Nuchter

Ter voorkoming van aspiratie is het advies niet korter dan 6 uur vóór de scopie eventueel een licht ontbijt te nuttigen en tot 2-3 uren tevoren is eventueel helder vloeibaar drinken toegestaan. Noodzakelijke medicatie kan op de reguliere tijden worden ingenomen met een slokje water.

Veneuze toegang

Een veneuze toegang is routinematig niet nodig.

Beschermende kleding

Gebruik een schoon schort (b.v. witte jas), handschoenen en masker om kruisinfectie te voorkomen. Het type masker is afhankelijk van de mate van verdenking op tuberculose of andere microbiologische verwekkers (zie hoofdstuk 4).

6.2 Stolling [15, 16, 18]

Het bepalen van stollingsparameters is geïndiceerd bij patiënten met te verwachten stollingsproblemen. Minimaal te bepalen: trombocyten aantal en INR (werkgroep).

Voor de arts die het praktisch vindt een handvat te hebben hoe om te gaan met verschillende stollingsproblemen, volgt hier een voorstel (werkgroep). Te allen tijde kan hiervan worden afgeweken, indien de aard van de indicatie daartoe aanleiding geeft, of lokale weloverwogen protocollen anders aangeven.

Bij hoog risico op bloedingen als gevolg van stollingsstoornis is introductie via de mond aanbevolen, om nasale bloedingen als gevolg van introductie via de neus te vermijden.

Het risico op bloedingen tijdens bronchoscopie is afhankelijk van het type verrichting: van laag naar hoog: inspectie, bronchusspoeling, BAL, TBNA/FNA, brush, centrale bronchusbipten, perifere longbipten.

Als geen invasieve ingrepen worden verwacht tijdens de bronchoscopie, kan men de antistolling continueren. Bij perifere bipten gelden dezelfde adviezen als voor reguliere brushes en centrale bipten met betrekking tot de stolling. Men dient zich wel te realiseren dat het bloedingsfocus niet direct bereikbaar is.

Trombocytopenie

Bij trombocyten $>50 \times 10^9/l$ kan worden gebiopteerd. Bij trombocyten $>20 \times 10^9/l$ kan reeds gescopieerd en eventueel een BAL verricht worden. Eventueel kan kort voor de ingreep een

trombocytentransfusie gegeven worden met bepaling van de recovery. Bij een lastig op te transfunderen patiënt kan een strikt noodzakelijke bronchoscopie worden uitgevoerd ten tijde van het inlopen van de trombocytentransfusie.

Heparine

Heparine dient één uur tevoren te worden gestaakt. Eventueel kan protaminesulfaat ter coupering worden gegeven.

Laag-moleculaire heparine (LMWH)

Langwerkende LMWH: 24 uur na laatste gift.

Kortwerkende LMWH: 12 uur na laatste gift.

Vitamine K antagonisten (VKA)

VKA dienen enkele dagen voor de bronchoscopie te worden gestaakt: acenocoumarol minimaal 3 dagen en fenprocoumon minimaal 5 dagen. Het bepalen van een INR wordt aangeraden als de VKA relatief kort tevoren gestaakt zijn. Indien nodig kunnen de VKA worden gecoupeerd met vitamine K of kunnen stollingsfactoren (vier-factorenconcentraat) worden gegeven om te couperen. De gemeten INR dient onder de 1,5 te zijn. Indien de scopie met reden wordt uitgevoerd onder continueren van de VKA dient de INR <2,5 te zijn. Indien er een strikte indicatie is voor continue antistolling (bijvoorbeeld een mechanische aortaklep prothese), kan tijdelijk LMWH gebruikt worden ter overbrugging.

Trombocyten aggregatie remmers

- *Acetylsalicylzuur en carbasalaatcalcium*
Carbasalaatcalcium en acetylsalicylzuur kunnen in principe gecontinueerd worden (Mate van bewijs: B). Indien staken toch gewenst is, dan zou de acetylsalicylzuur en carbasalaatcalcium 7 dagen tevoren gestaakt moeten worden voor een maximaal effect, maar meestal is 5 dagen reeds voldoende (Mate van bewijs: D).
- *Clopidogrel, Prasugrel, Ticagrelor*
Bij continueren van clopidogrel, prasugrel en ticagrelor is er een sterk verhoogde kans op een bloeding. Indien mogelijk, is het verstandig dit van tevoren te stoppen. Als er een heel strikte indicatie voor deze medicatie is, is overleg met de cardioloog of andere voorschrijver gewenst. Indien noodzakelijk kan tevoren ook een trombocytentransfusie gegeven worden, of overbruggen met Tirofiban (Aggrastat®).
- *Dipyridamol*
Bij gebruik van dipyridamol, eventueel gecombineerd met acetylsalicylzuur, in normale dosis, kan deze doorgebruikt worden. Bij hoog-risicoingrepen is het risico op bloeding onbekend. Indien mogelijk, is het dan beter om tijdelijk te stoppen.

Direct werkende orale anticoagulantia – DOACs

Voor de DOACs, zoals dabigatran, apixaban en rivaroxaban wordt geadviseerd de medicatie 48 uur voor de ingreep te staken. Bij spoedgevallen kan dit verkort worden naar 24 uur. Bij nierfunctiestoornissen gelden hiervoor langere tijden (bij een klaring onder de 30 ml/min is het aan te bevelen 96 uur van tevoren de DOAC te staken – als er al geen contra-indicatie

voor gebruik bestaat). Gezien de korte halfwaardetijd is overbrugging met een LMWH niet zinvol. Voor dabigatan is een antidotum beschikbaar (idarucizumab).

Herstarten antistolling

De gestaakte antistollingsmiddelen kunnen vanaf 6 uur na de ingreep worden hervat, gebruikelijk pas na 24 uur. Bij een groot bloedingsrisico pas na 48 uur (bijvoorbeeld na debulking tumor of cryobiopten)

15. Pathak V, et al. Management of anticoagulant and antiplatelet therapy in patients undergoing interventional pulmonary procedures. *Eur Respir Rev* 2017;26:170020.
16. Abuqayyas S, et al. Management of antithrombotic agents in patients undergoing flexible bronchoscopy *Eur Respir Rev* 2017;26:170001.
18. Richtlijn antitrombotisch beleid, Nederlandse Internisten Vereniging, 2016.

7. PRE-MEDICATIE EN SEDATIE

Deze sectie is een toespitsing van het gebruik van pre-medicatie voor bronchoscopie gebaseerd op de BTS Bronchoscopie richtlijn en de Richtlijn sedatie en/of analgesie op locatie buiten de operatie kamer [18].

7.1. Premedicatie

Routinematig gebruik van pre-medicatie voorafgaand aan een bronchoscopie is niet geïndiceerd (Mate van bewijs: C). Routinematig gebruik van anticholinergica (glycopyrronium of atropine) wordt niet aanbevolen (Mate van bewijs: A). Over het gebruik van codeïne ter preventie van hoest is weinig literatuur. Het gebruik wordt niet in de BTS richtlijn genoemd. Op basis van de Nederlandse ervaringen kan een half uur voor de bronchoscopie codeïne 20-40 mg p.o. worden overwogen om de hoestprikkel te reduceren (Mate van bewijs: D).

Bij patiënten met astma verdient het aanbeveling kortwerkende bronchodilatoren (b.v. salbutamol of ipratropium dosisaërosol) direct voorafgaand aan de bronchoscopie te overwegen (Mate van bewijs: D).

7.1.1. Endocarditis profylaxe

Antibiotica wordt niet geadviseerd ter preventie van een endocarditis bij een diagnostische bronchoscopie (Mate van bewijs: C) (Zie richtlijn SWAB/NVVC) [19].

7.1.2. Lokale anesthesie (zie ook 4.2)

Lidocaïne is geïndiceerd voor het bereiken van lokale anesthesie gedurende bronchoscopie tenzij gecontra-indiceerd (Mate van bewijs: A). Lidocaïne 1% oplossing in de vorm van druppelvloeistof of spray is het middel van eerste keus voor het bereiken van lokale anesthesie van de hogere en lagere luchtwegen tot een maximale dosering van 5-7mg/kg. Er dient te worden gestreefd naar laagst mogelijke dosis om de risico's van toxiciteit te verminderen. Met name bij de oudere, gedehydrateerde patiënt kunnen ritmestoornissen door lidocaïne ontstaan.

7.2. Sedatie

Intraveneuze sedatie moet worden overwogen bij iedere patiënt die een bronchoscopie ondergaat (Mate van bewijs: B). Op elke afdeling waar bronchoscopiën worden verricht is de mogelijkheid tot het geven van matig- tot diepe sedatie aanwezig. Er dient een lokaal protocol voor het geven van sedatie aanwezig te zijn die specifiek van toepassing is voor bronchoscopische verrichtingen. Dit protocol sluit aan bij de richtlijn sedatie voor niet anesthesiologen en dus goedgekeurd door de lokale sedatiecommissie. In dit lokale protocol staan ook de regels voor verslaglegging, recovery en ontslag (zie ook bijlage 1).

7.2.1 Monitoring tijdens sedatie

Tijdens sedatie dient er een continue elektronische monitoring van zuurstofsaturatie en pols in combinatie met interval metingen van de bloeddruk plaats te vinden. Continue ECG monitoring wordt aanbevolen bij verhoogd risico op cardiale ritmestoornissen (Mate van bewijs: D). Intraveneuze toegang moet verzekerd zijn gedurende de procedure tot aan ontslag.

7.2.2. Lichte tot matige sedatie

Hieronder wordt verstaan: een situatie waarbij de patiënt ontspannen is, de ogen gesloten heeft, maar wel reageert op verbale opdrachten.

Midazolam is het middel van eerste keus vanwege de snelle werkzaamheid, de titreerbaarheid voor het gewenste niveau van sedatie en de mogelijkheid te antagoneren (Mate van bewijs: B). Een aanvangsdosis van 2.5 – 5 mg i.v. tot maximaal 7.5mg i.v. voor volwassenen tot 65 jaar zonder cardio-pulmonale, lever-of nier co-morbiditeiten en 1.0 mg i.v. tot een maximum van 5 mg i.v. voor patiënten ouder dan 65 jaar of met cardio-pulmonale, lever- of nier comorbiditeit is de dosis die geadviseerd wordt (farmacotherapeutisch kompas).

De combinatie van midazolam en een kort-werkend opiaat zoals fentanyl (25-50µg i.v.) kan worden overwogen om de tolerantie voor de bronchoscopie te verhogen. Het opiaat heeft een sterk hoest prikkel dempend effect. Indien de combinatie midazolam en fentanyl wordt gebruikt, verdient het de voorkeur om eerst fentanyl te geven gevolgd door midazolam. Gezien het synergistisch effect op het sedatie niveau van deze 2 middelen is voorzichtigheid in de te gebruiken dosis geboden.

7.2.3 Diepe sedatie

Propofol sedatie eventueel in combinatie met kort-werkende opiaten (vaak remifentanyl) of ketamine, is een zeer effectieve strategie voor sedatie tijdens bronchoscopie. Gezien de nauwe therapeutische bandbreedte van propofol, en de onmogelijkheid tot antagoneren, kan dit alleen toegepast worden door een anesthesist of een sedatie anesthesie-medewerker (SAM) / sedatie praktijk specialist (SPS). Gezien de toename van gecombineerde bronchoscopische procedures met endo-echografie, de veel betere verdraagzaamheid hiervan door de patiënt onder propofol sedatie, de vaak aanwezige significante co-morbiditeit en de beleving van de patiënt, is de werkgroep en de sectie pulmonale interventies van mening dat het de aanbeveling verdient om een diepe sedatie programma aan te bieden.

7.2.4. Antagoneren van sedativa/opiaten

Voor antaganeren van midazolam: flumazenil i.v. 0,2 mg (2ml) tot maximaal 0,5 mg (5ml).
Voor antaganeren van fentanyl: naloxon i.v. toedienen 0.04 mg/ml naloxon 2-4 ml langzaam i.v. Indien geen reactie elke 2 min. 0,04 mg (1 ml) titreren, tot het gewenste effect is bereikt.

18. Richtlijn sedatie en/of analgesie (PSA) op locatie buiten de operatie kamer. Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie. 2009.
19. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology. Eur Heart J. 2015;36:3075-3128.

Bijlage 1 - INFORMATIEF

Korte toelichting richtlijn “Procedurele Sedatie en/of Analgesie (PSA) op locaties buiten de operatiekamer”

(deze toelichting is integraal overgenomen van de uitleg van de Nederlandse vereniging voor Cardiologie over dit onderwerp aan hun achterban)

Wat betekent de bestaande richtlijn “Procedurele Sedatie en/of Analgesie (PSA) op locaties buiten de operatiekamer” voor de organisatie van uw praktijkvoering? Hieronder volgt een korte samenvatting van de belangrijkste punten:

1. Bij PSA dient de patiënt bewaakt te worden door een daarvoor opgeleid persoon die kennis heeft van de toegediende farmaca en de antagonisten ervan en die complicaties kan herkennen en in eerste instantie behandelen.
2. Bij lichte sedatie en/of analgesie (PSA) mag deze persoon geringe andere (direct te stoppen) activiteiten uitvoeren mits het sedatieniveau stabiel is en de bewaking niet uit het oog verloren wordt. Bij matige tot diepe sedatie mag deze persoon geen andere taken hebben.
3. De arts die de verrichting doet is daarmee ook verantwoordelijk voor de PSA, maar kan die taak overdragen aan een persoon die daartoe aantoonbaar bekwaam is en complicaties kan opvangen. In geval van matige of diepe sedatie bij ASA III en IV patiënten kan supervisie alleen plaatsvinden indien de arts die de verrichting doet zelf bekwaam is en in staat is de meest voorkomende complicaties te herkennen en vroegtijdig te behandelen.
4. In elk ziekenhuis dient een lokale kwaliteitscommissie (KC's) PSA belast te worden met de protocolontwikkeling, complicatieregistratie en evaluatie van PSA. Deze KC bevat vertegenwoordigers van de afdeling anesthesiologie, de betrokken specialismen en verpleegkundigen. De KC kan worden geaccrediteerd door een landelijke begeleidingscommissie (BC) voor een opleiding in PSA.
5. De lokale kwaliteitscommissie PSA heeft tot taak dat duidelijke afspraken gemaakt worden op locatie tussen hoofdbehandelaar, anesthesioloog en medisch management over protocolontwikkeling, complicatieregistratie en evaluatie van PSA. Individuele professionals worden gecertificeerd door de anesthesioloog in de KC. In geval van verrichtingen in een ZBC dient een samenwerkingsovereenkomst gesloten te zijn met een nabij gelegen ziekenhuis, waarin minstens afspraken over een kwaliteitsbeleid, veiligheid, verwijzroute bij complicaties, klachtenprocedure en de daarbij behorende verantwoordelijkheden zijn vastgelegd.
6. De individuele bekwaamheid om PSA te kunnen toepassen dient verkregen te worden in een specifiek daarvoor ontworpen opleiding of in een opleiding. De opleiding PSA tot PSA praktijkspecialist kan ingebouwd worden in een medisch specialistische vervolgopleiding maar voor niet-artsen ook afzonderlijk worden vorm gegeven. Voor welke doelgroep en voor welke vorm van opleiding dan ook is het belangrijk dat de noodzakelijke kennis- en vaardigheidscompetenties zoals omschreven in een opleidingsprogramma worden verworven om zich PSA-praktijkspecialist te mogen noemen.