

# **Richtlijn Thoraxdrainage**

Richtlijn van de Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose,  
vastgesteld op de ledenvergadering van 1 februari 2011

Richtlijn van de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde,  
vastgesteld op de ledenvergadering 27 januari 2011

## **Inhoudsopgave**

### Lijst van afkortingen

#### 1 Inleiding

- 1.1 Onderwerp en doelstelling
- 1.2 Gebruikers van de richtlijn en patiëntenpopulatie
- 1.3 Samenstelling van de werkgroep, traject van goedkeuring en onafhankelijkheid van de richtlijn
- 1.4 Indicatoren en implementatie
- 1.5 Methoden van literatuuronderzoek
- 1.6 Indeling wetenschappelijk bewijs voor artikelen betreffende interventie en diagnostiek
- 1.7 Uitgangsvragen
- 1.8 Methodiek van aanbevelingen
- 1.9 Herziening van de richtlijn

#### 2 Postoperatief drainbeleid

- 2.1 Achtergrond postoperatief drainbeleid
- 2.2 Vraag: 1 of 2 drains postoperatief?
- 2.3 Vraag: zuigdrainage of waterslot?
- 2.4 Vraag: type en ligging van de drain?
- 2.5 Vraag: verwijderen van de drain?

#### 3 Drainbeleid bij hematothorax

#### 4 Drainbeleid bij parapneumonische effusie

#### 5 Drainbeleid bij pneumothorax

- 5.1 Vraag: wel of geen drain?
- 5.2 Vraag: manuele aspiratie of thoraxdrain?
- 5.3 Vraag: diameter drain?
- 5.4 Vraag: localisatie van de drain?
- 5.5 Vraag: zuigdrainage of waterslot?
- 5.6 Vraag: wel of geen pleurodese?

#### 6 Drainbeleid na thoracoscopische interventies

- 6.1 Diagnostische thoracoscopie voor pleurale aandoeningen
- 6.2 Thoracoscopie met parenchymshade

#### 7 Samenvatting en aanbevelingen

- 7.1 Samenvatting
- 7.2 Aanbevelingen

#### 8 Referenties

### **Samenstelling van de werkgroep**

Dhr. Dr. W.B. Barendregt, chirurg Canisius-Wilhelmina Ziekenhuis Nijmegen,  
(ex) Secretaris Nederlandse Vereniging van Longchirurgie (wbbarendregt@cwz.nl)  
Dhr Drs. A.P.W.M. Maat, cardiothoracaal chirurg Erasmus MC Rotterdam, lid commissie  
longchirurgie Nederlandse Vereniging voor Thoraxchirurgie (a.p.w.m.maat@erasmusmc.nl)  
Dhr. Drs. G.M.F. Ruinemans, longarts Ziekenhuisgroep Twente, locatie Twenteborg Almelo  
(m.ruinemans@zgt.nl)  
Dhr. Dr. H.J.M. Smit, longarts Rijnstate Arnhem, voorzitter van de werkgroep en qualitate  
qua commissie richtlijnen Nederlandse Vereniging voor Longziekten en Tuberculose  
(NVALT) (hsmit@rijnstate.nl)

### **Adres voor correspondentie**

Dr. W.B. Barendregt  
Secretariaat heelkunde, C22  
Canisius-Wilhelmina Ziekenhuis  
Postbus 9500  
6500 GS Nijmegen  
tel. 024- 3658721  
wbbarendregt@cwz.nl  
of  
Dr. H.J.M. Smit  
Secretariaat longziekten  
Rijnstate  
Postbus 9555  
6800 TA Arnhem  
tel. 026-3788888  
hsmit@rijnstate.nl

### **Adviesraad**

Mevr. Dr. M.E. Keemers-Gels, chirurg Canisius- Wilhelmina Ziekenhuis Nijmegen  
(m.keemers@cwz.nl)  
Dr. J.W.A. Oosterhuis, chirurg VU medisch centrum Amsterdam (jwa.oosterhuis@vumc.nl)  
Mevr. G.M.M. Shahin, cardiothoracaal chirurg, Isala klinieken, locatie de Weezenlanden  
Zwolle (g.m.m.shahin@Isala.nl)

### **Lijst van afkortingen**

EBRO: Evidence Based Richtlijn Ontwikkeling  
NVALT: Nederlandse Vereniging voor Longziekten en Tuberculose  
AGREE: Appraisal of Guidelines Research & Evaluation  
NVvH: Nederlandse Vereniging voor Heelkunde  
NVvL: Nederlands Vereniging voor Longchirurgie  
NvT: Nederlandse Vereniging voor Thoraxchirurgie

## **1. Inleiding**

### **1.1 Onderwerp en doelstelling**

#### 1.1.1 Onderwerp van de richtlijn

De richtlijn beschrijft de achtergrond van het drainbeleid rond ingrepen aan de long, pleura en pleuraholte bij (eventueel jong-) volwassenen. De onderwerpen van deze richtlijn zijn aangedragen door de werkgroep leden en aangevuld door perifeer en academisch werkzame longartsen, longchirurgen en cardiothoracaal chirurgen. Waar mogelijk wordt verwezen naar onderwerp-gerelateerde Nederlandse EBRO richtlijnen. Daar waar een laag bewijsniveau bestaat (niveau 4, expert opinion) kan de richtlijn als consensus document worden gezien. Deze zinsnede is toegevoegd na beoordeling volgens de AGREE II guidelines door het CBO.

#### 1.1.2 Doelstelling

De richtlijn heeft als doel richting te geven aan de klinisch werkzame arts over het drainbeleid rond longoperaties en bij ingrepen of aandoeningen aan de pleura en pleuraholte. Het gekozen aantal onderwerpen is niet volledig, maar sluit wel aan op een groot deel van de klinische vragen, die door klinisch werkzame professionals zijn aangedragen omtrent drainage van de pleuraholte. De onderwerpen zijn toegespitst op de drainage van de pleuraholte. De relevante vragen en onderwerpen zijn per hoofdstuk ingedeeld. vormgegeven.

### **1.2 Gebruikers van de richtlijn en patiëntenpopulatie**

#### 1.2.1 Gebruikers

De richtlijn is bedoeld voor klinisch werkzame professionals, die in aanraking komt met drainbeleid. In de praktijk worden hiermee voornamelijk de longartsen (i.o.), longchirurgen (i.o.) en cardiothoracaal chirurgen (i.o.) bedoeld, maar ook verpleegkundigen, andere hulpverleners zoals fysiotherapeuten en patiënten kunnen gebruik maken van de richtlijn.

#### 1.2.2 Patiëntenpopulatie

De patiëntenpopulatie betreft alle patiënten met een thoraxdrain. De mening van patiënten over dit onderwerp is niet specifiek gevraagd. Er bestaat voor dit onderwerp geen georganiseerde patiëntenvereniging. Getracht is om mede vanuit patiënten perspectief te redeneren bij het opstellen van de richtlijn en de aanbevelingen. Er is tevens wetenschappelijk onderzoek m.b.t. patiënten ongemak (b.v. pijn bij dikkere drain) hierbij betrokken. Er is door de werkgroep vanuit gegaan, dat de patiënt een optimale medische behandeling wil met een zo klein mogelijke complicatiekans en dus vlot gemobiliseerd kan worden en zo kort als mogelijk een drain in situ heeft.

### **1.3 Samenstelling van de werkgroep, traject van goedkeuring en onafhankelijkheid van de richtlijn**

#### 1.3.1 Samenstelling van de werkgroep en traject van goedkeuring

De richtlijn is tot stand gekomen via een multidisciplinaire samenwerking tussen longartsen, een long- en cardiothoracaal chirurg (werkgroep), die zowel perifere als academische ziekenhuizen vertegenwoordigen. Tevens zijn enkele professionals, met affiniteit voor de onderwerpen, gevraagd de richtlijn te beoordelen (de adviesraad).

De richtlijn is multidisciplinair gericht en de kennis en kunde van relevante specialismen zijn hierin meegenomen. De meest betrokken specialismen hebben geparticipeerd in de werkgroep en andere professionals zijn gevraagd de richtlijn te beoordelen (de adviesraad).

De leden van de werkgroep vertegenwoordigen de chirurgen (i.o.), cardiothoracaal chirurgen (i.o.) en longartsen (i.o.) in perifere en academische ziekenhuizen. Verpleging en paramedici (fysiotherapeuten) zijn niet direct betrokken bij het opstellen van de richtlijn betrokken, maar zijn in de commentaarrronde gevraagd te responderen. De samenstelling van de werkgroep is goedgekeurd door het bestuur van de NVALT, de NVvL (namens de NVvH) en de NvT. De gehele tekst is door de werkgroep gezamenlijk beoordeeld. Als basis voor de richtlijn dient een systematisch overzicht van het postoperatief drainbeleid na longoperaties.<sup>1</sup> Vervolgens is gezocht naar wetenschappelijke onderbouwing voor het drainbeleid bij hematothorax, parapneumonische effusie, pneumothorax en na thoracoscopische interventies. De richtlijn is in conceptvorm toegezonden aan vier longartsen, vier chirurgen en de werkgroep longchirurgie van de NVvH en de werkgroep longchirurgie van de NvT. Na het verwerken van de commentaren is de richtlijn ter beoordeling toegezonden aan de leden van de NVALT, NVvL en NvT. Op 1 februari 2011 is de tekst door de ledenvergadering van de NVALT goedgekeurd. Op 27 januari 2011 is de tekst goedgekeurd door de NVvL. Bij het opstellen van de richtlijn en voor de structuur van de richtlijntekst is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de AGREE II guidelines. Het kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg (CBO) heeft de richtlijn volgens ditzelfde instrument beoordeeld.<sup>2</sup> Een juridische toetsing is verricht door een longarts met specifieke belangstelling voor de juridische aspecten van medische richtlijnen.

### 1.3.2 Onafhankelijkheid van de richtlijn

De richtlijn is niet beïnvloed door opvattingen of belangen van een financierende instantie (NVALT). Binnen de werkgroep ad-hoc zijn bij géén van de werkgroep leden financiële of conflicterende belangen geconstateerd.

## 1.4 Indicatoren en implementatie

Op basis van wetenschappelijk bewijs is getracht tot conclusies te komen en aanbevelingen te formuleren. Door de werkgroep zijn geen kwaliteitsindicatoren benoemd.

Kwaliteitsindicatoren hebben als doel de implementatie van de richtlijn te bevorderen en eventuele controle hierop (door de gebruiker) te vergemakkelijken, echter er is geen consensus bereikt binnen de werkgroep omtrent de invulling hiervan i.v.m. de sterk wisselende ervaring in de diverse klinieken rondom het drainbeleid. De implementatie wordt gestimuleerd door verspreiding van het richtlijnconcept aan experts onder chirurgen, cardiothoracaal chirurgen en longartsen, waarmee betrokkenheid van de leden wordt bevorderd. De conceptrichtlijn is tevens ter beoordeling aan alle leden van de betrokken wetenschappelijke verenigingen voorgelegd. De laatste wijzigingen zijn zes weken inzichtelijk geweest op het besloten gedeelte van de NVALT, de NVT en de NVvL website. Na accordering is de richtlijn gepubliceerd op het publieke gedeelte van de NVALT website (<http://www.nvalt.nl/>) en de NVvL website (<http://nvvh.artsennet.nl/Kwaliteit/richtlijnen/Bestaande-richtlijnen.htm>). Tevens wordt de richtlijn in boekvorm uitgebracht binnen de NVALT. De Commissie Richtlijnen van de NVALT heeft een voorstel gedaan voor richtlijnimplementatie bij de leden van de NVALT zoals gepubliceerd in Pulmoscript.<sup>3</sup>

## 1.5 Methoden van literatuuronderzoek

De richtlijn is zo veel mogelijk “evidence-based” onderbouwd (EBRO richtlijnontwikkeling).<sup>2</sup> Bij gebrek aan wetenschappelijke onderbouwing is gezorgd voor invulling door de werkgroep leden, al dan niet na consultatie van experts in het veld.

De beschikbare literatuur is gevonden middels vooraf afgesproken zoektermen in Medline, Pubmed, Embase en de Cochrane-database. De publicatie “Postoperatief drainbeleid na longoperaties, een systematisch overzicht” door Barendregt et al. vormt de basis voor het postoperatieve drainbeleid in deze richtlijn.<sup>1</sup> Er zijn tekstboeken en bestaande gerelateerde richtlijnen gebruikt alsmede persoonlijke archieven van de werkgroepleden. Via Medline – PubMed zijn de MeSH-termen “thoracic surgical procedures” en “chest tubes” ingevoerd. De zoekopdracht vond plaats naar Engelstalige publicaties in de laatste 15 jaar. In totaal werden, na selectie obv relevantie voor het onderwerp, 80 abstracts gevonden (geen relevante meta-analyses of practice guidelines), waarvan 31 reviews (4 relevant voor het onderwerp) en 35 gerandomiseerde trials (waarvan 10 relevant voor het onderwerp). Via de link “related articles” werden 32 artikelen over het onderwerp geschikt gevonden, daarnaast werden aanbevelingen uit enkele tekstboeken bestudeerd. Hiermee zijn ook de referenties met betrekking tot thoracoscopische interventies gevonden.

Voor het drainbeleid bij een hematothorax en parapneumonische effusie is een zoekopdracht via PubMed verricht middels de MeSHtermen “chest tubes” en “hemothorax” of “empyema” (any date, humans, English, clinical trial, meta-analysis, RCT of review). In totaal werden 43 artikelen gevonden relevant voor dit onderwerp waarvan 24 review artikelen. Acht artikelen bleken bruikbaar. Met betrekking tot het onderwerp pneumothorax is via PubMed een search gedaan met de MeSHtermen “pneumothorax” en “chest tube”. Hierbij werden in totaal 75 abstracts gevonden, waarvan 35 reviews (3 relevant voor het onderwerp) en 40 gerandomiseerde trials (waarvan 4 relevant voor het onderwerp). Via deze artikelen werd nog 1 artikel gevonden relevant voor dit onderwerp.

De geselecteerde literatuur is beoordeeld op kwaliteit van het beschreven onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijskracht conform de methodiek beschreven in hoofdstuk 1.6. Conclusies zijn geformuleerd met niveau van bewijskracht volgens het principe van evidence based richtlijnontwikkeling.

### **1.6 Indeling wetenschappelijke bewijs voor artikelen betreffende interventie (preventie of therapie)**

- A1 Systematische reviews 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 (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde onderzoeken) van voldoende omvang en consistentie.
- B Gerandomiseerde klinische onderzoeken van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controleonderzoek).
- C Niet-vergelijkend onderzoek.
- D Mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroep leden.

### **Indeling wetenschappelijke bewijs voor artikelen betreffende diagnostiek**

A1 Onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgde goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of besliskundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests.

A2 Onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruik zijn gemaakt van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multiële, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.

- B Vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd.
- C Niet-vergelijkend onderzoek.
- D Mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroep leden.

### **Niveau van bewijs van de conclusies en aanbevelingen**

- 1 Ondersteund door ten minste één systematische review (A1) of twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2,
- 2 Ondersteund door ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B.
- 3 Ondersteund door ten minste één onderzoek van niveau A2 of B of C,
- 4 Mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroep leden.

Als er onvoldoende wetenschappelijk bewijs van niveau A of B was en er geen aanbeveling van niveau 1 of 2 geformuleerd kon worden, dan formuleerde de Werkgroep zo mogelijk een aanbeveling op basis van informele consensus binnen de Werkgroep (niveau 4).

### **1.7 Uitgangsvragen**

De richtlijn heeft als doel te komen tot aanbevelingen voor de dagelijkse praktijk rondom het thoraxdrainage beleid. Verwacht wordt dat deze aanbevelingen leiden tot een kortere drainagetijd en opnameduur met een lage(re) kans op complicaties. Er is hierbij niet specifiek naar de kosten gekeken. Voor deze richtlijn zijn de volgende vragen geformuleerd: (1) Dient na een ingreep aan het longparenchym gebruik te worden gemaakt van 1 of 2 (of meer) thoraxdrains? (2) Dient zuigdrainage postoperatief te worden toegepast of kan worden volstaan met waterslot? (3) Bestaat er een wetenschappelijke onderbouwing voor het gebruik van een bepaald type drain, de diameter en de optimale ligging in de pleuraholte? (4) Op welk moment en op welke wijze kan een thoraxdrain het beste worden verwijderd? (5) Kan de beschikbare literatuur ook als leidraad dienen voor drainbeleid bij een hematothorax, parapneumonische effusie, pneumothorax en na thoracoscopische interventies?

### **1.8 Methodiek van aanbevelingen**

De werkgroep heeft op basis van ervaring getracht klinisch relevante conclusies en aanbevelingen op te stellen. Door diverse specialisten aangeleverde onderwerpen (uitgangsvragen) zijn hierbij uitdrukkelijk betrokken. De conclusies en aanbevelingen zijn geformuleerd na overleg binnen de werkgroep en met de adviesraad, ze zijn tegelijk met de richtlijn door de leden van de goedkeurende wetenschappelijke verenigingen geaccordeerd.

### **1.9 Herziening van de richtlijn**

De commissie richtlijnen van de NVALT ziet erop toe dat de richtlijn elke 5 jaar wordt geactualiseerd. In overleg met de NVvL kan dit, indien gewenst, op een kortere termijn plaatsvinden.



## 2 Postoperatief drainbeleid

### 2.1 Achtergrond postoperatief drainbeleid

Na een thoracotomie of thoracoscopische ingreep aan de long of pleura wordt vaak gebruik gemaakt van thoraxdrains om lucht en vocht uit de thoraxholte te verwijderen. Dit geldt vooral voor operaties aan het longparenchym, zoals (bi)lobectomie en wigexcisie. Bij interventies zonder beschadiging van het longparenchym is een thoraxdrain niet strikt noodzakelijk, tenzij er op een grote vochtproductie (bv bloeding) wordt geanticipeerd. Ook na een pneumonectomie is thoraxdrainage strikt genomen niet nodig. Hooguit dient hierbij de drain als indicator voor de hoeveelheid postoperatief bloedverlies, of om mediastinale shift te kunnen behandelen. De diverse klinieken in Nederland hebben wisselende gewoontes ten aanzien van het achterlaten van een drain na pneumonectomie.

Bij ingrepen aan de thoraxwand of het mediastinum kan, indien men een forse vochtproductie of hematothorax verwacht, thoraxdrainage overwogen worden.

Voor de mate van lucht lekkage na longoperaties is bepalend voor het postoperatief drainagebeleid. Lucht lekkage is het gevolg van een open verbinding tussen de alveolaire ruimte of de luchtwegen enerzijds en de pleuraholte anderzijds. Veel chirurgen maken onderscheid tussen een alveolo-pleurale fistel en een broncho-pleurale fistel.<sup>4</sup> De term broncho-pleurale fistel dient gereserveerd te worden voor een open verbinding tussen de grote luchtwegen (t/m segmentale bronchi) en de pleuraholte. Bij postoperatieve parenchymlekkage is er sprake van een alveolo-pleurale verbinding en is er, in tegenstelling tot een broncho-pleurale fistel, zelden een reïnterventie noodzakelijk.

Het postoperatief drainbeleid is vaak gebaseerd op (individuele) voorkeuren binnen een behandelteam. Het gebruik van één of twee drains en het al dan niet gebruiken van zuigdrainage of waterslot verschilt per kliniek.

Toch is postoperatief drainbeleid een belangrijke factor voor het welbevinden van de postoperatieve patiënt. Diverse onderzoeken hebben aangetoond dat de duur van postoperatieve lekkage uit de thorax (lucht of vocht) van invloed is op de opnameduur.<sup>4,5,6</sup> Veelal wordt de (laatste) thoraxdrain pas verwijderd nadat de lucht lekkage is verdwenen en volgt ontslag uit het ziekenhuis spoedig daarna. Snelle verwijdering van de thoraxdrain is gunstig voor het welbevinden van de patiënt (minder pijn, snellere mobilisatie), bespoedigt het ontslag en verlaagt het postoperatieve infectierisico.<sup>6,7,8</sup>

### 2.2 Vraag: 1 of 2 drains postoperatief?

In veel tekstboeken wordt geadviseerd twee thoraxdrains te plaatsen na een (bi)lobectomie: één apicaal en één basaal. De apicale drain functioneert hierbij als “luchtdrain” en de basale als “vochtdrain”. De drains worden zo ventraal mogelijk uitgeleid, omdat hier de intercostale ruimte het grootst is. Bovendien voorkomt deze positie dat de patiënt op de drain(s) gaat liggen en daarmee afklemt. Bij drainage middels één thoraxdrain wordt deze veelal dorsobasaal geplaatst, met de tip mid-thoracaal en ventraal uitgeleid. Er is geen wetenschappelijk onderzoek verricht naar de optimale positie van de drain. Drains veroorzaken pijnklachten (ook soms lange termijn) en kunnen de mobiliteit van de patiënt verminderen.

Tabel 2 geeft een overzicht van relevante literatuur met betrekking tot het gebruik van 1 of (spatie te veel) 2 postoperatieve drains. Hieruit blijkt dat het gebruik van twee drains geen

voordelen biedt ten opzichte van één drain wat betreft morbiditeit, reïnterventies, subcutaan emfyseem, residuale effusie. Twee drains veroorzaken echter wel meer postoperatieve pijnklachten ( $p < 0.05$ ). Opgemerkt moet worden dat de criteria voor het verwijderen van een drain verschillen per studie.

Tabel 2: Literatuuroverzicht: 1 versus 2 thoraxdrains

	patiënten	interventie	comparator	uitkomst	type studie en bewijskracht
Gómez-Caro et al. (2006) <sup>9</sup>	119 pt. lobectomie	1 thoraxdrain	2 thoraxdrains	geen verschil morbiditeit 1 drain: minder pijnstilling	randomised controlled trial A2
Alex et al. (2003) <sup>10</sup>	120 pt. lobectomie	1 thoraxdrain	2 thoraxdrains	geen verschil morbiditeit 1 drain: lagere pijnscores	prospectieve cohort studie B
Watanabe et al. (2004) <sup>11</sup>	76 pt. VATS wigexcisie	1 thoraxdrain	2 thoraxdrains	geen verschil morbiditeit	retrospectieve case series C
Okur et al. (2009) <sup>12</sup>	100 pt (bi)lobectomie	1 thoraxdrain	2 thoraxdrains	Effectiviteit vergelijkbaar, 1 drain minder postoperatief vochtverlies en minder pijnklachten	prospectief vergelijkende studie C

Ten aanzien van het gebruik van een thoraxdrain na pneumonectomie bestaat geen gerandomiseerd onderzoek. In diverse klinieken wordt wisselend gedacht over wel of niet plaatsen van een drain. Argumenten om wel een drain te plaatsen (voorkómen van een mediastinale shift of het monitoren van postoperatief bloedverlies) worden niet gesteund door klinische studies.

In tekstboeken staat de mogelijkheid tot plaatsen van een drain beschreven echter niet-draineren wordt als een even goede optie genoemd. Monitoren van bloedverlies met alleen een drain als diagnosticum is in de huidige tijd niet nodig. Gezien het ontbreken van voldoende bewijs voor plaatsing van een drain lijkt het patiëntvriendelijker en veiliger om geen drain te plaatsen na pneumonectomie.

#### Conclusie 1

Er bestaat geen wetenschappelijke onderbouwing voor het plaatsen van 2 drains versus 1 drain na longparenchymresecties.  
(niveau 2, gebaseerd op 1x A2, 1x B en 2x C studie)

#### Overweging:

Het plaatsen van een tweetal drains geeft meer kans op comorbiditeit zoals pijn en ongemak bij de patiënt. Bij een vergelijkbaar resultaat is derhalve 1 drain te prefereren boven 2 drains.

#### Conclusie 2

Het gebruik van een drain na pneumonectomie is niet onderzocht.  
(niveau 4, mening van de werkgroep).

#### Overweging:

In een aantal Nederlandse klinieken wordt postoperatief gedurende 24 uur een thoraxdrain geplaatst ter beoordeling van over- en onderdruk alsmede postoperatief bloedverlies. In veel Nederlandse ziekenhuizen wordt geen drain geplaatst na pneumonectomie.

### Aanbeveling 1

Voor de drainage van de thoraxholte na ongecompliceerde longparenchymresecties kan worden volstaan met één drain.

### Aanbeveling 2

Na een pneumonectomie kan overwogen worden drainage achterwege te laten.

## 2.3 Vraag: zuigdrainage of waterslot postoperatief ?

In zes gerandomiseerde studies is het verschil tussen thorax zuigdrainage versus waterslot onderzocht bij patiënten na een (bi)lobectomie en/of wigresectie. Een overzicht van Sanni et al. pleit op grond van bestaande literatuur voor een drainbeleid middels waterslot na longoperaties.<sup>13</sup> Bij patiënten met forse luchtlekkage, inspiratoire luchtlekkage, progressief subcutaan emfyseem of een grote pneumothorax (>25% van het oppervlak van de hemithorax op een X-thorax danwel > 2 cm van de laterale thoraxwand) op de postoperatieve thoraxfoto, danwel het ontstaan of toenemen van subcutaan emfyseem wordt in deze studies zuigdrainage geadviseerd.<sup>13</sup> Tabel 3 toont de resultaten van deze 6 gerandomiseerde studies en 1 retrospectieve studie naar het gebruik van waterslot of zuigdrainage postoperatief. Postoperatieve Drainage middels waterslot lijkt hierbij superieur aan beter dan toepassing van zuigdrainage.

Tabel 3: Literatuuroverzicht waterslot versus zuigdrainage postoperatief

	patiënten	interventie	comparator	uitkomsten	type studie en bewijskracht
Brunelli et al. (2004) <sup>14</sup>	145 pt. lobectomie luchtlekkage po. dag 1	waterslot dag 1 postoperatief	zuigdrainage continueren	geen verschil in: - duur luchtlekkage - % langdurige luchtlekkage	RCT A2
Marshall et al. (2002) <sup>15</sup>	68 pt. lobectomie/wigexcisie <25% pneumothorax	waterslot (na X-thorax op verkoevertkamer of IC)	zuigdrainage continueren	waterslot: - kortere luchtlekkage - kortere drainagetijd	RCT A2
Cerfolio et al. (2001) <sup>16</sup>	33 pt. lobectomie/wigexcisie met luchtlekkage op dag 2	waterslot dag 2 postoperatief	zuigdrainage continueren	waterslot: - kortere luchtlekkage	RCT B
Alphonso et al. (2005) <sup>17</sup>	239 pt. lobectomie/wigexcisie	waterslot (direct postoperatief)	zuigdrainage continueren	geen verschil in: - duur luchtlekkage - % langdurige luchtlekkage	RCT A2
Ayed et al. (2003) <sup>18</sup>	100 pt. primaire spontane pneumothorax operatief	waterslot (na 2 uur zuigdrainage)	zuigdrainage continueren	waterslot: - kortere luchtlekkage - kortere drainagetijd	RCT A2

Antanavicius et al. (2005) <sup>19</sup>	109 pt. lobectomie of segmentresectie	waterslot (direct postoperatief)	zuigdrainage continueren	waterslot: - kortere drainagetijd - kortere opnameduur	retrospectieve case series C
Prokakis et al (2008) <sup>20</sup>	91 pt. (bi)lobectomie	waterslot	Zuigdrainage continueren	geen verschil in: - drainagetijd - opnameduur - morbiditeit	RCT A2

Pt=patiënten, RCT=randomised controlled trial, niveau van bewijskracht zie tabel 1

Tot slot suggereert Brunelli in een prospectief gerandomiseerde studie dat alternerend waterslot (overdag) en zuigdrainage ('s nachts) nog effectiever is. <sup>21</sup>

In 2002 stelde Cerfolio een classificatie van ernst van postoperatieve lucht lekkage voor: (i) continue lucht lekkage tijdens de gehele ademhalingscyclus (meestal bij een beademde patiënt of bij een broncho-pleurale fistel); (ii) lucht lekkage tijdens de expiratie; (iii) lucht lekkage bij alleen geforceerde expiratie (hoesten).<sup>4,22</sup> Een reproduceerbare en universeel bruikbare classificatie lijkt wenselijk en kan prognostische betekenis hebben ten aanzien van de duur van lucht lekkage. Hierbij kan, op indicatie, het postoperatief drainbeleid tijdig worden gewijzigd en eventueel gebruik worden gemaakt van een Heimlich klep.

Cerfolio geeft eveneens een algoritme voor het toepassen van zuigdrainage (-10 cm H<sub>2</sub>O) gedurende één nacht postoperatief waarna alleen waterslot wordt toegepast.<sup>4,22,23</sup> Eventueel wordt zuigdrainage langer toegepast indien bloed en stolsels de drain dreigen te verstoppem. Bij het bestaan van ernstig longemfyseem wordt zuigdrainage ontraden om het persisterende parenchymlek te beperken. In het algoritme van Cerfolio wordt bij aanhoudende lucht lekkage na 4 dagen het waterslot vervangen door een Heimlich klep gedurende twee weken. Na bovenstaande procedure wordt, zelfs bij persisterende lucht lekkage, na twee weken de thoraxdrain verwijderd. Rahmann et al. beschrijven in een review de toepasbaarheid van een Heimlich klep na bullectomie.<sup>24</sup> Aangezien de meeste studies gebruik maken van een initiële periode van zuigdrainage (veelal – 10 cm H<sub>2</sub>O gedurende enkele uren tot maximaal één dag postoperatief), is deze werkwijze in de klinische praktijk mogelijk zinvol. Toch heeft de grootste gerandomiseerde studie van Alphonso geen verschil kunnen aantonen tussen een volledig postoperatief waterslotbeleid zonder zuigdrainage versus enige vorm van zuigdrainage.<sup>17</sup> Het is belangrijk te constateren dat de drainage middels waterslot veilig is bij patiënten met lucht lekkage. Slechts bij een forse lucht lekkage, toename van een pneumothorax of toename van subcutaan emfyseem is zuigdrainage mogelijk geïndiceerd. Hier bestaat echter geen wetenschappelijke onderbouwing voor. Zuigdrainage beperkt de mobiliteit van de patiënt.

### Conclusie 3

Postoperatief zuigdrainage is niet superieur aan drainage middels waterslot. (niveau 1, gebaseerd op 5x A2 studies) Enkele studies tonen zelfs een nadelig effect van zuigdrainage. Er bestaat onvoldoende bewijs om een uitspraak te doen over welk drainbeleid in de eerste postoperatieve uren gevoerd dient te worden.

#### Overweging:

Zuigdrainage beperkt de mobiliteit van de patiënt. Dit verhoogt de kans op complicaties (zoals een pneumonie) en verlengt het postoperatief herstel.

#### Conclusie 4

Er is geen onderzoek voorhanden welk drainbeleid geïndiceerd is bij toename van pneumothorax of subcutaan emfyseem.

#### Overweging:

Op theoretische gronden is er reden om aan te nemen dat drainage middels waterslot een kortere lucht lekkageduur heeft ten opzichte van zuigdrainage: Het parenchymlek wordt minder onderhouden. Dit argument bestaat ook bij toename van pneumothorax of subcutaan emfyseem.

#### Conclusie 5

Er bestaat ervaring met het vervangen van het waterslot door een Heimlich klep bij persisterende lucht lekkage gedurende 4 tot 14 dagen postoperatief, zowel intra- als extramuraal (algoritme van Cerfolio). (niveau 4)

#### Overweging:

Bij aanhoudende vochtproductie is de toepasbaarheid van een Heimlich klep lastig omdat er tevens een vochtvangsysteem noodzakelijk is hetgeen zich met lucht kan vullen. Het gebruik ervan is echter niet onmogelijk. Op basis van de literatuur is geen afkapwaarde wat betreft het maximaal aantal milliliters vocht per 24 uur te benoemen.

#### Aanbeveling 3

Na een ingreep aan het longparenchym wordt drainage middels waterslot aanbevolen. (niveau 1) Het gebruik van zuigdrainage in de eerste uren postoperatief is te overwegen, maar beperkt onderzocht.

#### Aanbeveling 4

Bij onvoldoende ontplooiing van de long (pneumothorax (spatie tussen) > 25% van het oppervlak van de hemithorax, danwel > 2 cm van de laterale thoraxwand op vervaardigde X-thorax), forse lucht lekkage, toename van de pneumothorax of toename van subcutaan emfyseem is zuigdrainage te overwegen.

#### Aanbeveling 5

Bij lucht lekkage langer dan 4 dagen kan drainage middels een Heimlich klep worden overwogen.

### 2.4 Vraag: type en ligging van de thoraxdrain postoperatief?

Betreffende het type thoraxdrain en de ligging van de drain in de thoraxholte bestaat geen recent wetenschappelijk onderzoek. Thoraxdrains zijn meestal vervaardigd van siliconen of van poly-urethaan en zijn vrijwel altijd zichtbaar op röntgenfoto's. De werkzaamheid is identiek, hooguit bestaat er een verschil wat betreft de patiëntvriendelijkheid. Poly-urethaan drains zijn wat soepeler dan siliconen drains, maar gerandomiseerd onderzoek naar de geclaimde voordelen (postoperatieve pijn) zijn nooit uitgevoerd.

Ook wat de diameter van de drains betreft bestaat geen wetenschappelijk onderzoek. Indien voornamelijk bloed moet worden ontlast, is het logisch te kiezen voor een dikke(re) thoraxdrain (vaak Charrière (Ch) 28), in veel gevallen zal een Ch 20 ook voldoen. Alle voorgenoemde studies zijn uitgevoerd met drains van Ch 28 of groter. Tattersall et al. (radiologen) pleiten voor het gebruik van kleinere drains, maar in zijn review worden "blind" geplaatste dikke drains vergeleken met radiologisch geplaatste kleinere drains.<sup>25</sup> Het is

derhalve de vraag of de studieresultaten naar de algemene postoperatieve patiëntenpopulatie geëxtrapoleerd kan worden.

Bij het gebruik van een thoraxdrain lijkt een dorsale ligging van de draintip het meest optimaal. Bij de liggende patiënt zal vocht, door de dorsale positie van de draintip, het gemakkelijkst kunnen afvloeien. Eventueel kunnen er (per-operatief) enkele extra openingen in de drain worden geknipt. De insteek van de drain is meestal ventraal, hooguit ventrolateraal.

#### Conclusie 6

Er is geen vergelijkend onderzoek naar het type, diameter en de ligging van de drain(s). Gezien de functie van de drain, namelijk drainage van lucht en vocht, lijkt het plaatsen van de draintip dorsaal mid-thoracaal het meest voor de hand liggen. (niveau 4, mening van de werkgroep)

Overweging:

Geen

#### Aanbeveling 6

De werkgroep is van mening dat een postoperatieve drain met diameter tussen Ch 20 en 28 adequaat is en bij voorkeur vanuit een mid-thoracale dorsale positie draineert.

### 2.5 Vraag: verwijderen van de thoraxdrain postoperatief?

Indien er geen luchtlekkage meer bestaat en de vochtproductie acceptabel is, kan de (laatste) thoraxdrain worden verwijderd. In enkele klinieken geeft men de voorkeur aan het afklemmen van de drain en klinische observatie van patiënt gedurende enkele uren (b.v. 2 tot 4 uur) eventueel gevolgd door het vervaardigen van een controle X-thorax, alvorens men de drain verwijderd. Hiervoor bestaat geen wetenschappelijke onderbouwing.

Bij een niet symptomatische (top)pneumothorax zonder manifeste luchtlekkage, kan de drain zonder bezwaar worden verwijderd. Het instellen van zuigdrainage (of ophogen van zuigdrainage) leidt zelden tot resorptie van de aanwezige intrapleurale lucht.<sup>20,16</sup> Bij aanhoudende luchtlekkage gedurende meerdere dagen kan, door het afklemmen van de drain, beoordeeld worden of de drain probleemloos kan worden verwijderd. Alternatieve opties zijn een reïnterventie (b.v. een VATS) danwel aanleggen van een Heimlich klep.<sup>23</sup>

Er bestaat overigens geen consensus noch wetenschappelijke onderbouwing omtrent de tijdsduur waarin er geen luchtlekkage mag zijn en de wijze waarop dit geobjectiveerd dient te worden. Er bestaan systemen die (semi)kwantitatief de luchtlekkage kunnen meten. Volgens Cerfolio verkort een continue digitale luchtlekkagemeter, zowel de drainagetijd als totale opnameduur<sup>28</sup> en met dergelijke systemen wordt momenteel ervaring opgedaan in Nederland.

Over de maximaal toegestane hoeveelheid vochtproductie (per 24 uur) vóór het verwijderen van de drain bestaat geen consensus. Op theoretische gronden kan een grote hoeveelheid intrapleuraal vocht leiden tot een restrictief gestoorde longfunctie, een toegenomen infectierisico en op termijn tot fibrotische restafwijkingen. Er bestaat echter een groot resorptievermogen van de pleura parietalis en het pleuravocht leidt zelden tot complicaties. Verschillende tekstboeken houden een vochtproductie van 50 tot 150 ml/24 uur aan vóór het verwijderen van de (laatste) thoraxdrain, in de praktijk bestaat ervaring met een vochtproductie tot 400 ml/24 uur.

Uit een gerandomiseerde studie van Younes, bij postoperatieve patiënten zonder persisterende luchtlekkage of empyeem, blijkt er geen significant verschil te bestaan bij een vochtproductie

van respectievelijk 100 ml/24 uur, 150 ml/24 uur of 200 ml/24 uur <sup>26</sup> (A2 studie). McKenna verwijderd na (VATS-)lobectomie de thoraxdrain bij een maximale vochtproductie van 300 ml/ 24 uur. Cerfolio houdt een vochtproductie van 400 ml/24 uur aan.<sup>23</sup> Binnen Nederland bestaat al enige jaren ervaring met het probleemloos verwijderen van een thoraxdrain bij maximaal 400 ml/24 uur. Goede data buiten de ‘expert opinion’ bestaan hierover niet.

De wijze waarop een thoraxdrain kan worden verwijderd is in 1 studie onderzocht. Bell et al. onderzochten het verschil tussen het verwijderen van de drain aan het eind van de inspiratie (n=52) versus eind van de expiratie (n=50).<sup>27</sup> Er bleek geen verschil te bestaan ten aanzien van de kans op een recidief pneumothorax tussen de beide groepen (niveau van bewijs B). Op theoretische gronden dient wel voorkomen te worden dat inspiratie optreedt tijdens een open verbinding tussen de pleuraholte en buitenlucht .

Er is geen consensus noch wetenschappelijk bewijs of en hoelang er geen luchtlek mag zijn voor een drain kan worden verwijderd. Ook de wijze waarop dit geobjectiveerd moet worden, alvorens een drain kan worden verwijderd is niet onderzocht. Er bestaan systemen die (semi)kwantitatief de luchtlekkage kunnen meten. Volgens Cerfolio is een continue digitale luchtlekkgemeter gunstig voor de duur van de thoraxdrainage en de duur van ziekenhuisopname.<sup>28</sup> Met dergelijke systemen wordt toenemend ervaring opgedaan binnen Nederland.

Er bestaat geen wetenschappelijk bewijs of consensus over de noodzaak tot het maken van een X-thorax vóór en tijdens het afklemmen van een thoraxdrain en na het verwijderen ervan. In een studie met 282 patiënten (“fast track” programma na VATS-lobectomie) maakte McKenna in de postoperatieve fase geen gebruik van routine thorax foto’s.<sup>29</sup> Whitehouse concludeert dat controlefoto’s een beperkte waarde hebben, evenals Palesty et al. bij trauma patiënten.<sup>30,31</sup>

#### Conclusie 7

Er is zijn aanwijzingen dat de thoraxdrain veilig verwijderd kan worden bij een vochtproductie <200ml vocht/24h (niveau 2, gebaseerd op 1x A2 studie). Er bestaat ervaring dat dit ook bij een vochtproductie < 400 ml/24 uur veilig kan. (niveau 4)

Overweging:

Hoewel niet wetenschappelijk onderzocht, bestaat er klinische ervaring dat de vochtproductie afneemt nadat de thoraxdrain is verwijderd. Een lange(re) drainageduur verhoogt de kans op complicaties zoals een empyeem.

#### Conclusie 8

Het verwijderen van de thoraxdrain tijdens actieve inspiratie wordt afgeraden (mening van de werkgroep, niveau 4). Er bestaat geen verschil tussen het verwijderen van de drain tijdens expiratie of rustig doorademen, ten aanzien van de kans op een recidief pneumothorax. (niveau 3, gebaseerd op 1x B studie)

(niveau 3, gebaseerd op 1x B studie)

Het verwijderen van de drain tijdens inspiratie wordt afgeraden. (mening van de werkgroep, niveau 4)

Overweging:

Indien de thoraxdrain vlot wordt verwijderd, is de kans op het aanzuigen van buitenlucht klein, tenzij dit tijdens een diepe inspiratie plaatsvindt.

#### Conclusie 9

Het maken van routine thoraxfoto's vóór en tijdens het afklemmen van een thoraxdrain en na het verwijderen ervan, is van beperkte waarde ter beoordeling van het functioneren van de drain of het verwijderen van de drain. (niveau 3, 2x C studie).

Overweging:

Geen

#### Conclusie 10

Verwijderen van de (laatste) thoraxdrain tijdens een actief luchttek is niet gewenst gezien de grote kans op progressie van de pneumothorax. (niveau 4, mening van de werkgroep) Er bestaat geen consensus binnen de werkgroep of het afklemmen van de drain en het maken van controle thoraxfoto's zinvol is. Hieromtrent bestaat ook geen wetenschappelijk bewijs. Bij gebruik van een digitaal thoraxdrainagesysteem is de lucht lekkage betrouwbaar te meten en is afklemmen van de drain niet zinvol. (niveau 4)

Overweging:

Er bestaat in de Verenigde Staten ervaring om bij een beperkt actief luchttek de drain veilig te verwijderen. De werkgroep en betrokken experts in het land delen deze ervaring niet.

#### Aanbeveling 7

Verwijderen van de (laatste) thoraxdrain kan veilig plaatsvinden bij een vochtproductie tot ongeveer 200 ml/24 uur wanneer dit helder vocht betreft (niveau 2). Er bestaat ervaring dat een vochtproductie tot 400 ml/24 uur ook acceptabel is.

#### Aanbeveling 8

De thoraxdrain kan veilig verwijderd worden tijdens expiratie of tijdens rustig doorademen. Diepe inspiratie lijkt onverstandig.

#### Aanbeveling 9

Het wordt niet aanbevolen om routinematig thoraxfoto's te maken bij thoraxdrainage in de postoperatieve fase.

#### Aanbeveling 10

Verwijderen van de (laatste) thoraxdrain tijdens een actief luchttek wordt afgeraden. Er bestaat geen consensus of het afklemmen van de drain en/of het maken van foto's hierna zinvol is. Bij gebruik van een digitaal thoraxdrainagesysteem is lucht lekkage betrouwbaar te meten en is afklemmen van de drain niet zinvol.



### 3 Drainbeleid bij hemothorax

In geval van een (substantiële) hemothorax moet een thoraxdrainage sterk worden overwogen. De argumenten hiervoor vindt u in het hoofdstuk hemothorax van de NVALT-richtlijn niet-maligne pleuravocht.<sup>32</sup> De mate van bloedverlies moet worden geobjectiveerd en daarmee de noodzaak tot eventueel chirurgisch ingrijpen.<sup>33,34</sup> Op basis van radiologische beeldvormende diagnostiek wordt de indicatie voor intrapleurale fibrinolytische therapie (IPFT) gesteld. Hiermee wordt getracht loketten en stolsels, die persisteren ondanks drainage, te verwijderen.<sup>35-38</sup>

In de acute fase van een hemothorax is er een plaats voor video-assisted thoracic surgery (VATS) als er klinisch aanwijzingen zijn voor actief bloedverlies. Bij ernstig (massaal) bloedverlies bestaat er uiteraard vaak een indicatie voor een spoedthoracotomie of sternotomie. In een latere (stabiele) fase kan alsnog een VATS worden overwogen als er intrathoracaal, stolsels en bloedresten aanwezig blijven ondanks intrapleurale fibrinolytische therapie (IPFT).<sup>39,40</sup> Bij voorkeur dient de VATS procedure om de hemothorax uit te ruimen binnen 3-5 dagen na het ontstaan plaats te vinden.

Er bestaat geen gecontroleerd onderzoek, dat uitsluitsel geeft over de optimale draindiameter voor de behandeling van een hemothorax is. Diverse auteurs geven de voorkeur aan een dikke drain (Ch 20-28). Aansluitend aan de richtlijn niet-maligne pleuravocht wordt deze mening ook in deze richtlijn door de werkgroep gedeeld.<sup>32</sup>

Bij het verwijderen van de drain is afklemmen niet zinvol. Er is geen onderzoek verricht naar de optimale positionering van de drain, de duur van de drainage en het toepassen van zuigdrainage. Conform de richtlijn niet-maligne pleuravocht wordt profylactisch gebruik van antibiotica aanbevolen bij een hemothorax.<sup>32</sup>

In de traumatologische literatuur is overtuigend bewezen dat profylactisch gebruik van antibiotica tegen *Streptococci* spp en *Staphylococcus aureus* de kans op empyeem significant reduceert. Als er geen drainage of chirurgische ingreep plaatsvindt, is de rol van antibiotica niet helemaal duidelijk.<sup>41,42</sup>

Over de duur van drainage bij een hemothorax zijn in de literatuur wel gegevens voorhanden. IPFT werd, in de beschikbare literatuur, toegepast vanaf de vierde dag na het ontstaan van de hemothorax. IPFT werd toegepast (in niet-gerandomiseerd onderzoek) gedurende 2-9 dagen met streptokinase en 2-15 dagen met urokinase. Het is echter toch niet aan te bevelen om al te lang met IPFT door te gaan aangezien de literatuur ook aangeeft dat een VATS procedure optimaal plaatsvindt tussen 48-72 uur na het ontstaan van de hemothorax en dat de kans op complicaties toeneemt bij een langer interval.<sup>40, 43-51</sup>

#### Conclusie 11

In het algemeen is drainage van een substantiële hemothorax is geïndiceerd. (niveau 4)

Overweging:

Voor details rondom het beleid bij een hemothorax wordt verwezen naar de NVALT richtlijn niet-maligne pleuravocht.

#### Conclusie 12

Er bestaat geen wetenschappelijk bewijs voor het gebruik van een dikke(re) thoraxdrain bij een hemothorax. Op basis van klinische ervaring wordt de voorkeur gegeven aan een dikke drain. (niveau 4)

Overweging:

Het advies is gebaseerd op ervaringen van thorax- en trauma chirurgen.

### Conclusie 13

Profylactische antibiotica gericht tegen *Staphylococcus aureus* en *Streptococcus* spp is geïndiceerd bij de behandeling van een hematothorax, met name in geval van een penetrerend trauma. (niveau 1, gebaseerd op 1x A1 en 1x A2 studies)

Overweging:

Voor details wordt verwezen naar de NVALT richtlijn niet-maligne pleuravocht.

### Aanbeveling 11

Tenzij er een indicatie bestaat voor spoedchirurgisch ingrijpen, (bv lesie arteria pulmonalis, aorta, hart of long) is drainage van een hematothorax geïndiceerd (eventueel met intrapleurale fibrinolytische therapie), boven een expectatief beleid conform de richtlijn niet-maligne pleuravocht.

### Aanbeveling 12

In geval van een hematothorax wordt aangeraden een thoraxdrain met grote diameter ( $\geq$ Ch 20) te plaatsen.

### Aanbeveling 13

Profylactisch antibioticumgebruik dient te worden toegediend als er sprake is van een hematothorax.

#### 4 Drainbeleid bij parapneumonische effusie

Voor de behandeling van parapneumonische effusie wordt verwezen naar de NVALT-richtlijn niet-maligne pleuravocht (hoofdstuk parapneumonische effusie).<sup>32</sup> Hieronder valt ook de behandeling van empyeem. Moulton et al (1995) (een radiologische groep) gebruikten in een geselecteerde patiëntengroep dunne drains in pleurale pockets, waarbij fibrinolyse middels urokinase werd gebruikt.<sup>52-54</sup> Bij helder vocht kan een dunne drain worden gebruikt.<sup>55</sup> De werkgroep volgt de mening vertolkt in de richtlijn niet-maligne pleuravocht, waarbij men stelt dat het te draineren materiaal vaak uit dik fibrineus materiaal bestaat. Het lijkt dus aannemelijk in deze situatie voor een dikke drain te kiezen. In een studie van Rahman et al. echter wordt gesteld dat een dunne drain niet inferieur aan een dikke drain is, minder pijn veroorzaakt, maar mogelijk wel sneller disloceert. In deze studie is retrospectief naar de draindiameter gekeken. Het is dus niet uitgesloten dat de behandelend artsen de keuze voor de draindiameter hebben laten hangen van de kliniek en het aspect van het pleuravocht.<sup>56</sup> Bij buikabcessen is bewezen dat drains met een diameter < Ch 8 niet effectief zijn. Er bestaat geen bewezen verschil tussen Ch 7-8 en dikkere drains in deze (buikabces) populatie.<sup>57-59</sup> Clementsen et al. onderzochten drains met verschillende diameter bij maligne pleuravocht en vonden geen verschil.<sup>60</sup> Tattershall (2000) gaf een overzicht over drain diameters.<sup>25,61-65</sup> Deze studies naar draingrootte zijn echter in geselecteerde patiëntengroepen en de aantallen zijn beperkt.

Het type drain en de ligging bij een parapneumonische effusie zijn niet wetenschappelijk onderzocht. Het lijkt logisch de drain goed in het vocht te plaatsen en dat is dus meestal dorsobasaal. In een review van Miller et al (1987) wordt een draindiameter van Ch 28-36 aanbevolen, zo mogelijk ingebracht in de 6<sup>e</sup> intercostaalruimte mid-axillair met de tip in een dorsobasale positie.<sup>66</sup> In de BTS guidelines 2003 wordt een vergelijkbare conclusie getrokken.<sup>67</sup>

#### Conclusie 14

Er bestaat klinische ervaring dat een dikke(re) thoraxdrain goed functioneert bij een parapneumonische effusie. Er zijn in studieverband (bij geselecteerde patiënten) aanwijzingen dat dunne drains even effectief zijn, maar gepaard gaan met minder pijnklachten. In geselecteerde patiëntengroepen kunnen derhalve dunne drains goed functioneren. (niveau 4)

#### Overweging:

Als men alleen op de beschikbare literatuur afgaat, die tot stand gekomen is in geselecteerde patiëntpopulaties, dan kan de indruk ontstaan dat dunne drains altijd goed zullen functioneren bij empyeem. Deze indruk wil de werkgroep wegnemen. Er blijft een plaats voor dikkere drains.

#### Aanbeveling 14

Er bestaat veel ervaring met dikke drains bij drainage van empyeem. Op basis van de beschikbare literatuur adviseert de werkgroep per casus te beslissen welke draindiameter het meest geschikt is.

## 5 Drainbeleid bij pneumothorax

Met betrekking tot het beleid rondom een primair spontane pneumothorax wordt verwezen naar de NVALT richtlijn “primair spontane pneumothorax”.<sup>68</sup> Deze is ook veelal toepasbaar bij een secundaire pneumothorax. Wat betreft het drainbeleid na longchirurgie wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken in deze richtlijn.

Behandeling van een primair spontane pneumothorax kan 2 doelen hebben: 1- de intrapleurale lucht verwijderen om zodoende re-expansie van de gecollabeerde long te bewerkstelligen en 2- de recidiefkans te verkleinen. Hiervoor bestaan verschillende therapeutische opties variërend van observatie, éénmalige aspiratie, drainage middels een thoraxdrain tot thoracoscopische interventie (VATS of medische thoracoscopie). De keuze hangt af van de klinische presentatie, therapeutische doelen (wel/geen pleurodese), de omvang van de pneumothorax, de wensen en het beroep van de patiënt.

### 5.1 Vraag: drain of geen drain?

De functie van een thoraxdrain is lucht te evacueren en/of pleurodese materiaal in te kunnen brengen. De keuze om wel of geen thoraxdrain te plaatsen hangt af van de klinische presentatie van patiënt, de keuze wel of geen pleurodese te doen, de omvang van de pneumothorax en de mate van dyspnoe.<sup>69</sup>

Met betrekking tot de evacuatie van lucht: a- Bij een asymptomatische patiënt met een beperkte pneumothorax (< 20% van het oppervlak van de hemithorax) kan worden volstaan met een conservatief beleid met een strikte follow-up. b- Bij een pneumothorax die > 20% van de hemithorax beslaat of bij symptomatische patiënten, is evacuatie van de aanwezige intrapleurale lucht geïndiceerd volgens deze onderzoeksgroep.<sup>70</sup> De keuze voor de wijze waarop dit moet gebeuren blijft controversieel en hangt vaak af van lokale protocollen. The American College of Chest Physicians (ACCP) adviseert bij klinisch stabiele patiënten met een beperkte pneumothorax drainage middels manuele aspiratie<sup>70</sup>, terwijl de British Thoracic Society aspiratie aanbeveelt bij iedere klinisch stabiele patiënt, onafhankelijk van de omvang van de pneumothorax.<sup>71</sup>

### 5.2 Vraag: manuele aspiratie of thoraxdrain?

Manuele aspiratie is alleen geïndiceerd als afgezien wordt van pleurodese. Tot op heden zijn er slechts twee gerandomiseerde studies verricht waarbij manuele aspiratie is vergeleken met drainage middels een thoraxdrain bij patiënten met een eerste episode van een primair spontane pneumothorax, onafhankelijk van de omvang hiervan.<sup>72,73</sup> Hieruit blijkt dat aspireren een minimaal invasieve, veilige, patiëntvriendelijke, efficiënte en kostenbesparende behandeloptie is. Kelly beschrijft in een review de mate van succes van de verschillende behandelmodaliteiten. Hierbij blijkt een conservatief beleid succesvol in 79% - 90%, éénmalig aspireren in 50% - 83%, drainage middels een pigtail catheter in 74% - 100% en middels een thoraxdrain in 66% - 97%.<sup>74</sup> Daarbij blijkt het opnieuw manueel aspireren na een eerste poging tot aspiratie niet zinvol, waarschijnlijk ten gevolge van een persisterend parenchymlek.<sup>73</sup> Marquette et al onderzochten de mogelijkheid tot drainage middels een pigtail catheter (8,5 F) in combinatie met een Heimlich klep, hetgeen transmuraal plaats vond en succesvol bleek in 61% na 24h en 85% na 1 week.<sup>75</sup>

Conclusie 15

De keuze om in geval van een pneumothorax over te gaan op manuele luchtaspiratie, drainage middels thoraxdrain danwel (medische) thoracoscopie met pleurodese is mede afhankelijk van de wens een recidief te willen voorkómen. Indien deze wens niet aanwezig is, vormt manuele aspiratie de eerste keuze. hangt vooral af van de wens een recidief te voorkomen of niet. (niveau 2) Met alleen aspiratie wordt de kans op een recidief niet beïnvloed. Indien een afname van de recidiefkans niet wordt nagestreefd, is aspiratie van de pneumothorax het eerste behandel advies. (niveau 2)

Overweging:

1. Bij een ernstig dyspnoeïsche patiënt of bij hemodynamische instabiliteit wordt drainage middels een thoraxdrain geadviseerd. Er is dan geen plaats voor éénmalige manuele aspiratie.

2. Manuele aspiratie van lucht gebeurt in praktijk vaak met een dunne drain, die dan vervolgens weer verwijderd wordt. Een praktische aanpak kan zijn deze dunne drain een aantal uren afgeklemd/gesloten (bv een nacht) in situ te laten. Het resultaat van de aspiratie kan worden gezien met een thoraxfoto of door de drain kortdurend weer te openen in bijzijn van de behandelaar. Indien de pneumothorax persisteert, is drainage middels waterslot alsnog mogelijk en eventueel voor pleurodese bruikbaar. Op deze manier wordt voorkómen dat een drain opnieuw moet worden ingebracht.

Aanbeveling 15

Indien men niet streeft naar reductie van de recidiefkans op een pneumothorax, is het aannemelijk manuele aspiratie te verkiezen boven drainage middels een thoraxdrain. Bij een recidief pneumothorax kan weer thoraxdrainage met pleurodese, danwel een (medische) thoracoscopie met pleurodese worden overwogen.

### 5.3 Vraag: diameter drain?

Ten aanzien van de draindiameter bestaat geen consensus. Conventionele thoraxdrains hebben een diameter variërend van 16 tot 40 Charrière (Ch). Bij éénmalige aspiratie kan gebruik worden gemaakt van een pigtailcatheter of een drain met kleine (< 14 Ch) diameter. Belangrijk hierbij is dat het gebruik van een pigtailcatheter of drain met een kleine diameter gepaard gaat met een afname van de totale pijnscore in vergelijking met een dikke(re) drain. In een kleine retrospectieve studie (67 patiënten) van Vedam et al. echter wordt een trend in toename van het aantal complicaties gevonden bij gebruik van een dunne drain.<sup>76</sup> Er zijn ook studies die concluderen dat een dunne drain even goed is als een dikke drain.<sup>77,78</sup> Indien een pleurodese wordt overwogen (of via een thoracoscopie is verricht), lijkt een drain met grotere draindiameter op theoretische gronden te prefereren in verband met drainage van de resterende talk en het ontstekingsdebris na talkage. In verschillende klinieken is er echter ook goede ervaring met het gebruik van dunne pleuracatheters na pleurodese in geval van pleurodese bij een pneumothorax. Ook bij een pleuritis carcinomatosa blijkt drainage en talkpleurodese via een dunne drain effectief.<sup>79,80</sup>

Conclusie 16

Voor het draineren van alleen lucht, zonder pleurodese, is een drain met kleine diameter adequaat. (niveau 3)

Overweging:

Er zijn diverse klinieken die positieve ervaring hebben met talkpleurodese via een dunne drain. Veel klinieken gebruiken echter een dikke drain uit angst voor het dichtslippen van een dunne drain.

#### Aanbeveling 16

De werkgroep is van mening dat, indien een thoraxdrain gewenst is, drainage van een spontane pneumothorax met een dunne drain kan gebeuren.

#### 5.4 Vraag: lokalisatie van de drain?

Er is geen onderzoek gedaan naar de optimale lokalisatie van de draintip of naar de plaats van inbrengen. Als de drain in de rug wordt ingebracht zal de kans op afknikken groter zijn. Daarbij is de intercostale ruimte midaxillair het grootst. Ook cosmetische aspecten kunnen de keuze beïnvloeden.

De draintip zou in het bovenliggende deel van de pleuraholte het meest effectief zijn (craniaal bij de mobiele patiënt en meestal ventrocraniaal in bij de liggende patiënt). Dit is echter niet wetenschappelijk onderzocht.

#### Conclusie 17

Er bestaat geen wetenschappelijke onderbouwing voor de optimale lokalisatie van de drain en draintip. Het lijkt aannemelijk dat de pneumothorax het meest optimaal gedraineerd wordt indien de draintip in het luchtgedeelte is geplaatst. (mening van de werkgroep, niveau 4)

Overweging:

Geen

#### Aanbeveling 17

De werkgroep adviseert de drain bij voorkeur te plaatsen nabij de midaxillaire regio. De draintip wordt bij voorkeur in ventrocraniale richting geplaatst.

#### 5.5 Vraag: zuigdrainage of waterslot?

Er is één onderzoek verricht naar de toepassing van zuigdrainage danwel waterslot bij de behandeling van een primair spontane of iatrogene pneumothorax zonder pleurodese.<sup>81</sup> Het betrof slechts 29 patiënten. Hierbij werd geen verschil gevonden in drainageduur tussen drainage middels -10 cm H<sub>2</sub>O, -20 cm H<sub>2</sub>O of waterslot, na een korte zuigdrainage van één uur direct na plaatsing van een 9F drain. De studie van Abdul Rahman maakt gebruik van alleen zuigdrainage met Heimlich klep na chirurgische behandeling van recidief pneumothorax.<sup>24</sup> Op theoretische gronden geniet drainage middels waterslot de voorkeur (parallel aan de argumentatie bij postchirurgische drainage), omdat zuigdrainage het parenchymlek kan onderhouden.

Na pleurodese is het parenchymlek waarschijnlijk sneller verholpen ten gevolge van de oedemateus verdikte pleura. Hiervoor bestaat geen wetenschappelijk bewijs. Omdat het approximeren van de pleurabladen essentieel is voor een succesvolle pleurodese, heeft zuigdrainage de voorkeur. Ook hiervoor bestaat geen wetenschappelijk bewijs. Na pleurectomie vond Ayed geen verschil tussen zuigdrainage en waterslot en kan dus worden volstaan met waterslot.<sup>18</sup>

#### Conclusie 18

In geval van een traumatische, iatrogene of spontane pneumothorax is zuigdrainage niet superieur aan waterslot. Na pleurodese speelt echter mee dat approximeren van de pleurabladen essentieel is, wat een pleidooi kan betekenen vóór zuigdrainage na pleurodese (niveau 4, mening van de werkgroep). Na pleurectomie kan volstaan worden met waterslot (niveau 3).

Overweging:  
Geen

#### Aanbeveling 18

De werkgroep is van mening dat een beperkte pneumothorax (<20% van het oppervlak van de hemithorax gemeten op een X-thorax) gedraineerd kan worden middels waterslot. Over het toepassen van zuigdrainage bij een grotere pneumothorax bestaat geen consensus in de literatuur. Het gebruik van waterslot is echter een logische keuze, parallel aan de onderbouwing voor de post-chirurgische situatie (zie hoofdstuk 2). In geval van pleurodese is zuigdrainage wel verdedigbaar.

### 5.6 Vraag: wel of geen pleurodese?

Deze vraag wordt behandeld in de NVALT-richtlijn Primair Spontane Pneumothorax.<sup>68</sup> De keuze tot het verrichten van een pleurodese bij een primair spontane pneumothorax hangt af van de wens van patiënt en de recidiefkans (treedt op bij 30% tot 54% van de patiënten).<sup>73,82</sup> Er is geen literatuur beschikbaar of en hoelang een drain in situ moet blijven na pleurodese. We gaan ervanuit dat pleurodese via de drain in geval van een pneumothorax wordt gedaan als er geen actief luchttek meer bestaat, maar de argumentatie hiervoor is zwak temeer omdat tijdens een thoracoscopie de pleurodese wel wordt verricht bij een actief luchttek. Het is onduidelijk of het afklemmen van de drain direct na pleurodese zinvol is. In veel klinieken wordt na pleurodese gedurende één of enkele dagen zuigdrainage toegepast, veelal nadat de drain aanvankelijk één tot vier uur is afgeklemd. Ook hiervoor bestaat geen wetenschappelijke onderbouwing.

### 5.7 Verwijderen van de thoraxdrain

Bell et al. randomiseerden traumapatiënten en onderzochten het verschil tussen verwijdering eind inspiratoir (n=52) versus expiratoir (n=50). Er bleek geen verschil te bestaan in de kans op recidief pneumothorax tussen beide groepen.<sup>27</sup> Op theoretische gronden dient voorkomen te worden dat inspiratie optreedt tijdens een open verbinding tussen de pleuraholte en de buitenwereld. Er bestaat geen wetenschappelijk bewijs over de acceptabele hoeveelheid lucht lekkage en hoe dit vast te stellen, alvorens een drain kan worden verwijderd. Ook bestaat er geen bewijs over de noodzaak tot het maken van thoraxfoto's vóór en na het afklemmen, en na verwijdering van de drain. Het beleid in diverse Nederlandse klinieken loopt ook hiervoor uiteen van observatie van de lucht lekkage en vervaardigen van één postoperatieve X-thorax tot het dagelijks vervaardigen van foto's vóór en na afklemmen van de drain en nadat deze is verwijderd. Zie voor de argumentatie en conclusie m.b.t. het afklemmen en verwijderen van een drain bij een actief luchttek hoofdstuk 2.5

#### Conclusie 19

Bij het verwijderen van een thoraxdrain bestaat geen verschil tussen het verwijderen tijdens expiratie danwel rustig doorademen ten aanzien van de kans op een recidief pneumothorax (Niveau 3, gebaseerd op 1x A2 studie). (zie ook hoofdstuk 2,5)

Overweging:

Tijdens diepe inspiratie kan lucht de pleuraholte worden ingezogen tijdens het verwijderen van de drain. Dat lijkt dus niet verstandig.

#### Conclusie 20

Er bestaat geen wetenschappelijk bewijs dat pleurodese via een thoraxdrain alleen bij afwezigheid van lucht lekkage mogelijk is. De pleurabladen dienen wel geapproximeerd te zijn (mening van de werkgroep, niveau 4). Er bestaat tevens geen bewijs dat de drain na drainage in situ moet blijven, tenzij er een actief luchttek is.

Overweging:

De meeste klinieken in Nederland verrichten pas een pleurodese als er geen lucht lekkage meer is. Een pleurodese via een (medische) thoracoscopie wordt wel vaak peroperatief uitgevoerd zonder te controleren of er actieve lucht lekkage is.

Aanbeveling 19

De thoraxdrain kan veilig verwijderd worden tijdens de expiratie of tijdens rustig doorademen. Diepe inspiratie lijkt op theoretische gronden onverstandig.

Aanbeveling 20

Pleurodese via de thoraxdrain kan worden uitgevoerd indien de pleurabladen geapproximeerd zijn. De meeste ervaring bestaat bij afwezigheid van een actief luchttek.



## 6 Drainbeleid na thoracoscopische interventies

### 6.1 Diagnostische thoracoscopie voor pleurale aandoeningen

Er is geen wezenlijk verschil met betrekking tot het drainbeleid na een VATS (door de chirurg) of een medische thoracoscopie (door de longarts), als het een diagnostische ingreep aan de pariëtale pleura betreft. De ingebrachte lucht dient verwijderd te worden, maar aangezien er geen parenchym schade is opgetreden, wordt er dus geen actief luchttek verwacht en is er geen aanwas van lucht te verwachten. De drain kan dus aansluitend aan de ingreep, na afzuigen van de lucht, worden verwijderd. Men kan ervoor kiezen dit een aantal uren later te doen, eventueel na een controlefoto, zodat de thoracoscopische procedure sneller is afgerond. Bij ingrepen aan de viscerale pleura, bij een bloeding in de pleuraholte of bij een grote hoeveelheid, pleurvocht kan overwogen worden de drain in situ te laten. Concrete afkappunten zijn hiervoor niet bekend. Afklemmen van de drain is hierbij niet zinvol. Wellicht wordt de intrapleurale lucht iets sneller verwijderd met actieve zuigdrainage ten opzichte van waterslot, maar een belangrijk verschil is dit niet, tenzij er sprake is van een moeizaam ontplooiende long (zoals bij sommige interstitiële longaandoeningen of bij een verdikte viscerale pleura). Ook hiervoor bestaat echter geen wetenschappelijk bewijs. Als voor de diagnostiek aan de pleura het behouden van de drain noodzakelijk is, bv om later te spoelen of een chemische pleurodese via de drain uit te voeren, kan men overwegen hiervan af te wijken.

Het is onverstandig de een thoraxdrain in afwachting van uitslagen lang in situ te laten, met name gezien de kans op infecties van de pleuraholte.

#### Conclusie 21

Na een diagnostische thoracoscopie aan de pleura pariëtalis kan de drain snel (binnen enkele uren) worden verwijderd zonder dat de drain afgeklemd hoeft te worden. (niveau 4, mening van de werkgroep)
---

#### Overweging:

Indien het longparenchym intact is, wordt er geen actieve lucht lekkage verwacht .

#### Aanbeveling 21

De werkgroep is van mening dat de ingebrachte lucht bij een diagnostische thoracoscopie met pleura parietalis bipten direct of eventueel in de loop van uren kan worden verwijderd, evenals de thoraxdrain.
---

### 6.2 Thoracoscopie met parenchym schade

Ook hierbij is er geen wezenlijk verschil tussen een VATS door de chirurg en / of een medische thoracoscopie door de longarts. Feitelijk wordt dezelfde gedachtegang gevolgd als postoperatief na een ingreep aan het longparenchym (zoals bv wigexcisie of lobectomie).

Zowel in geval van een pneumothorax behandeling met een actief luchttek, als na ingrepen waarbij er longparenchym beschadigd wordt, is drainage van lucht gewenst tot er geen actief luchttek meer bestaat. Er kan bij ingrepen aan het longparenchym sprake zijn van bloedverlies. Om deze reden is, op theoretische gronden, een drain met grote diameter ( $\geq$  Ch 20) te prefereren. Er is hiervoor echter geen ondersteuning vanuit de literatuur. In enkele klinieken bestaat er goede ervaring met het gebruik van dunne drains in deze situatie. Het afklemmen van een drain is een manier om extra zekerheid te verkrijgen over het bestaan van actieve lucht lekkage. Dit beleid wordt in diverse klinieken verschillend gevoerd. Het

afklemmen van de drain, voorafgaande aan het verwijderen, gebeurt niet overal. De duur van het afklemmen is niet wetenschappelijk onderzocht. De meeste klinieken in Nederland kiezen voor 2 tot 4 uur klemperiode.

In een aantal klinieken wordt vertrouwd op visuele, mechanische of digitale observatie van luchtlekkage middels een digitale pomp. Binnen de werkgroep bestaat geen consensus omtrent het wel of niet afklemmen van een drain na een periode van actief luchttek. Indien gebruik wordt gemaakt van een digitale registratie van de hoeveelheid gepasseerde lucht lijkt een controle foto met afgeklemde drain geen meerwaarde te hebben. Diverse auteurs concluderen dat het toepassen van zuigdrainage na ingrepen aan het longparenchym niet beter is dan een waterslot, maar specifiek voor thoracoscopieën is dit niet onderzocht. Het lijkt reëel om dezelfde conclusies ook voor deze thoracoscopieën te verdedigen. Ayed et al. zagen bij patiënten met een pneumothorax waarbij een pleurectomie werd verricht, geen meerwaarde voor zuigdrainage. Deze resultaten kunnen echter niet zonder meer geëxtrapoleerd worden naar de situatie na pleurodese (zie ook postoperatief drainbeleid hoofdstuk 2 en 9).<sup>18</sup> Indien pleurodese wordt uitgevoerd zijn er argumenten om wel actief zuigdrainage toe te passen, teneinde de pleurabladen beter en sneller te approximeren.

#### Conclusie 22

In geval van parenchymshade is drainage van intrapleurale lucht geïndiceerd. Meestal kan worden volstaan met waterslot. Dit is analoog aan de literatuur na longresecties. (niveau 1, gebaseerd op 5x A2 studies)

Overweging:

Geen

#### Aanbeveling 22

Conform het postoperatief drainbeleid is waterslot na ingrepen aan het longparenchym te prefereren.

## 7 Samenvatting en aanbevelingen

### 7.1 Samenvatting

In een aantal gerandomiseerde onderzoeken, in voornamelijk postchirurgische patiëntenpopulaties wordt geen voordeel gezien van drainage middels zuigdrainage boven het principe van waterslot. Er is beperkt onderzoek verricht naar het gebruik van één versus twee thoraxdrains, waarbij één drain even effectief lijkt als twee. Of hiermee mag worden gesteld dat één drain op waterslot even goed is als twee drains op waterslot is niet duidelijk, maar lijkt een logische conclusie, met name omdat het voor de patiënt comfortabeler is.

Waarschijnlijk blijft er plaats voor beperkte zuigdrainage (-10 cm H<sub>2</sub>O) bij een forse lucht lekkage, een uitbreidende postoperatieve pneumothorax of bij het ontstaan (of toename) van subcutaan emfyseem. Omtrent het beleid rondom een parapneumonische effusie, hematothorax of pneumothorax is een kort overzicht opgenomen, maar wordt vooral verwezen naar de desbetreffende NVALT-richtlijnen.<sup>32,68</sup> Vragen over het type drain, de maximaal toegestane vochtproductie vóór verwijdering van de drain en over de manier van verwijderen van een drain, kunnen op grond van beschikbare literatuur niet met voldoende bewijskracht worden beantwoord. Wel zijn enkele voorstellen geformuleerd: Op grond van de beschikbare literatuur en ervaring is een voorstel geformuleerd:

- Na operaties aan het longparenchym (exclusief pneumonectomie) wordt postoperatief 1 thoraxdrain dorsaal in de thorax geplaatst (naar ventraal uitgeleid).
- Zuigdrainage (b.v. - 10 cm H<sub>2</sub>O) wordt direct postoperatief gedurende enkele uren aangelegd tot de eerste postoperatieve X-thorax. Indien er een beperkte pneumothorax bestaat, kan worden overgegaan op drainage middels waterslot. Alleen bij een forse lucht lekkage, uitbreidende pneumothorax of toename van subcutaan emfyseem wordt zuigdrainage geadviseerd.
- De thoraxdrain wordt verwijderd als er geen lucht lekkage meer bestaat (bij hoesten) en als er een totale vochtproductie (geen bloed of pus) bestaat van < 400 ml/ 24 uur.
- Bij persisterende lucht lekkage (na 7 dagen) kan een Heimlich klep worden overwogen.

Afhankelijk van de individuele patiëntencasus en lokale protocollen van het ziekenhuis, kan (beargumenteerd) worden afgeweken van de richtlijn.

### 7.2 Aanbevelingen

Hieronder volgt een opsomming van de aanbevelingen die voortvloeien uit de conclusies per hoofdstuk. Voor de achtergrond en argumentatie wordt verwezen naar betreffende hoofdstukken.

#### Hoofdstuk 2 Postoperatief drainbeleid

##### Aanbeveling 1

Voor de drainage van de thoraxholte na ongecompliceerde longparenchymresecties kan worden volstaan met één drain.
---

##### Aanbeveling 2

Na een pneumonectomie kan overwogen worden drainage achterwege te laten.
--

##### Aanbeveling 3

Na een ingreep aan het longparenchym wordt drainage middels waterslot aanbevolen. (niveau 1) Het gebruik van zuigdrainage in de eerste uren postoperatief is te overwegen, maar beperkt onderzocht.

#### Aanbeveling 4

Bij onvoldoende ontplooiing van de long (pneumothorax (spatie tussen) > 25% van het oppervlak van de hemithorax, danwel > 2 cm van de laterale thoraxwand op vervaardigde X-thorax), forse luchtlekkage, toename van de pneumothorax of toename van subcutaan emfyseem is zuigdrainage te overwegen.

#### Aanbeveling 5

Bij luchtlekkage langer dan 4 dagen kan drainage middels een Heimlich klep worden overwogen.

#### Aanbeveling 6

De werkgroep is van mening dat een postoperatieve drain met diameter tussen Ch 20 en 28 adequaat is en bij voorkeur vanuit een mid-thoracale dorsale positie draineert.

#### Aanbeveling 7

Verwijderen van de (laatste) thoraxdrain kan veilig plaatsvinden bij een vochtproductie tot ongeveer 200 ml/24 uur wanneer dit helder vocht betreft (niveau 2). Er bestaat ervaring dat een vochtproductie tot 400 ml/24 uur ook acceptabel is.

#### Aanbeveling 8

De thoraxdrain kan veilig verwijderd worden tijdens expiratie of tijdens rustig doorademen. Diepe inspiratie lijkt onverstandig.

#### Aanbeveling 9

Het wordt niet aanbevolen om routinematig thoraxfoto's te maken bij thoraxdrainage in de postoperatieve fase.

#### Aanbeveling 10

Verwijderen van de (laatste) thoraxdrain tijdens een actief luchtlek wordt afgeraden. Er bestaat geen consensus of het afklemmen van de drain en/of het maken van foto's hierna zinvol is. Bij gebruik van een digitaal thoraxdrainagesysteem is luchtlekkage betrouwbaar te meten en is afklemmen van de drain niet zinvol.

### **Hoofdstuk 3 Drainbeleid bij hematothorax**

#### Aanbeveling 11

Tenzij er een indicatie bestaat voor spoedchirurgisch ingrijpen, (bv lesie arteria pulmonalis, aorta, hart of long) is drainage van een hematothorax geïndiceerd (eventueel met intrapleurale fibrinolytische therapie), boven een expectatief beleid conform de richtlijn niet-maligne pleuravocht.

#### Aanbeveling 12

In geval van een hematothorax wordt aangeraden een thoraxdrain met grote diameter ( $\geq$ Ch 20) te plaatsen.

#### Aanbeveling 13

Profylactisch antibioticumgebruik dient te worden toegediend als er sprake is van een hematothorax.

### **Hoofdstuk 4 Drainbeleid bij parapneumonische effusie**

#### Aanbeveling 14

Er bestaat veel ervaring met dikke drains bij drainage van empyeem. Op basis van de beschikbare literatuur adviseert de werkgroep per casus te beslissen welke draindiameter het meest geschikt is.

### **Hoofdstuk 5 Drainbeleid bij pneumothorax**

#### Aanbeveling 15

Indien men niet streeft naar reductie van de recidiefkans op een pneumothorax, is het aannemelijk manuele aspiratie te verkiezen boven drainage middels een thoraxdrain. Bij een recidief pneumothorax kan weer thoraxdrainage met pleurodese, danwel een (medische) thoracoscopie met pleurodese worden overwogen.

#### Aanbeveling 16

De werkgroep is van mening dat, indien een thoraxdrain gewenst is, drainage van een spontane pneumothorax met een dunne drain kan gebeuren.

#### Aanbeveling 17

De werkgroep adviseert de drain bij voorkeur te plaatsen nabij de midaxillaire regio. De draintip wordt bij voorkeur in ventrocraniale richting geplaatst.

#### Aanbeveling 18

De werkgroep is van mening dat een beperkte pneumothorax (<20% van het oppervlak van de hemithorax gemeten op een X-thorax) gedraineerd kan worden middels waterslot. Over het toepassen van zuigdrainage bij een grotere pneumothorax bestaat geen consensus in de literatuur. Het gebruik van waterslot is echter een logische keuze, parallel aan de onderbouwing voor de post-chirurgische situatie (zie hoofdstuk 2). In geval van pleurodese is zuigdrainage wel verdedigbaar.

#### Aanbeveling 19

De thoraxdrain kan veilig verwijderd worden tijdens de expiratie of tijdens rustig doorademen. Diepe inspiratie lijkt op theoretische gronden onverstandig.

#### Aanbeveling 20

Pleurodese via de thoraxdrain kan worden uitgevoerd indien de pleurabladen geapproximeerd zijn. De meeste ervaring bestaat bij afwezigheid van een actief luchttek.

### **Hoofdstuk 6 Drainbeleid na thoracoscopische interventies**

#### Aanbeveling 21

De werkgroep is van mening dat de ingebrachte lucht bij een diagnostische thoracoscopie met pleura parietalis bipten direct of eventueel in de loop van uren kan worden verwijderd, evenals de thoraxdrain.

#### Aanbeveling 22

Conform het postoperatief drainbeleid is waterslot na ingrepen aan het longparenchym te prefereren.

## 8 Referenties

- 1 Barendregt WB, Keemers-Gels ME, Janssen JP. Postoperatief drainbeleid na longoperaties, een systematisch literatuuroverzicht. *Ned Tijdschr v Heelk* 2007;16:506-509
- 2 Everdingen van JEE. *Appraisal of Guidelines Research & Evaluation* 2001; [www.AGREEcollaboration.org](http://www.AGREEcollaboration.org) Evidence-based richtlijnontwikkeling ISBN 9031342092
- 3 Smit HJM, richtlijnimplementatie. *Pulmoscript* 2006
- 4 Cerfolio JR. Chest tube management after pulmonary resection. *Chest Surg Clin N Am* 2002; 12: 507-527
- 5 Bardell T, Petsikas D. What keeps postpulmonary resection patients in hospital? *Can Respir J* 2003;10: 86-89
- 6 Rice TW, Okereke IC, Blackstone EH. Persistent air-leak following pulmonary resection. *Chest Surg Clin N Am* 2002; 12: 529-539
- 7 Wright CD, Wain JC, Grillo HC. Pulmonary lobectomy patient care pathway: a model to control cost and maintain quality. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 299-302
- 8 Fox V, Gould D, Davies N, Owen S. Patients' experiences of having an underwater seal chest drain: a replication study. *J Clin Nursing* 1999; 8: 684-692
- 9 Gómez-Caro A, Roca M, Torres J, Cascales P, Terol E, Castaner J, Pinero A, Parrilla P. Successful use of a single chest drain postlobectomy instead of two classical drains: a randomized study. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2006; 29: 562-566
- 10 Alex J, Ansari J, Bahalkar P, Agarwala S, Rehman MU, Saleh A, Cowen ME. Comparison of the immediate postoperative outcome of using the conventional two drains versus a single drain after lobectomy. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1049-1049
- 11 Watanabe A, Watanabe T, Ohsawa H, Mawatari T, Ichimiya Y, Takahashi N, Sato H, Abe T. Avoiding chest tube placement after video-assisted thoracoscopic wedge resection of the lung. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2004; 25: 872-876
- 12 Okur E, Baysungur V, Tezel C, Sevilgen G, Ergene G, Gokce M, Halezeroglu S. Comparison of the single or double chest tube applications after pulmonary lobectomies. *Eur J Cardiol-Thor Surg* 2009;35:32-36
- 13 Sanni A, Critchley A, Dunning J. Should chest drains be put on suction or not following pulmonary lobectomy? *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 2006; 5: 275-278
- 14 Brunelli A, Monteverde M, Borri A, Salati M, Marasco R, Refai M, Fianchini A. Comparison of Water Seal and Suction After Pulmonary Lobectomy: A Prospective, Randomized Trial. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1932-1937
- 15 Marshall MB, Deeb M, Bleier JI, Kucharezuk JG, Friedberg JS, Kaiser LR, Shrager JB. Suction vs. Water Seal After Pulmonary Resection. A Randomized Prospective Study. *CHEST* 2002; 121: 831-835
- 16 Cerfolio RJ, Bass C, Katholi CR. Prospective Randomized Trial Compares Suction Versus Water Seal for Air Leaks. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1613-1617
- 17 Alphonso N, Tan C, Utley M, Cameron R, Dussek J, Lang-Lazdunski L, Treasure T. A prospective randomized controlled trial of suction versus non-suction to the under-water seal drains following lung resection. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2005; 27: 391-394
- 18 Ayed AK. Suction Versus Water Seal After Thoracoscopy for Primary Spontaneous Pneumothorax: Prospective Randomized Study. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1593-1596
- 19 Antanavicus G, Lamb J, Papasavas P, Caushaj P. Initial Chest Tube Management After Pulmonary Resection. *Am Surgeon* 2005; 71: 416-419
- 20 Prokakis C, Koletsis EN, Apostolakis E, Panagopoulos N, Kouki HS, Sakellaropoulos GC, Filos K, Dougenis DV. Routine suction of intercostal drains is not necessary after lobectomy: a prospective randomized trial. *World J Surg* 2008;32:2336-42.
- 21 Brunelli A, Sabbatini A, Xiume' F, Refai M, Salati M, Marasco R. Alternate Suction Reduces Prolonged Air Leak After Pulmonary Lobectomy: A Randomized Comparison Versus Water Seal. *Ann Thorac Surg* 2005; 80: 1052-1055
- 22 Cerfolio RJ. Advances in thoracostomy tube management. *Surg Clin N Am* 2002; 82: 833-848
- 23 Cerfolio RJ, Tummala RP, Holman WL, Zorn GL, Kirklin JK, McGiffin DC, Nafiel DC, Pacifico AD. A Prospective Algorithm for the Management of Air Leaks After Pulmonary Resection. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1726-1731
- 24 Abdul Rahman MR, Min Joanna OS, Fikri AM, Adeeb SM, Zamrin DM. Pocket-sized Heimlich valve (Pneumostat) after bullae resection: a 5-year review. *Ann Thorac Surg* 2009 Sep;88(3):979-81
- 25 Tattersall DJ, Traill ZC, Gleeson FV. Chest Drains: Does Size Matter? *Clin Radiology* 2000; 55: 415-421
- 26 Younes RN, Gross JL, Aguiar S, Haddad FJ, Deheinzelin D. When to Remove a Chest Tube? A Randomized Study with Subsequent Prospective Consecutive Validation. *J AM Coll Surg* 2002; 195: 658-662

- 27 Bell RL, Ovadia P, Abdullah F, Spector S, Rabinovici R. Chest Tube removal: End-Inspiration or End-Expiration? *J Trauma* 2001; 50: 674-677
- 28 Cerfolio RJ, Bryant AS. The benefits of continuous and digital air leak assessment after elective pulmonary resection: a prospective study. *Ann Thor Surg* 2008;86:396-401
- 29 McKenna RJ Jr, Mahtabifar A, Pickens A, Kusuanco D, Fuller CB. Fast-tracking after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy, segmentectomy, and pneumonectomy. *Ann Thor Surg* 2007;84: 1663-7
- 30 Whitehouse MR, Patel A, Morgan JA. The necessity of routine post-thoracotomy tube chest radiographs in post-operative thoracic surgery patients. *Surgeon*. 2009 Apr;7(2):79-81
- 31 Palesty JA, McKelvey AA, Dudrick SJ. Efficacy of X rays after chest tube removal. *Am J Surg*. 2000 Jan;179(1):13-6.
- 32 Smit HJM, Boersma G, van Haren EHJ, Liesker KR, Otten HJAM, Stigt JA, Verhoeven GT. Richtlijn niet-maligne pleuravocht H. 4 en 7 2006; van Zuiden Communications B.V. Alphen aan den Rijn. ISBN 1090-8523-114-0 and 13978-8523-114-1
- 33 Yeam I, C Sassoon. Hemothorax and Chylothorax. *Curr Opin Pulm Med* 1997;3(4):310-314
- 34 Lowdermilk GA, Naunheim KS. Thoracoscopic evaluation and treatment of thoracic trauma. *Surg Clin North Am* 2000;80(5):1535-1542
- 35 Moulton JS, Benkert RE, Weisiger KH, Chambers JA. Treatment of complicated Pleural Fluid Collections With Image-Guided Drainage and Intracavitary Urokinase. *Chest* 1995;108:1252-1259
- 36 Jerjes-Sanchez C, Ramirez-Rivera A, Elizalde JJ, Delgado R, Cicero R, Ibarra-Perez C, et al. Intrapleural Fibrinolysis with Streptokinase as an Adjunctive Treatment in Hemothorax and Empyema. *Chest* 1996; 109:1514-1519
- 37 Inci I, Özçelik C, Ülkü R, Tuna A, Eren N. Intrapleural Fibrinolytic Treatment of Traumatic Clotted Hemothorax. *Chest* 1998;114:160-165
- 38 Skeete DA, Rutherford EJ, Schlidt SA, Abrams JE, Parker LA, Rich PB. Intrapleural tissue plasminogen activator for complicated pleural effusions. *J Trauma* 2004;57:1178-1183
- 39 Liu D-W, Liu H-P, Lin P-J, Chang C-H. Video-assisted Thoracic Surgery in Treatment of Chest Trauma. *J Trauma* 1997;42(4):670-674
- 40 Morales Uribe CH, Villegas Lanau MI, Petro Sánchez RD. Best tiing for thoracoscopic evacuation of retained post-traumatic hemothorax. *Surg Endosc*. 2008 Jan;22(1):91-5
- 41 Gonzalez RP, Holevar MR. Role of profylatic antibiotics for tube thoracostomy in chest trauma. *Am Surg* 1998;64(7)617-620
- 42 Luchette FA, Barrie PS, Oswanski MF, Spain DA, Mullins CD, Palumbo F, et al. Practice Management Guidelines for Prophylactic Antibiotic Use in Tube Thoracostomy for Traumatic Hemopneumothorax: the EAST Practice Management Guidelines Work Group. *J Trauma* 2000;48(4):758-759
- 43 Meyer DM, Jessen ME, Wait MA, Estrera AS. Early evacuation of traumatic retained hemothoraces using thoracoscopy : A prospective randomized trial. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1396-400
- 44 Carillo EH, Richardson JD et al. Thoracoscopy in the management of Hemothorax and retained blood after trauma. *Current Opinion in Pulmonary Medicine* 1998,4;243-246
- 45 Henifold BT, Carillo EH, Spain DA, Sosa JL, Fulton RL, Richardson JD. The Role of thoracoscopy in the Management of Retained Thoracic Collections After Trauma. *Ann Thorac Surg* 1997;63:940-3
- 46 Lang-Lazdunski L, Mouroux J, Pons F, Grosdidier G, Martinod E, Elkaïm D, Azorin J. Role of Videothoracoscopy in Chest Trauma. *Ann Thor Surg* 1997;63:327-33
- 47 Velmahos GC, Demetriades D. Early Thoracoscopy for the Evacuation of Undrained Hemothorax. *Eur J Surg* 1999; 165:924-929
- 48 Velmahos GC, Demetriades D, Chan L, Tatevossian R, Cornwell EE, Yassa N, Murray JA, Asensio JA, Berne TV. Predicting the Need for Thoracoscopic Evacuation of Residual Traumatic Hemothorax: Chest Radiograph is Insufficient. *J Trauma* 1999;46(1):65-70.
- 49 Landreneau RJ, Keenan RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Naunheim KS. Thoracoscopy for empyema and Hemothorax. *Chest* 1996;109:18-24
- 50 Ambrogi MC, Lucchi M, Dini P, Mussi A, Angeletti CA. Videothoracoscopy for evaluation and treatment of hemothorax. *J Cardiovasc Surg* 2002;43:109-12
- 51 Vassiliu P, Velmahos GC, Toutouzas KC. Timing, safety and Efficacy of Thoracoscopic Evacuation of Undrained Post-Traumatic Hemothorax. *Am Surg* 2001;67(12):1165-9
- 52 Moulton JS et al. Treatment of complicated pleural fluid collections with image-guided drainage and intracavitary urokinase. *Chest* 1995; 108(5) :1252-1259
- 53 Moulton JS. Image-guided drainage techniques. *Semin Respir Infect* 1999: 14(1): 59-72
- 54 Cantin et al. Chest tube drainage under radiologic guidance for pleural effusion and pneumothorax. *Can Respir J* 2005; 12(1): 29-33
- 55 Alfageme I, Munoz F, Pena N, Umbria S. Empyema of the thorax in adults. Etiology, microbiologic findings, and management. *Chest* 1993;103(3):839-43



- 56 Rahman NM, Maskell NA, Davies CWH, Hedley EL, Nunn AJ, Gleeson FV, Davies RJO. The relationship between chest tube size and clinical outcome in pleural infection. *Chest* 2010;137:536-43
- 57 Rahman NM, Gleeson FV. New directions in the treatment of infected pleural effusion. *Clin Radiology* 2006; 61: 719-22
- 58 Gobien RP, Stanley JH, Schabel SI, Curry NS, Gobien BS, Vujic I, Reines HD. The effect of drainage tube size on adequacy of percutaneous abscess drainage. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 1985;8(2):100-2
- 59 Röthlin MA, Schöb, Klotz H, Candinas D, Largiadèr F et al. Percutaneous drainage of abdominal abscesses: are large-bore catheters necessary? *Eur J Surg* 1998;164(6):419-24
- 60 Clementson P, Evald T, Grode G, Hansen M, Krag Jacobsen G, Faurschou P. Treatment of malignant pleural effusion: pleurodesis using small percutaneous catheter. A prospective randomized study. *Respir Med* 1998 Mar;92(3):593-6
- 61 Ulmer JL, Choplin RH, Reed JC. Image-guided catheter drainage of the infected pleural space. *J Thorac Imaging* 1991;6(4):65-73
- 62 Westcott JL. Percutaneous catheter drainage of pleural effusion and empyema. *Am J Roentgenol* 1985;144(6):1189-1193
- 63 Ali I, Unruh H. Management of empyema thoracis. *Ann Thorac Surg* 1990;50(3):355-359
- 64 Merriam MA, Cronan JJ, Dorfman GS, Lambiase RE, Haas RA. Radiographically guided percutaneous catheter drainage of pleural fluid collections. *Am J Roentgenol* 1988;151(6):1113-1116
- 65 Maier A, Domej W, Anegg U, Woltsche M, Fell B, Pinter H, et al. Computed tomography or ultrasonically guided pigtail catheter drainage in multiloculated pleural empyema: a recommended procedure? *Respirology* 2000;5(2):119-124
- 66 Müller KS, Sahn SA. Chest tubes: indications, technique, management and complications. *Chest* 1987; 91(2): 258-264
- 67 Davies CW, Gleeson FV, Davies RJ. BTS guidelines for the management of pleural infection. *Thorax* 2003; 58 Suppl 2:18-28
- 68 Schramel FMNH, Annema JT, Mannes GPM, Smit JM, Willems LNA. Richtlijn primair spontane pneumothorax 2002, (revisie 2008); van Zuiden Communications B.V Alphen aan den Rijn. ISBN 90-76906-42-4
- 69 Smit JM namens Nederlandse Longstichting en Centrum voor Volksgezondheid Toekomst Verkenningen van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [RIVM]. Keuzehulp bij behandeling van spontane pneumothorax. Kies beter.nl Wijst u de weg in de zorg [<http://www.kiesbeter.nl/medischeinformatie/keuzehulp/spontane-klaplong/deze-keuzehulp>] 2009 Oct 21.
- 70 Baumann MH, Strange C, Heffner JE et al. Management of Spontaneous Pneumothorax: An American College of Chest Physicians Delphi Consensus Statement. *Chest* 2001; 119:590-602
- 71 Henry M, Arnold T, Harvey J, Pleural Diseases Group, Standards of Care Committee, British Thoracic Society. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 2003; 58 (Suppl 2):39-52
- 72 Ayed AK, Chandrasekaran C, Sukumar M. Aspiration versus tube drainage in primary spontaneous pneumothorax: a randomised study. *Eur Respir J* 2006; 27:477-482
- 73 Noppen M, Alexander P, Driesen P et al. Manual spiration versus chest tube drainage in first episodes of primary spontaneous pneumothorax. *Am J respir Crit Care Med* 2002; 165:1240-1244
- 74 Kelly AM. Management of primary spontaneous pneumothorax; is the best evidence clearer fifteen years on? *Emerg Med Australas* 2007; 19:303-308
- 75 Marquette CH, Marx A, Leroy S et al. Simplified stepwise management of primary spontaneous pneumothorax: a pilot study. *ERJ* 2006; 27:470-6
- 76 Vedam H, Barnes DJ. Comparison of large- and small bore intercostal catheters in the management of spontaneous pneumothorax. *Intern Med J* 2003;33:495-9
- 77 Minami H, Saka H, Senda K, Horio Y, Iwahara T, Nomura F, Skakai S, Shimokata K. Small caliber catheter drainage for spontaneous pneumothorax. *Am J Med Sci* 1992; 304:345-7
- 78 Laub M, Millman N, Müller D, Struve-Christensen E. Role of small calibre chest tube drainage for iatrogenic pneumothorax. *Thorax* 1990 45: 748-749
- 79 Parulekar W, Di Primio G, Matzinger F, Dennie C, Bociek G. Use of small-bore vs large-bore chest tubes for treatment of malignant pleural effusions. *Chest.* 2001 Jul;120(1):19-25.
- 80 Parker LA, Charnock GC, Delany DJ. Small bore catheter drainage and sclerotherapy for malignant pleural effusions. *Cancer.* 1989 Sep 15;64(6):1218-21.
- 81 Reed MF, Lyons JM, Luchette FA et al. Preliminary report of a prospective, randomized trial of underwater seal for spontaneous and iatrogenic pneumothorax. *J Am Coll Surg* 2007;204:84-90
- 82 Sadikot RT, Greene T, Meadows K, Arnold AG. Thorax. Recurrence of primary spontaneous pneumothorax. 1997; 52(9):805-9