National behandlingsvejledning af pneumothorax

Udarbejdet i samarbejde mellem: Dansk Lungemedicinsk Selskab, Dansk Thoraxkirurgisk Selskab, Dansk Selskab for Akutmedicin, Dansk Selskab for Anæstesiologi og Intensiv Medicin, Dansk Kirurgisk Selskab, Dansk Ortopædkirurgisk Selskab, Dansk Radiologisk Selskab og Dansk Pædiatrisk Selskab.

2026

1 Forord 2
2 Resume 3
3 Indhold og afgrænsninger 4
4 Definitioner 4
5 Symptomer og fund 4
6 Parakliniske undersøgelser 7
7 Valg af behandling 8
8 Spontan pneumothorax 10
9 Traumatisk pneumothorax 15
10 Iatrogen pneumothorax 16
11 Katamenial pneumothorax 17
12 Trykpneumothorax 18
13 Subkutant emfysem 19
14 Spontan pneumomediastinum 20
15 Drænbehandling 21
16 Smertebehandling 27
17 Ernæring 28
18 Mobilisering 29
19 Behandlingssvigt 30
20 Udskrivelse og patientinformation 35
21 Opfølgning 36
22 Sekundær profylakse 36
23 Referencer 38

1 FORORD

Denne nationale behandlingsvejledning af pneumothorax (NBV-PTX) er udfærdiget på baggrund af en landsdækkende survey, som afslørede meget forskellige behandlingsmetoder og forløb for samme type patienter.[1] Samtidig er der offentliggjort internationale anbefalinger som fremhæver behandlingsmetoder, der sjældent bruges i Danmark. [2, 3]

Vi har med denne vejledning ønsket at give en evidensbaseret behandlingsalgoritme for gruppen af pneumothorax patienter ud fra den eksisterende evidens.

Repræsentanter for Dansk Lungemedicinsk Selskabs pleuragruppe og for Dansk Thoraxkirurgisk Selskab har i fællesskab udfærdiget et udkast, som er rundsendt til og kommenteret af repræsentanter for Dansk Selskab for Akut Medicin, Dansk Ortopædkirurgisk Selskab, Dansk Kirurgisk Selskab, Dansk Selskab for Anæstesiologi og Intensiv Medicin, Dansk Radiologisk Selskab

Den nationale behandlingsvejledning skal opfattes som vejledende for patienter med pneumothorax. Der kan være organisatoriske og erfaringsmæssige lokale hensyn, der medfører anden behandling end behandlingsvejledningen anfører. Ligeledes kan der være patienter, der ikke kan behandles efter vejledningen, hvis der er individuelle hensyn.

Dato: 15-10-2026

Søren Helbo Skaarup, Dansk Lungemedicinsk Selskab
Bo Laksáfoss Holbek, Dansk Thoraxkirurgisk Selskab
Merete Christensen, Dansk Thoraxkirurgisk Selskab

2 RESUME

2.1 PNEUMOTHORAX INDDELING

- Spontan
    - Primær spontan pneumothorax (PSP): Uden underliggende lungesygdom
    - Sekundær spontan pneumothorax (SSP): Sekundært til underliggende lungesygdom som f.eks. emfysem
- Katamenial pneumothorax
- Traumatisk
- Iatrogen

2.2 SYMPTOMER

Varierende grader af symptomer, fra asymptomatiske patienter til hjertestop.

2.3 DIAGNOSE

Billediagnostik i form af røntgen af thorax, ultralyd eller CT af thorax.

2.4 VALG AF BEHANDLING

Mindst mulige invasive metode skal vælges. Konservativ behandling med observation uden drænanlæggelse kan anvendes til nogle patienter. Aspiration med tyndt kateter kan anvendes som første valg ved primær spontan pneumothorax med minimale symptomer. Drænanlæggelse med tyndt dræn (f.eks. pigtail) kan anvendes ved dræn behov fremfor store dræn (kirurgiske anlagte dræn).

2.5 SVIGT AF PRIMÆRE BEHANDLING

Ved manglede effekt af den primære behandling kan behandlingen opskaleres. Der kan anlægges dræn, større dræn, gøres blodpleurodese, anlægges endobronkiale ventiler eller tilføjes sug til dræn. Valg af anden linje behandling bør konfereres med thoraxkirurgi eller lungemedicin.

2.6 OPFØLGNING

Patienter med spontan pneumothorax bør følges op hos thoraxkirurgi eller lungemedicin mhp. diagnose af underliggende lungesygdom og vurdering af behov for recidivprofylakse.

3 INDHOLD OG AFGRÆNSNINGER

Denne nationale behandlingsvejledning indeholder vejledning i diagnostisk og behandlingsvalg af pneumothorax.

4 DEFINITIONER

4.1 PNEUMOTHORAX TYPER

Pneumothorax kan inddeles efter typer.

- Spontan
    - Primær spontan pneumothorax (PSP): Uden underliggende lungesygdom
    - Sekundær spontan pneumothorax (SSP): Sekundært til underliggende lungesygdom som f.eks. emfysem
- Katamenial pneumothorax
- Traumatisk
- Iatrogen

4.2 SYMPTOMER

Pneumothorax kan inddeles ud fra symptomer

- Symptomatisk
- Asymptomatisk/minimale symptomer

Asymptomatisk eller minimal symptomatisk pneumothorax defineres som værende pneumothorax med fravær af symptomer eller med minimale symptomer, f.eks. stikken i skulderen, som ikke kræver anden smertestillende behandling end paracetamol, og som er klinisk stabil og uden påvirkning af saturation eller øvrige vitalparametre.

5 SYMPTOMER OG FUND

5.1 PNEUMOTHORAX

De typiske symptomer og kliniske fund ved pneumothorax uanset typer er:

- Respirationssynkrone thorakale smerter
- Dyspnø
- Lav iltmætning
- Hoste
- Takypnø
- Takykardi
- Subkutant emfysem
- Almen utilpashed
- Nedsatte/ophævede respirationslyde ved stetoskopi
- Hyper resonans ved perkussion
- Cirkulationssvigt/hjertestop

Symptombilledet kan variere fra let ubehag til livstruende cirkulationssvigt ved trykpneumothorax. Komplet asymptomatisk pneumothorax findes og mod 10% af patienter med primær, spontan pneumothorax har minimale symptomer.[4] Svære respiratoriske symptomer ses ofte hos patienter med underliggende lungesygdom (sekundær pneumothorax) og lav lungefunktion.

5.2 TRYKPNEUMOTHORAX

Ved *trykpneumothorax* ses et dramatisk klinisk billede med en kombination af flere symptomer, som i tillæg til ovenstående kan involvere:

- Konfusion
- Bleghed
- Halsvenestase
- Hypotension
- Nedsatte respirationsbevægelser på den afficerede side
- Nedsatte respirationslyde på den afficerede side
- Hyper-resonans på den afficerede hemithorax
- Deviation af trachea *væk* fra den afficerede side
- Ultimativt cirkulationssvigt og hjertestop som følge af, at det øgede tryk i thorax, overstiger det centrale venetryk
- Subkutant eller mediastinalt emfysem

Subkutant emfysem kan give hævelse og krepiterende fornemmelse ved palpation af den hud, typisk på trunkus og på hals og ansigt. Det kan afficere stemmelæber (Anders And-stemme) og aflukke øjnene. Det

kan også være helt diskret og uden progression. Mediastinalt emfysem er oftest et tilfældigt radiologisk fund og giver sjældent symptomer.

6 PARAKLINISKE UNDERSØGELSER

Billeddiagnostik er nødvendig for diagnose. En undtagelse er den kredsløbsustabile patient med kliniske fund der peger på trykpneumothorax. Her bør trykaflastning udføres ud fra kliniske fund alene.

6.1 RØNTGEN AF THORAX

- Udføres som udgangspunkt stående i 2 plan.
- Liggende røntgen thorax frarådes pga. sensitivitet på blot 40% for pneumothorax.

6.2 LUNGEULTRALYD

Lungeultralydsskanning (LUS) udført af en trænet undersøger er bedre til at udelukke pneumothorax end røntgen af thorax, især hvis dette udført liggende (se https://lungemedicin.dk/fokuseret-lungeultralydskanning/). Fund af *lung sliding* udelukker med meget høj sandsynlighed pneumothorax, sensitivitet 78-90%, omvendt er fund af *lung point* meget specifikt for pneumothorax.[5] Da LUS ikke kan angive den præcise størrelse af lungesammenfaldet, er der ofte brug for stående røntgen af thorax til at planlægge evt. drænanlæggelse.

6.3 CT-SKANNING AF THORAX

6.3.1 Diagnostik af pneumothorax

CT-scanning er ikke førstevalg til diagnostik af ukompliceret pneumothorax. Kan benyttes ved tvivl om diagnose, f.eks. ved gigant bullae/vanishing lung som kan ligne pneumothorax på røntgen af thorax.

6.3.2 Diagnostik af underliggende lungesygdom som årsag til pneumothorax

CT med henblik på underliggende årsag til pneumothorax kan foretages med normal strålingsdosis uden i.v. kontrast. Der er behov for en vel-inspireret skanning med 1-2 mm snittykkelse, så der undgås artefakter apikalt, bl.a. fra skuldre. High-resolution CT (HRCT) med in- og ekspiratorisk fase, bidrager ikke med yderligere diagnostiske oplysninger. Ved behov for intravenøs kontrast af anden årsag, anbefales venøs fase for at undgå artefakter i lungevæv fra vaskulære strukturer. Lavdosis CT af thorax anbefales ikke, da det giver for få oplysninger om lungevævet.

7 VALG AF BEHANDLING

Valg af behandling afhænger af type af pneumothorax, graden af symptomer, patientens lungefunktion, komorbiditet, behandlingsønsker og tilgængelige behandlingstilbud. Behandlingen skal afvejes mellem risiko for skade og ubehag ved interventionen versus risiko ved ubehandlet tilstand.

Det er meget vigtigt at princippet om mindst mulige invasive intervention overholdes for at undgå at patienter gennemgår unødig invasiv, smertefuld og risikabel behandling.

Behandling af pneumothoraxtyper gennemgås separat, men nedenstående tabel kan give en oversigt over hvilke behandlingsmuligheder man kan vælge samt den kliniske situation det tiltænkes.

Tabel 1. Oversigt over interventionsmuligheder og deres applikation.

Intervention	Tilstand	Beskrivelse
Akut trykaflastning	Trykpneumothorax	Nåledekompression eller mini thorakostomi mhp. akut trykaflastning.
Aspiration	Primær spontan pneumothorax med minimale symptomer	Aspiration med PVK eller tyndt kateter.
	Iatrogen pneumothorax med minimale symptomer	Kan overvejes hvis patienten kan udskrives efterfølgende.
Drænanlæggelse og indlæggelse til behandling	Primær spontan pneumothorax	Ved symptomgivende pneumothorax eller ved tvivlstilfælde anbefales akut drænanlæggelse.
	Sekundær spontan pneumothorax	Underliggende lungesygdom.
	Traumatisk pneumothorax	Ved symptomer eller med forventning om efterfølgende overtryksventilation.
	Iatrogen pneumothorax	Ved symptomer
	Progredierende subkutant emfysem	Udtryk for manglende luftafgang fra thorax.
	Trykpneumothorax	Efter aflastning skal der anlægges dræn.
Drænanlæggelse og ambulant behandling	Primær spontan pneumothorax	Anlæggelse af ambulant dræn (Thora-Vent eller Pleura-Vent) og mulighed for opfølgning.
Konservativ behandling med indlæggelse til observation	Primær spontan pneumothorax med minimale symptomer	Ved lette symptomer og mulighed for akut drænanlæggelse ved forværring
	Iatrogen pneumothorax med minimale symptomer	
	Traumatisk pneumothorax	Lang tid siden traumet eller hvis der er minimalt lunge kollaps, f.eks. kun er påvist på CT, hvis traumemekanisme er af lav energi
Konservativ	Asymptomatisk primær spontan	Kræver mulighed for ambulant behandling

behandling med ambulant observation	pneumothorax	
	Asymptomatisk iatrogen pneumothorax	Afhænger af læsionens størrelse, tilstandens progression og evt. varighed af observationsperiode inden hjemsendelse.

7.1 ORGANISATION AF BEHANDLING

De fleste patienter med pneumothorax modtages i en akutafdeling, som derfor er en central aktør i valg af behandling. Minimale invasive interventioner såsom aspiration og anlæggelse af pigtail-dræn kan foretages på akutafdeling, hvis der er relevante kompetencer. Hvis ikke lokale kompetencer er til stede, anbefales at man lokalt etablerer et trænings- og kompetence-vedligeholdelsesprogram, der indeholder aspiration og pigtail drænanlæggelse.

Ambulant behandling og opfølgning kræver lokale aftaler. Det anbefales at sådanne aftaler laves lokalt i samarbejde mellem akut afdeling og lungemedicinsk eller thoraxkirurgisk afdeling.

8 SPONTAN PNEUMOTHORAX

8.1 SPONTAN PNEUMOTHORAX

Behandlingen af spontan pneumothorax indeholder:

- Konservativ behandling med ambulant observation
- Konservativ behandling med observation under indlæggelse
- Aspiration
- Anlæggelse af dræn med ambulant opfølgning
- Anlæggelse af dræn med indlæggelse

Valg af behandling afhænger af patientens komorbiditet, kendt lungesygdom, almene tilstand, behandlingsønsker og afdelingen behandlingsmuligheder. Se figur 1 for vejledning i behandlingsvalg.

Behandlingen af pneumothorax har tidligere beroet på en radiologisk vurdering og et arbitrært mål for lungesammenfald, men lungesammenfaldets størrelse er ikke i sig selv er styrende for behandlingsvalget.

8.2 PRIMÆR SPONTAN PNEUMOTHORAX

Patienter med primær spontan pneumothorax (PSP) er ofte yngre individer (<50 år) mens patienter med sekundær spontan pneumothorax (SSP) ofte er ældre med kendt eller ikke-erkendt underliggende lungesygdom. PSP forårsaget af bristning af blærer/blebs i pleura viscerale. Disponerende faktorer er rygning (cannabisrøg er særligt skadeligt), køn, højde, familiær disposition, genetisk association (f.eks. Marfans syndrom) og lavt BMI.

Den årlige incidens blandt henholdsvis mænd og kvinder er 18-28 per 100.000 indbyggere og 1-6 per 100.000 indbyggere.[4, 6]

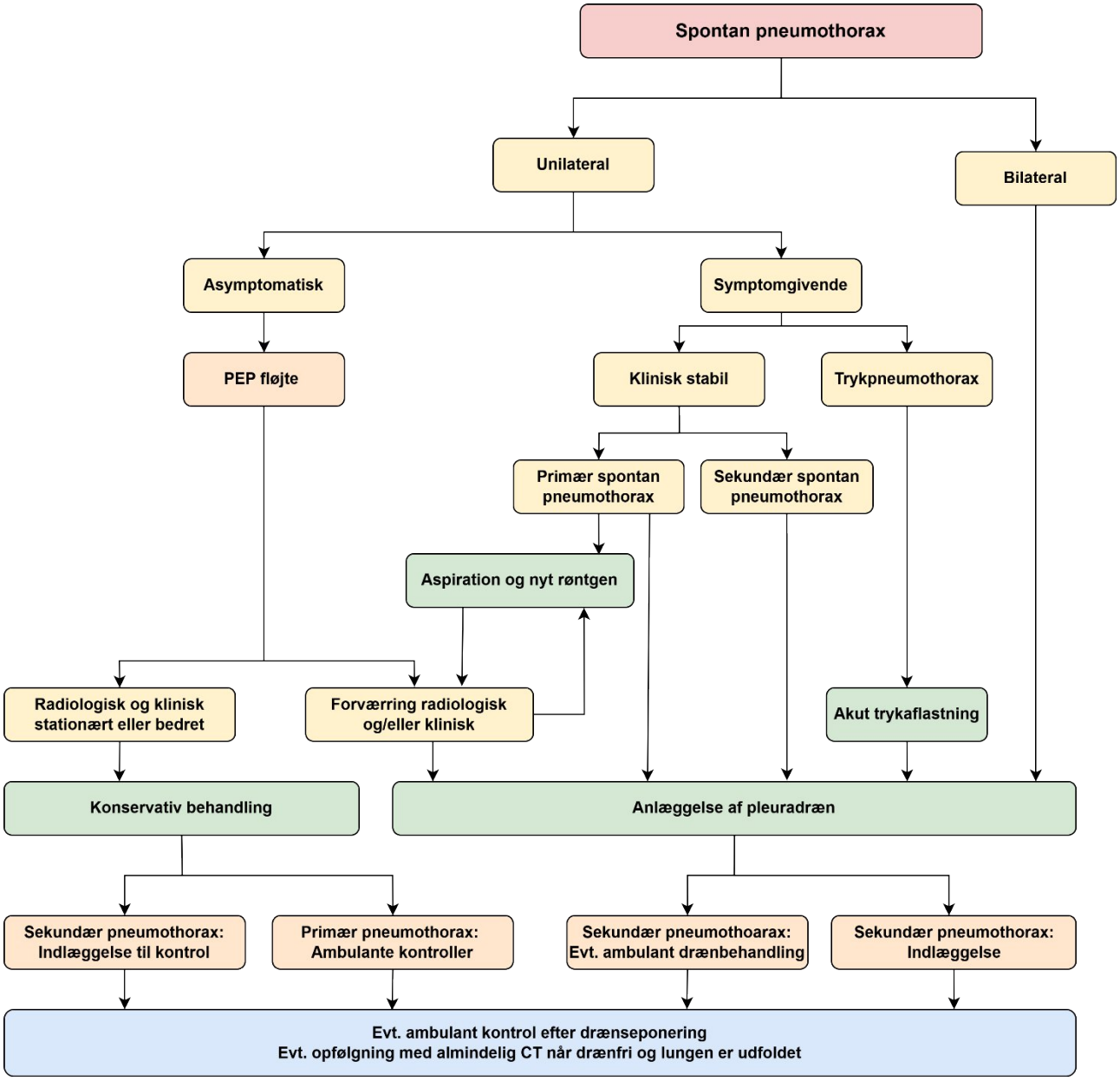
8.3 BEHANDLING AF PRIMÆR SPONTAN PNEUMOTHORAX

Der er flere behandlingsmuligheder af primær spontan pneumothorax, og det er kun delvist belyst hvilken behandlingsmetode, der skal anvendes som første valg. Som udgangspunkt skal patienter tilbydes ambulant og minimalt invasiv behandling, mens indlæggelse og drænbehandling forbeholdes de patienter, som ikke opnår symptomfrihed og ophør af luft lækage (air leak) efter primærbehandling [2, 3].

Klinisk stabile patienter med minimale symptomer (f.eks. smerter, der kan behandles med paracetamol), uden kendt eller mistænkt lungesygdom og med forventet god egenomsorg kan behandles konservativt uden dræn, se detaljer nedenfor.

Hos patienten der har symptomer og som er klinisk stabil anbefales aspiration som første behandlingsvalg, se detaljer nedenfor.[2,3] Ved manglende effekt kan aspiration evt. gentages eller der kan anlægges dræn.

Se figur 1 for en flow chart der vejleder til behandlingsvalg.



Figur 1: Flowchart til behandling og opfølgning af spontan pneumothorax.

Hos patienten med bilateral spontan pneumothorax anbefales drænanlæggelse og indlæggelse. Hos patienten med unilateral asymptomatisk pneumothorax anbefales observation; indlæggelse ved sekundær spontan pneumothorax og ambulant ved primær spontan pneumothorax. Hos den symptomatiske og klinisk stabile patient anbefales aspiration, evt. gentaget, eller anlæggelse af dræn ved primær spontan pneumothorax og drænanlæggelse ved sekundær spontan pneumothorax. Hos den ustabile patient anbefales drænanlæggelse, evt. akut aflastning ved tryk pneumothorax, og indlæggelse.

8.3.1 Konservativ behandling med ambulant opfølgning

Ved asymptomatisk pneumothorax uden underliggende lungesygdom, kan behandlingen være konservativ, uden dræn.[7]

Inden hjemsendelse anbefales minimum 2 røntgenbilleder taget med 4 timers mellemrum, eller mere. I den mellemliggende periode kan man overveje brug af PEP-fløjte (f.eks. 3 sæt med 15 pust x 3) mhp. stress-test af lungen. Hvis der ikke ses progression af pneumothorax eller tilkomne symptomer, kan patienten udskrives. Patienten skal have en tydelig og forståelig plan for, hvad der skal ske af akutte tiltag, hvis der tilkommer symptomer.

Ved stabile røntgenforhold eller regression efter 2 døgn, er der ikke behov for yderligere kontroller. Omvendt, ved progression af pneumothorax eller tilkomst af symptomer skal patienten indlægges til drænbehandling.

Konservativ behandling i denne patientgruppe kræver erfaring og et organisatorisk set-up med mulighed for opfølgning og behandling ved progression. Det anbefales at afdelingen, der behandler patienten ambulant, har kapacitet til at anlægge dræn akut på alle døgnets timer, og har mulighed for at modtage patienten akut hvis tilstanden forværres.

Muligheden for at tilbyde ambulant konservativ behandling kræver, at der er etableret en lokal henvisningsaftale. Typisk skal der henvises fra akutafdeling til lungemedicinsk afdeling, hvor patienten ses inden for 2 døgn.

8.3.2 Konservativ behandling med observation under indlæggelse

Hvis der er tvivl om patienten kan gennemføre ambulant konservativ behandling, for eksempel på grund af komorbiditet, klinisk skrøbelighed, sociale eller geografiske forhold, kan patienterne indlægges til observation. Som i afsnittet ovenfor, kræver konservativ behandling erfaring og et organisatorisk set-up med

mulighed for hyppig observation og akut drænanlæggelse ved progression. Observationsintervaller kan variere, men vil i starten typisk involvere minimum 2 røntgenbilleder stående i 2 plan med 4 timers mellemrum. Ved regression af symptomer og størrelsen af pneumothorax, kan patienten udskrives til opfølgning. Iltbehandling har tidligere været benyttet for at øge reekspansionshastigheden, men på grund af sparsom evidens og potentielle skadelige effekter anbefales dette ikke.

8.3.3 Aspiration

Aspiration kan anvendes ved klinisk stabile patienter med symptomer uden underliggende lungesygdom og med pæne værdier. [8-11]

Et tyndt dræn (f.eks. hvidt venflon eller pleura aspirationssæt) anlægges i midtklaviculær linje i interkostalrum 2 og luft aspireres med en stor sprøjte via en trevejs-hane. Når der ikke længere kan aspireres luft, fjernes drænet og der gøres kontrol røntgen med det samme og efter 2 timer.

Hvis der er symptomatisk og radiologisk effekt, kan patienten udskrives til ambulant kontrol efter 2 dage. Ved symptomatisk eller radiologisk recidiv anbefales drænanlæggelse.

Hvis der ikke er symptomeffekt af aspiration eller fortsat pneumothorax på røntgenbilledet, kan aspiration gentages, eller der kan anlægges dræn. Hvis der aspireres stort volumen luft, over 1500 ml, er det ikke realistisk at lungen folder ud, og det anbefales at der anlægges dræn.

8.3.4 Ambulant drænbehandling

Kan anvendes til en patient med milde symptomer, som er klinisk stabil og har god selvomsorg. [12]

Patienten kan hjemsendes med flere forskellige systemer, hhv. envejsventiler eller dræn koblet til en almindelig eller digital drænboks. Se figur 2, 3 og 4.

Patienten skal have en tydelig og forståelig plan for, hvad der skal ske af akutte tiltag, hvis drænet blokerer og der kommer recidiv af symptomerne.

Der anbefales klinisk kontrol efter 2 døgn og herefter hvert 2. til 3. døgn så længe drænet er in situ. Røntgen af thorax tages ved ophørt luftproduktion eller på klinisk indikation. Dræn seponeres når lungen er udfoldet og luftlækagen er ophørt. Denne behandling kræver erfaring i afdelingen og mulighed for at patienten kan indlægges akut.

8.3.5 Drænbehandling under indlæggelse

Anvendes til patienter uden underliggende lungesygdom hvis der er symptomer, påvirket klinik, eller hvis aspiration eller konservativ behandling svigter. Der anlægges dræn og tilsluttes Heimlich-ventil eller drænboks og patienten indlægges. Se DLS vejledning i pleuradræn. https://lungemedicin.dk/pleuradraen

8.4 SEKUNDÆR SPONTAN PNEUMOTHORAX

Skyldes ruptur af svaghed i lungevævet og ses i sammenhæng med et væld af sygdomme, herunder obstruktive tilstande (KOL/emfysem, astma), restriktive tilstande (fibrotiske interstitielle sygdomme), lungecystesygdomme (Langerhans Celle Histiocytose (LCH), lymfangioleiomyomatose (LAM) og Birt-Hogg-Dubé Syndrom (BHDS)), cystisk fibrose, malignitet (primær lungekræft eller metastaser), infektion (tuberkulose, non-tuberkuløse mykobakterier (NTM), svampeinfektion). KOL er årsag hos 50-75% med sekundær spontan pneumothorax.

Patientgruppen er hyppigt ældre, end ved primær spontan pneumothorax. En underliggende lungesygdom kan være uerkendt, hvorfor patienter over 50 år og med rygeanamnese kan anses som havende sekundær spontan pneumothorax, fremfor primær spontan pneumothorax, selv om der ikke er kendt lungesygdom.

Incidensen for SSP blandt henholdsvis mænd og kvinder er 6 per 100.000 per år og 2 per 100.000 per år.

8.4.1 Behandling af sekundær spontan pneumothorax

Da patienterne har underliggende lungesygdom og ofte reduceret lungefunktion, vil pneumothorax i langt de fleste tilfælde lede til symptomer med behov for indlæggelse og drænbehandling. Ambulant drænbehandling tilbydes ikke til patienter med sekundær spontan pneumothorax pga. stor risiko for behandlingssvigt. I tilfælde af asymptomatisk sekundær spontan pneumothorax kan konservativ behandling overvejes, især hvis den er lille og tilfældigt fundet. Hvis den sekundære spontane pneumothorax er stor nok til at drænere men pt. er asymptomatisk, da bør pt. indlæggelse til observation med drænberedskab. Hvis der ikke er progression dagen efter, kan pt. udskrives til ambulant opfølgning som beskrevet under primær spontan pneumothorax.

9 TRAUMATISK PNEUMOTHORAX

Traumatisk pneumothorax forårsages af direkte eller indirekte traume mod brystkassen eller lungen. Såvel penetrerende som stumpe traumer kan medføre pneumothorax, som følge af læsion af pleura parietale eller viscerale. Der kan samtidigt være varierende grader af hæmothorax (hæmo-pneumothorax).

9.1 BEHANDLING AF TRAUMATISK PNEUMOTHORAX

Asymptomatisk traumatisk pneumothorax hos klinisk stabile patienter uden betydende pleura ansamling, f.eks. ved få, udislocerede costafrakturer, samt tilfældigt fundet minimal mængde subkutant eller mediastinalt emfysem kan behandles konservativt.

Asymptomatiske patienter med traumatisk pneumothorax på klinisk stabil patient med planlagt intubation og overtryksventilation (f.eks. til kirurgisk indgreb af øvrig skade) vil i nogle tilfælde skulle behandles profylaktisk med pleuradræn. Det afhænger af sandsynligheden for forværring af pneumothorax med risiko for udvikling af trykpneumothorax under overtryksventilation, f.eks. ved multiple dislocerede costafrakturer med spidsen pegende ind mod lungen. Omvendt vil en lille luftlomme på få cm i bredden uden dislocerede costafrakturer ofte kunne behandles konservativt til trods for planlagt overtryksventilation.

Mindre hæmo-pneumothoraxthorax uden forventning om aktiv blødning, men hvor ansamlingen over tid forventes at tiltrække væske (osmotisk ødem) og på sigt give respirationsbesvær kan behandles med dræn primært eller følges op med røntgen efter 7-10 dage for at kontrollere for ansamling. En udræneret ansamling vil kunne føre til skrumpning af pleura viscerale (trapped lung). Se i øvrigt under afsnittet Behandlingssvigt.

10 IATROGEN PNEUMOTHORAX

Iatrogen pneumothorax opstår efter indgreb i og omkring thorax, f.eks. ved, anlæggelse af CVK, pacemaker, lungebiopsi, barotraume, pleurocentese, endobronkiale ventil anlæggelse eller thoraxkirurgi.

Indgrebene der udløser iatrogen pneumothorax udføres oftest på patienter med erkendt eller mistænkt lungesygdom. Mange patienter har reduceret lungefunktion hvilket øger risikoen for pneumothorax og for symptomer, hvis den opstår. Behandlingsvalg er dårligt belyst men minder mest om behandling af spontan pneumothorax hos patienter med erkendt lungesygdom. Skaden på lungen er dog oftest lille (nålepunktur eller biopsi) og luftproduktionen aftager ofte hurtigere end ved sekundær spontan pneumothorax.

10.1 BEHANDLING AF IATROGEN PNEUMOTHORAX

Behandlingsmuligheder er dårligt studeret.[13] Der er brug for anlæggelse af dræn, hvis patienten har symptomer. Aspiration kan forsøges ved minimale symptomer.[14] Konservativ behandling kan overvejes hvis patienten er asymptomatisk og har lille lungesammenfald.

11 KATAMENIAL PNEUMOTHORAX

Katamenial er devieret af de græske ord “kata–” (i henhold til) og “menis” (månedlig).

Spontant opstået recidiverende pneumothorax hos kvinder i den ovulerende alder, dvs. i aldersgruppen for primær spontan pneumothorax, og som skyldes pleurale endometriose-læsioner (oftest på diafragma), som giver pneumothorax i relation til menstruation. Tilstanden forekommer oftest i højre side og er associeret til pleural endometriose.

Definitorisk skal katamenial pneumothorax være recidiverende, dvs. minimum 2 tilfælde som forekommer inden for 72 timer før eller efter menstruationen, men en udvidelse af tidsrelationen er blevet foreslået.[15] Diagnosen er ofte klinisk, men histologisk påvisning af endometrievæv i pleura bekræfte diagnosen. [16] Patienter skal henvises til gynækolog mhp. endometriosebehandling.

12 TRYKPNEUMOTHORAX

Trykpneumothorax er en tilstand med kontinuerlig lufttilførsel til pleurahulen via en defekt som udgør en envejsventil, og dermed kompromitterer og ultimativt standser det venøse tilbageløb til hjertet medførende hjertestop. Tilstanden kan være forårsaget af interne defekter (lunge, luftveje) eller eksterne defekter i thoraxvæggen f.eks. ved traumer (sucking wound). Diagnosen er klinisk og kræver akut trykaflastning. Ikke alle tilfælde af trykpneumothorax udvikler sig til cirkulatorisk kollaps, idet en trykstigning i pleura i nogle tilfælde kan generere et modtryk som lukker envejsventilen i lungen.

12.1 BEHANDLING AF TRYKPNEUMOTHORAX

Trykpneumothorax kræver akut trykaflastning så snart diagnosen er stillet. Behandlingen er akut aflastning ved at skabe luftpassage ud af thorax. Procedurevalg afhænger af hvilke modaliteter klinikeren er fortrolig med, hvilke remedier som er tilgængelige og af hvor hurtigt behandlingen kan iværksættes.

Aflastning kan foretages med et storkaliber PVK (minimum 18 G sv.t. grøn) anlagt midtklavikulært i interkostalrum 2, lateralt i "den sikre trekant" (bestående af anteriort af pectoralisfolden, posteriort af latissimus dorsi-folden og basalt af en linje på niveau med papillerne) eller finger thorakostomi midtaksillært på papilniveau med skarpt incision gennem huden, stump dissektion med pean til pleura som digitalt sikres fri.

Aflastningen skal anses som en midlertidig livreddende behandling som umiddelbart skal afløses af drænanlæggelse (pigtail eller kirurgisk dræn), da både PVK og fingerthorakostomi kan lukke til og dermed føre til recidiv.

13 SUBKUTANT EMFYSEM

En tilstand karakteriseret ved luftansamling i det subkutane væv, oftest på bryst, hals eller ansigt. Tilstanden kan skyldes traumer med læsion af lungeparenkymet, kirurgi af luftvejene eller kan opstå spontant.[17, 18]

13.1.1 Spontan subkutan emfysem

Ved nyopstået spontan subkutant emfysem uden erkendt pneumothorax, skal patienten udredes for underliggende pneumothorax med stående røntgen thorax (hvis mindre subkutant emfysem) eller CT-thorax (hvis større subkutant emfysem eller inkonklusivt rtg. af thorax).

14 SPONTAN PNEUMOMEDIASTINUM

Pneumomediastinum, også kaldet mediastinalt emfysem, er en tilstand, hvor der forekommer luft i mediastinum. Tilstanden kan være forårsaget af alvorlig underliggende sygdom som ruptur af øsofagus, læsion af de centrale luftveje eller mediastinal infektion og disse skal overvejes og udelukkes. Det kan også opstå ved fødsel (Hamman's syndrom) samt mindre traumer som f.eks. sammenstød under boldspil, nysen eller latter og er da selvlimiterende.

14.1 BEHANDLING AF SPONTAN PNEUMOMEDIASTINUM

Såfremt der er tale om øsofaguslæsion (f.eks. spontan ved kraftige opkastninger, Boerhaave-læsion), bronkioelæsion eller mediastinit, tages akut kontakt til nærmeste thoraxkirurgiske afdeling.

Diskret mængde mediastinalt emfysem, ofte detekteret på en CT-skanning, uden underliggende sygdom behandles konservativt og kræver sjældent indlæggelse eller antibiotika.[19] Symptomerne vil oftest være relateret til udløsende årsag (f.eks. traumet) og forandringerne forventes spontant regredieret over dage til uger.

15 DRÆNBEHANDLING

Drænbehandling kan vælges ved alle typer af pneumothorax og vil ofte være første behandlingsvalg ved sekundær spontan pneumothorax, iatrogen pneumothorax og traumatisk pneumothorax. Dræn er desuden indiceret ved manglende effekt af konservativ behandling eller aspiration ved primær spontan pneumothorax eller ved progression af subkutant emfysem.

15.1 VALG AF DRÆNSTØRRELSE OG TYPE

Størrelse og type af dræn (kirurgisk stort dræn vs. pigtail dræn) vælges ud fra flere faktorer: indikationer for drænanlæggelse, kirurgiske færdigheder, afdelingens rutine og patientens ønsker, se tabel 2. Til ukompliceret non-traumatisk pneumothorax, er førstevalg er aspiration eller pigtail-kateter. Hos denne patientgruppe er kirurgisk anlagt dræn ikke længere førstevalg. Dette er især vigtigt hos patienter med recidiverende spontan pneumothorax, da store dræn er associeret med flere og længerevarende smerter.

Tabel 2. Fordele og ulemper ved kirurgisk anlagt pleuradræn og pigtail-kateter.

Kirurgisk dræn	
Fordele	***Ulemper***
Kan bruges ved alle indikationer, inklusive traumer, blødning, empyem, stor luftlækage og i situationer, hvor man ikke er sikker på hvor stort behovet for at drænere er.	Kræver kirurgiske færdigheder og operationspersonale.
Ved komplikationer, erkendes disse typisk under proceduren. Behandling af blødning er initielt drænanlæggelse og observation af produktion.	Kræver ofte procedure- eller operationsstue.
Relativt lille risiko for læsion af interkostalkar grundet stump dissektion.	Øget risiko for flere smerter (under og efter anlæggelse) og for længere indlæggelsesvarighed.
Relativt lille risiko for intrapulmonal placering.	Betydelig risiko for drænsmerter.
Relativt lille risiko for perforation af hjerte eller centrale kar.	Tidsmæssigt potentielt omfattende indgreb.
Definitiv drænbehandling.	Behov for tilkobling til drænboks, hvilket nedsætter mobiliteten.
Pigtail-kateter	
Fordele	***Ulemper***
Kræver ikke kirurg eller operationspersonale.	Manglende oversigt efter penetrering af hud, hvilket øger risiko for læsion af dybereliggende strukturer.
Kan udføres på sengeafdeling eller akutafdeling.	Skarp adgang til pleura med risiko for ikke erkendt læsion af interkostalkar eller intrapulmonal placering.
Nemt overførbar teknik med udstyr, der minder om det, man bruger ved andre typer af drænanlæggelse, f.eks. pleurocentese, ascites drænage.	Kan vise sig uegnet til drænage af meget stor luftlækage grundet kaliberbegrænsning.
Kan udføres af personale der kan foretage pleurocentese, f.eks. lungemediciner, radiologer, akutlæger.	Mulig utilstrækkelig effekt med risiko for gentagelse af procedure.
Mindre traume og færre smerter ved anlæggelse.	Risiko for tilstopning.
Mindre dræn med færre pleurale smerter.	Risiko for autoseponering, hvis ikke drænet er sutureret fast.
Kortvarig procedure.	
Findes med énvejsventil indbygget i drænet eller som	

tilkoblingsmulighed, hvilket letter mobiliteten.	

15.2 KONTROL AF DRÆNFUNKTION

Standardobservationer for at sikre at drænet fungerer, involverer at kontrollere drænslangen fra hudniveau til drænboks for defekter, kink, frakobling eller tilstopning. Ofte er det nødvendigt at fjerne forbindingen for at kunne vurdere hele forløbet. Det intrathorakale drænforløb vurderes på røntgen (fortrinsvis i 2 plan) eller CT. Her kan man bl.a. se efter kink samt om alle drænhuller er inde i pleurahulen (såfremt der findes en røntgenfast markering i drænet som er brudt ved de yderste huller).

15.2.1 Oscillation

Ved respirationssynkron bevægelse af væske frem og tilbage i drænslangen (eller op og ned i oscillationskammeret på drænboksen), er drænsystemet tæt og uden afklemning. Bemærk at oscillationen kan være helt diskret hos patienter på respirator, hvor der ofte bruges kontinuerligt positivt ekspiratorisk tryk (PEEP). Ved kontrol af drænfunktionen, kan man kortvarigt fjerne PEEP under samtidig observation af oscillationskammeret, som forventeligt vil vise stigende væskestand.

15.2.2 Luftlækage

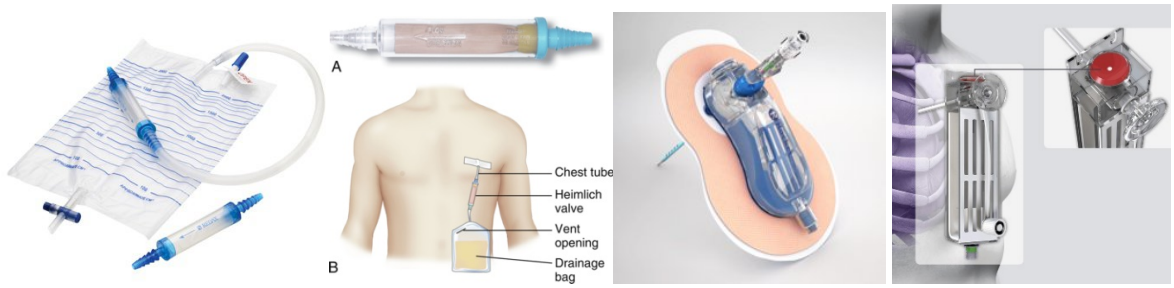
Mængden af luftlækage giver en indikation af hvor store defekter, der er på lungen. Ved stor luftlækage forventes langvarig drænbehandling. Brugbare prognosticeringsmodeller eksisterer dog endnu ikke. På traditionelle drænsystemer vurderer man luftlækage i vandlåsen mens patienten hoster. Digitale drænbokse måler lækagen. Bemærk at ved manuelle bokse kan luftlækage kun vurderes mens evt. sug er frakoblet.

15.2.3 Væskeproduktion

Døgnproduktionen af væske (volumen) samt udseende (serøs, blod, pus, chylos) noteres.

15.2.4 Heimlich-ventil

En Heimlich-ventil fungerer med en envejsmekanisme som sikrer at luft og væske kan slippe ud, men ikke tilbage ind. Fordelen ved Heimlich-ventilen er, at den ikke kræver at blive holdt vandret som en vandlås, og at den ikke fylder ret meget, hvilket letter mobilisering og tolerance af drænbehandling. Ulemper involverer tilstopning med risiko for trykpneumothorax. Heimlich-ventiler findes som interne (integreret i drænet) eller eksterne (tilkoblet drænet). Ved lav luftproduktion kan det være svært at se, men ved at bede patienten om at hoste, ses oftest bevægelse. Nogle dræn med intern Heimlich-ventil har et andet og tydeligere luftmonitoreringssystem.



Figur 2. Eksempler på énvejsventiler Fra venstre mod højre: Redax Heimlich Valve, Rocket Pleural Vent, Thora Vent (Uresil).

15.2.5 Traditionel drænboks

Den traditionelle drænboks med vandlås er opbygget som et serielt forbundet 3-kammersystem med en vandlås, et sugestyrkekammer og et opsamlingskammer. For at fungere, skal vandlåsen skal være fyldt op til stregen. Uden væske i vandlåsen, kan luft løbe ud og ind af drænet. Væske i sugestyrkekammeret er ikke nødvendigt, for at drænboksen fungerer. Men typisk fyldes sugestyrkekammeret til 5 – 10 cm H_2O-mærket så den er klar i tilfælde af at sug bliver nødvendigt.



Figur 3. Eksempler på traditionelle drænbokse som baserer sig på 2- eller 3-kammersystemet. Fra venstre mod højre: Redax Drentech Compact, Sinapi Levo (2-kammersystem uden sugekammer), Atrium Oasis (med såkaldt "dry suction", hvor der ikke er et væskekammer til at regulere sugestyrke) og Covidien Sentinel Seal.

15.2.6 Digitalt dræn

Den digitale drænboks har en menu med indbygget kontrol af trykændringer under respirationscyklus, som tegn på velfungerende og tæt system. Ved manglende kendskab til menuen kan man evt. observere væske i drænslangen som fortsat forventes at oscillere.



Figur 4. Eksempler på digitale drænboks. Medela Thopaz+, Thoragen Mistral.

15.2.7 Skylning på drænet

Hvis der dræneres blod, pus (empyem), chylos, anbefales skylning på drænet med 30-50 ml isotonisk NaCl minimum dagligt, men oftest 3 gange dagligt. Væsken behøves ikke at blive aspireret med det samme, men forventes at løbe passivt ud. Smertelindring og lungefysioterapi skal understøtte dette.



Figur 5. Drænslange tilstoppet

15.2.8 Forbindingsskift

Forbindingen skal skiftes minimum hver 3. dag, eller hyppigere hvis gennemsivet eller våd. Drænforbinding skal være lufttæt og sikre hensigtsmæssig ekstrathorakalt forløb af drænet uden kink.

Tabel 3. Troubleshooting.

Dræn og drænboks – troubleshooting	
1.	Fjern forbindingen, check drænporten.
2.	Check dræn fra patient til drænboks (afklemning, kink, klemme, pean, drænhuller uden for thorax, koagel). Skyl på drænet med 30-50 mL isotonisk NaCl intrapleuralt.
3.	Gennemgå drænboks (væske i vandlås, defekter, utæthed) eller envejsventil (utæthed, tilstopning).
4.	Sæt drænboksen på gulvet og observer om der løber væske ned i boksen eller om det oscillerer i slangen.
5.	Check drænets intrathorakale forløb med røntgen af thorax i 2 plan. Bemærk at apikale dræn til væske/blod og basale dræn til pneumothorax ikke skal skiftes. Lungefysioterapi, smertebehandling og evt. stillingsændringer skal sikre drænage.

15.3 KOMPLIKATIONER TIL DRÆNANLÆGGELSE

15.3.1 Blødning

Blødning ses oftest som del af det traume der udløste pneumothorax, men blødning kan også opstå ved drænanlæggelse.

15.3.2 Hæmothorax

Drænage af blod fra pleurahulen er ikke farligt, da blodet allerede er udenfor karbanen. Ved massiv hæmothorax vil udfoldelse af lungen dog medføre reperfusion af denne, hvilket kan føre til øget fordelingsvolumen hos den hypovolæme patient og dermed få betydning for hæmodynamikken. Hos den hypovolæme patient skal massiv transfusionsprotokol derfor iværksættes tidligst muligt.

15.3.3 Interkostal karlæsion ved drænage

Hvis patienten får symptomer i form af åndenød, brystsmerter, respirationssvigt, takykardi, hypotension eller hæmodynamisk kollaps efter drænseponering, må tilstande som recidiv af pneumothorax eller hypovolæmi som følge af blødning fra perforeret interkostal-arterie overvejes. Der gøres akut klinisk vurdering og røntgen, ultralyd eller CT af thorax. Ved tilstedeværelse af blødning må thoraxkirurgisk afdeling og/eller interventionsradiologisk ekspertise kontaktes mhp. coiling. Akut balanceret blodtransfusionsprotokol iværksættes ud fra lokal instruks.

15.4 SEPONERING AF DRÆN

Dræn seponeres, når der ikke længere er luftproduktion i 6 timer hos en smertefri patient, der kan hoste og er mobiliseret. Hvis patienten har elektronisk sug, kan luftproduktion aflæses direkte, men hvis der er påsat envejsventil, kan det være vanskeligt at se, om der stadig er luftafgang. Ofte ses bevægelse i ventilen hvis patienten hoster eller laver Valsalvas manøvre. Alternativt kan drænet tilsluttes en pose, som blæses op ved vedvarende luftproduktion. Det anbefales at ikke afklemme drænet ved tvivl om luftproduktion, da patienten

risikerer trykpneumothorax. Lungen kan godt være foldet helt ud på f.eks. røntgen af thorax, selv om der fortsat er luftproduktion.

Generelt findes ikke indikation for afklemning af dræn. Eneste undtagelse er ved utilsigtet placering intravaskulært, i hjertet eller i leveren, hvor afklemning kan modvirke exsanguination.

15.5 SÆRLIGE FORHOLD OMKRING DRÆNBEHANDLING

15.5.1 Patienter i respirator eller i NIV

Patienter i respirator der har pleuradræn pga. pneumothorax og som har vedvarende luftlækage, kan være vanskelige at få drænfri. Ofte indebærer respiratorbehandlingen PEEP mhp. rekruttering af atelektatisk lungevæv. Omvendt tilstræbes der med drænbehandlingen at sikre bedst mulige forhold for heling af defekter i lungen. Det gøres ved at reducere trykgradienten fra patientens pleura til drænboksen mest muligt for dermed at reducere flowet gennem defekter i lungen. Dermed reduceres PEEP og de inspiratoriske tryk mest muligt samtidig med at sug på drænet undgås. Ved brug af digital drænboks sættes suget så lavt som muligt (ofte 1–2 cmH2O). Ofte er det tilrådeligt at bibeholde dræn indtil patienten er på spontan respiration. Ved tilkomst af subkutant emfysem vil progressionen af det subkutane emfysem være den drivende faktor i forhold til sugestyrken (se *Subkutant emfysem*).

15.5.2 Konservativt behandlet pneumothorax med behov for respiratorbehandling i det akutte forløb

Da overtryksventilation kan medføre risiko for uerkendt trykpneumothorax, tilstræbes undgåelse af konservativ behandling af pneumothorax hos patienter der forventes overtryksventileret. Det kan derfor være indiceret at anlægge dræn profylaktisk hos patienter med pneumothorax, der skal undergå respiratorbehandling. Dette er især gældende patienter med planlagt kirurgi, hvor mistanke om en uerkendt intraoperativ blødning vil kunne forsinke diagnosen trykpneumothorax med alvorlige konsekvenser.

Dog kan klinisk ubetydende tilfældige fund af små luftlommer i pleura behandles konservativt til trods for planlagt intubation ud fra en individuel vurdering.

16 SMERTEBEHANDLING

Det er smertefuldt at have et dræn. Jo større dræn, desto flere og længerevarende smerter. De fleste patienter har derfor brug for paracetamol fast (1 g x 4), NSAID-præparat fast (f.eks. ibumetin 400 mg x 3-4). Morfin (f.eks. 10 mg oralt) præparater i p.n.-dosering kan være nødvendige og anbefales brugt som supplement til ovenstående. Det er meget vigtigt at patienten er så smertedækket at mobilisering og hoste er mulig. Hvis samtidige costafrakturer kan epidural kateterbehandling være indiceret.

17 ERNÆRING

God ernæring fremmer helingsprocessen også for patientens pleura. Hos patienter med pneumothorax sekundært til svær emfysem, er sufficient ernæring og obstipationsprofylakse hjørnesten i behandlingen. Førstnævnte evt. i samråd med diætist og evt. med supplerende sondeernæring såfremt kaloriebehovet og proteinbehovet ikke kan dækkes. Sidstnævnte mhp. undgåelse af obstipationsinduceret kvalme samt undgåelse af øget bugpresse som kan forværre defekter på lungen.

18 MOBILISERING

Mobilisering er vigtig for at få lungen til at folde ud, mobilisere sekret, muliggøre tidlig mobilisering og derved bevare muskelmasse og forebygge komplikationer. Fysioterapi kan overvejes og er sjældent kontraindiceret hos patienter med velfungerende dræn. PEP-fløjte og CPAP kan bruges medmindre drænet ikke fungerer eller det forværrer subkutant emfysem.

19 BEHANDLINGSSVIGT

Der er ikke sjældent, at den første behandling svigter. Årsagerne er mange, og disse skal afklares og behandles rettidigt.

19.1 SVIGT AF KONSERVATIV BEHANDLING

Hvis patienten har modtaget konservativ behandling uden effekt, anbefales drænanlæggelse.

19.2 SVIGT AF ASPIRATION

Hvis patienten har modtaget aspirationsbehandling uden effekt, anbefales gentaget aspiration eller drænanlæggelse.

19.3 SVIGT AF DRÆNBEHANDLING

Hvis der er anlagt dræn, som ikke har haft effekt inden for 48 timer, anbefales vurdering om behov for yderligere behandlingstiltag er nødvendige.

Svigt af drænbehandling kan skyldes, at der er vedvarende luftproduktion fra lungen eller displacering/dysfunktion af dræn. Der kan også ses manglende ekspansion af lungen eller udvikling/progression af subkutant emfysem. Det er afgørende at afklare om det er på trods af velplaceret dræn eller skyldes, at drænet er displaceret eller ikke virker.

19.4 VEDVARENDE LUFTPRODUKTION

Ved luftproduktion over 48 timer kan yderligere tiltag overvejes, men der er sparsom evidens for effekt, og der er ingen evidens for at vælge en metode frem for andre. Det anbefales at der tages kontakt til thoraxkirurg eller en lungemedicinsk afdeling med specialiseret erfaring i pneumothoraxhåndtering mhp. rådgivning og behandlingsvejledning tidligt i forløbet. Ofte vil der være behov for overflyttelse af patienten til højtspecialeret afdeling for at modtage yderligere behandlingstilbud.

Hos stabile patienter med støt faldende luftproduktion, skal det oftest blot accepteres, at det tager tid, og at der derfor ikke er behov for yderligere behandlingsmuligheder. Hos patienter med uændret eller til og med stigende luftproduktionen bør sekundær behandling overvejes tidligt. Der mangler aktuelt evidens for, hvornår sekundære behandlinger times optimalt.

Der er følgende behandlingsmuligheder, der vælges efter afdelingens erfaringer, da der ikke er evidens for at den ene behandling er mere effektiv end andre:

19.4.1 Anlæggelse af større dræn

Ved stor luftproduktion kan der anlægges dræn 16-28F.

19.4.2 Anlæggelse af flere dræn

Der kan være behov for flere dræn, hvis der allerede er anlagt et velfungerende stort dræn.

19.4.3 Autolog Blood-patch

Installation af 100 mL af patientens eget venøse blod gennem drænet kan nogle gange lukke hullet i lungen og dermed ophæve/mindske luftproduktionen. Virker dog oftest kun ved lille (f.eks. mindre 100 ml/min) luftproduktion. Kan medføre feber. Se:

https://lungemedicin.dk/wp-content/uploads/2025/04/Autolog_Blod_Patch_Pleurodese_DLS.pdf

19.4.4 Endobronkiale ventiler

Anlæggelse af endobronkiale ventiler mindsker luftproduktion så lungen kan hele op. Ventil/ventilerne skal anlægges i det segment/subsegment, hvorfra luftproduktionen stammer. Det vil ofte være behov for præ-operativ CT-scanning og ventilerne anlægges bronkoskopisk med patienten i general anæstesi. Med en endobronkial ballon blokeres et bronkiesegment og man observerer faldende luftproduktion i pleuradrænet, hvis der blokeres for det segment der fører til lungeskaden. Hvis luftproduktionen aftager, anlægges ventilerne i segmentet.

Behandlingen giver nogle gange umiddelbar reduktion eller ophør i luftproduktion. Nogle gange ses faldende luftproduktion i dagene efter som udtryk for at lunge heler. Ventilerne kan fjernes efter 4-6 uger.

19.4.5 Operation

VATS operation mhp. bullektomi og/eller mekanisk pleurodese og/eller partiel pleurektomi kan overvejes hos patienter med første episode af pneumothorax. [20]

19.4.6 Kemisk pleurodese

Talkum kan administreres gennem drænet i håb om at klistre lungen fast til thorax væggen, men behandlingen kræver, at der kan komme kontakt mellem pleura viscerale og parietale. Talkumpleuradese skal kun gives til patienter som ikke skal operativt behandles.

19.4.7 Sug på dræn

Luft bevæger sig fra højt tryk mod lavt tryk. Øger man suget, øger man trykgradienten fra patientens pleurahule og ud til drænboksen, og dermed øges luftgennemstrømningen. Idet luftgennemstrømningen (flow) benyttes som indikation for drænseponering, hvor en tærskelværdi vurderes som acceptabel for drænseponering (ingen luftbobler ved hoste på traditionelle drænbokse eller <20 mL/min i 6 timer på Thopaz), er det øgede sug med til at forlænge drænage varigheden.

Brugen af sug blev introduceret med den kommercielle udvikling af 3-kammersystemet, og altså ikke på baggrund af kliniske data. Sug er siden blevet brugt med forskellige rationaler, herunder hurtigere ekspansion af lungen, hurtigere drænage af blod, afkortning af drænvarighed mm.

En gennemgang af litteraturen fra dyreeksperimentelle studier samt studier på mennesker, viser dog at sug generelt øger risikoen for komplikationer, herunder forlænget luftlækage, forlænget drænbehandling, øget pleural filtration med tab af væske via drænet, samt øge risikoen for interstitielt ødem og pneumoni.[21, 22] Ekspansionen af lungen under samtidig drænage med et pleuradræn skal så vidt muligt tilstræbes ved lungefysioterapi understøttet af smertestillende medicin. Pleuras kontinuerlige filtration og reabsorption af væske sikrer etablering af det negative tryk i pleura. På traditionel drænboks skal sug derfor ikke tilkobles rutinemæssigt. På digital drænboks anbefales lavt tryk på -2 til -5 cm H_2O.

Ved traume med behov for drænage af hæmo-pneumothorax kan sug tilkobles. Som udgangspunkt med et tryk på -10 cm H_2O. Hvis man vælger at applicere sug på drænet, skal dette være med plan om ophør af sug inden for timer til dage, da sug kan medføre øget væsketab via pleura i tillæg til ovennævnte komplikationer.

19.4.7.1 Hvordan appliceres sug på traditionel drænboks?

Suget på væggen sluttes til drænboks og styrken skrues op til vandet i sugekammeret bobler. Sugekammeret er sædvanligvis fyldt op til 5 til 10 cm H_2O (På Redax Drentech: husk at dreje hanen til venstre så den dækker spørgsmålstegnet inden sug tilkobles).

19.4.7.2 Hvordan appliceres sug på digital drænboks?

Medela Thopaz+: De to knapper nederst på hver side af skærmen trykkes ned samtidig, hvorved suget kan reguleres med piletasterne til højre for skærmen. Bemærk at enheden kan variere (cm H_2O, kPa, mm Hg). I Danmark er enhedsstandarden cm H_2O.

Thoragen Mistral: Trykket kan indstilles ved at *slide* til højre eller venstre efter der er trykket pause på displayet.

19.5 DISPLACERING AF DRÆN

Drænplaceringen verificeres altid på røntgen af thorax (fortrinsvis stående i 2 plan) eller alternativ CT-skanning efter drænanlæggelse. Hvis drænet er placeret i pleurahulen undersøges om drænet er i kontakt med pneumothorax-kaviteten (ved adhærencer kan drænet være uden kommunikation til pneumothorax-kaviteten). Drænet kan ende i den interlobære fissur, og dermed være omsluttet af lungevæv. Dette kan forsøges undgået under drænanlæggelsen (se procedurevejledning). Ved uændret meget stort luftspild skal det afklares (med CT) om drænet er lagt intrapulmonalt, så som i en emfysembulla.



Figur 6 Drænets sidehuller udenfor thorax og lungen ikke udfoldet

19.6 MANGLENDE EKSPANSION AF LUNGEN

Fortykkelse af pleura viscerale (”trapped lung”) kan medføre at segmenter af lungen ikke kan foldes helt ud, hvorfor dette hulrum i pleurahulen gradvist vil fyldes med væske. Ikke-udfoldelig lunge ses typisk som sparsom væskeafgang under pleuracentese eller som at lungen ikke er udfoldet selv om luftproduktionen er stoppet. Ved pleuracentese vil der opstå en pneumothorax, som typisk vil adskille sig fra en almindelig apikal pneumothorax, ved kun at være lokaliseret basalt.

Hos denne type patient med skrumpet pleura er drænbehandling for pneumothorax ikke indiceret medmindre der er luftproduktion. Ikke-udfoldelig lunge, ses oftest hos patienter hvor længerevarende infektion i pleura, adhærencer, mesotheliom eller malign pleuraeffusion har givet inflammation og fibrose i pleura viscerale, der derfor er blevet stiv.

Ikke-udfoldelig lunge kan også ses selv om pleura viscerale er normal men hvor manglende luftindgang til lungen gør at den ikke kan udfoldes f.eks. ved endobronkial obstruktion af tumor, sekret eller blod. Hos lungeraske patienter, kan lungens elasticitet (compliance) modvirke udfoldning af lungen, hvorfor man ved udelukkelse af fejl i drænets set up, kan forsøge med sug. Dette skal dog ikke forsøges hos patienter med emfysem, da det kan forværre evt. defekter i lungen og risikere at medføre behov for permanent dræn.

19.7 PROGREDIERENDE SUBKUTANT EMFYSEM

Ved subkutant emfysem som progredierer hos en patient med dræn, gennemgås drænet for at afhjælpe evt. aflukning af drænet. Såfremt der ikke findes kink eller blokering af drænet og drænets sidehuller ikke ligger i subkutis, øges sugestyrken for at sikre at flowet af luft løber ud i drænet og ikke ind under huden. Ofte vil stemmelæberne ende med at blive påvirket og give en "Anders And-stemme". Tilstanden er ikke farlig, men til betydelig gene for patienten. Sugestyrken øges gradvist med 1–5 cm H_2O indtil det subkutane emfysem er stationært. Behandlingen har ikke til sigte at fjerne luften under huden, den vil regrediere spontant over nogle uger. Ved fortsat progression af subkutant emfysem til trods for velfungerende dræn (se ovenfor) med sug på maks. 20 cm H_2O, må der anlægges ekstra dræn. I særlige tilfælde hos patienter med svær subkutant emfysem og svær underliggende lungesygdom, anbefales ikke sugestyrker højere end 10 cm H_2O førend der anlægges supplerende dræn. Behandlingen herefter er gradvis reduktion af suget indtil lav sugestyrke og lav luftlækage, hvilket kan tage uger eller måneder.

En potentiel anden behandlingstilgang kan være at anlægge en VAC-svamp i generel anæstesi og sætte sug på. Erfaringen i Danmark er sparsom.

20 UDSKRIVELSE OG PATIENTINFORMATION

20.1 UDSKRIVELSE TIL AMBULANT BEHANDLING OG OPFØLGNING

Det anbefales, at patienter med spontan pneumothorax følges op af lungemedicinere eller thoraxkirurger.

Udskrivelse fra f.eks. akutafdeling til ambulant behandling kræver, at der er etableret lokale aftaler omkring hvortil patienten skal opfølges. Der er brug for tydelige lokale retningslinjer og ansvarsfordeling mellem alle involverede specialer. Denne NBV anbefaler således, at sådanne aftaler laves lokalt, da forholdene er forskellige på både regions- og sygehus-niveau.

20.2 PATIENTINFORMATION

Ved udskrivelse er det vigtigt at informere patienten om følgende.

20.2.1 Recidivrisiko

Har man haft spontan pneumothorax én gang, så er der øget risiko for recidiv. I et danske studie var ét års recidivraten 34% efter drænbehandling og 13% efter thorakoskopisk cysteresektion. Langt hyppigst vil første recidiv ramme samme lunge igen, men en del patienter oplever affektion af begge lunger.

20.2.2 Aktionsplan

Patienten skal ved lignende symptomer søge læge med mistanke om recidiv.

20.2.3 Aktivitet

Bevægelse til smertegrænsen med særlig forsigtighed overfor pludselige bevægelser. Badning i havvand og svømmehal frarådes indtil såret/sårene er helet. Generelt frarådes dykning med flaske for livstid grundet stor risiko for recidiv medmindre der er lavet pleurodese.)

20.2.4 Rygning

Total rygeabstinens anbefales (inklusive tobak, vandpibe, cannabis mv.) for at nedsætte recidivraten, som halveres efter succesfuldt rygestop. Patienten bør tilbydes rygestoprådgivning inkl. nikotinsubstitution og/eller medicinsk behandling. Det er uvist om skift til at dampe (e-cigaretter) reducerer pneumothoraxrisiko, men dampning medfører lav sandsynlighed for rygestop og kan derfor ikke anbefales.

20.2.5 Flyrejse

Hvis der foreligger røntgen af thorax, som bekræfter udfoldede lunger, kan patienten medicinsk forsvarligt gennemføre flyrejse 2 uger efter ophelet pneumothorax. Efter indlæggelse og behandling af pneumothorax

anbefales det altid at kontakte sit forsikringsselskab før udlandsrejse. Desuden frarådes uddannelse som erhvervspilot.

21 OPFØLGNING

21.1 UDREDNING

Patienten der har haft spontan pneumothorax skal følges op af lungemediciner eller thoraxkirurg. Opfølgningen har to formål. For det første skal det udredes om patienten med spontan pneumothorax lider af en ikke-diagnosticeret lungesygdom. For det andet skal det vurderes, om der skal udføres sekundære profylaktiske tiltag for at undgå recidiv.

Det anbefales at lave spirometri og CT (evt. HRCT) skanning af thorax allerede efter første tilfælde af spontan pneumothorax mhp. vurdering af underliggende lungesygdom som f.eks. emfysem, Langerhans Celle Histiocytose, lymfangioleiomyomatose eller Birt-Hogg-Dubé Syndrom. Der kan være behov for supplerende genetisk udredning f.eks. ved mistanke til bindevævssygdomme som Marfans syndrom

Primær spontan pneumothorax er er en sjælden sygdom blandt kvinder og det anbefales derfor at overveje katameniel pneumothorax. Gynækologisk vurdering af mulig endometriose kan være nødvendig.

22 SEKUNDÆR PROFYLAKSE

Forebyggende operation kan overvejes hos alle patienter med førstegangstilfælde af spontan pneumothorax ud fra en afvejning af recidivrisiko og gener ved kirurgi. Det hyppigste vil dog være, at patienter først henvises efter andet ipsilaterale tilfælde af pneumothorax med mindre skærpende omstændigheder fordrer tidlig henvisning (debut med trykpneumothorax, forestående længerevarende udlandsrejse, ønsker til fremtidig erhvervsuddannelse). Henvisning til thoraxkirurgisk afdeling forudgås af HRCT eller CT af thorax uden kontrast ud fra den lokale thoraxkirurgiske afdelings præferencer. Ved samtale gennemgås sygehistorien og der rådgives om risikoadfærd (inkl. rygning og dykning) mhp. patienten skal tilbydes en forebyggende VATS cysteresektion og/eller mekanisk pleurodese

Flypersonel kan henvises til flyvemedicinsk vejledning. Dykning med trykflasker efter spontan pneumothorax anbefales ikke, hvorfor erhvervsdykkere bør overveje karriereskift evt. forudgået af kontakt til dykkermedicinsk vejledning. Ved udlandsrejse anbefales forudgående kontakt til forsikringsselskab.

Hos de fleste patienter med underliggende lungesygdom er der ikke kirurgiske behandlingstilbud. Recidivfrekvensen for sekundær spontan pneumothorax er mere end 20% efter første episode og betydeligt større for rygere (mellem 39%–52%).[23]

Ved katameniel pneumothorax er behandlingen primært hormonel i gynækologisk regi. Viderehenvisning til thoraxkirurgi med fjernelse af endometriose-elementer på diafragma kan herefter komme på tale ved recidiv af pneumothorax trods optimal medicinsk behandling.

23 NBV VEDLIGEHOLDELSE

Denne nationale behandlingsvejledning vil blive opdateret hvert andet år, næste gang i 2028.

24 REFERENCER

1. Skaarup SH, Laursen CB, Hallifax RJ, Iqbal B, Bødtger U. National survey on management of spontaneous pneumothorax from emergency department to specialised treatment: room for improvement. *European Clinical Respiratory Journal* 2024: 11(1).
2. Walker S, Hallifax R, Ricciardi S, Fitzgerald D, Keijzers M, Lauk O, Petersen J, Bertolaccini L, Bodtger U, Clive A, Elia S, Froudarakis M, Janssen J, Lee YCG, Licht P, Massard G, Nagavci B, Neudecker J, Roessner E, Van Schil P, Waller D, Walles T, Cardillo G, Maskell N, Rahman N. Joint ERS/EACTS/ESTS clinical practice guidelines on adults with spontaneous pneumothorax. *European Respiratory Journal* 2024: 63(5): 2300797.
3. Roberts ME, Rahman NM, Maskell NA, Bibby AC, Blyth KG, Corcoran JP, Edey A, Evison M, De Fonseka D, Hallifax R, Harden S, Lawrie I, Lim E, Mccracken D, Mercer R, Mishra EK, Nicholson AG, Noorzad F, Opstad KS, Parsonage M, Stanton AE, Walker S. British Thoracic Society Guideline for pleural disease. *Thorax* 2023: 78(11): 1143-1156.
4. Mitani A, Hakamata Y, Hosoi M, Horie M, Murano Y, Saito A, Yanagimoto S, Tsuji S, Yamamoto K, Nagase T. The incidence and risk factors of asymptomatic primary spontaneous pneumothorax detected during health check-ups. *BMC Pulmonary Medicine* 2017 Dec 7: 17(1).
5. Laursen CB, Clive A, Hallifax R, Pietersen PI, Asciak R, Davidsen JR, Bhatnagar R, Bedawi EO, Jacobsen N, Coleman C, Edey A, Via G, Volpicelli G, Massard G, Raimondi F, Evison M, Konge L, Annema J, Rahman NM, Maskell N. European Respiratory Society statement on thoracic ultrasound. *European Respiratory Journal* 2021: 57(3): 2001519.
6. LJ M, NG H, KP O. Incidence of spontaneous pneumothorax in Olmsted County, Minnesota: 1950 to 1974 - PubMed. *The American review of respiratory disease* 1979 Dec: 120(6).
7. Brown SGA, Ball EL, Perrin K, Asha SE, Braithwaite I, Egerton-Warburton D, Jones PG, Keijzers G, Kinnear FB, Kwan BCH, Lam KV, Lee YCG, Nowitz M, Read CA, Simpson G, Smith JA, Summers QA, Weatherall M, Beasley R. Conservative versus Interventional Treatment for Spontaneous Pneumothorax. *New England Journal of Medicine* 2020: 382(5): 405-415.
8. A T, M G, M S, OM H, P B. Randomised comparison of needle aspiration and chest tube drainage in spontaneous pneumothorax - PubMed. *The European respiratory journal* 04/12/2017: 49(4).
9. Noppen M, Alexander P, Driesen P, Slabbynck H, Verstraeten A. Manual Aspiration versus Chest Tube Drainage in First Episodes of Primary Spontaneous Pneumothorax: A Multicenter, Prospective, Randomized Pilot Study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2002/05/01: 165(9).
10. Marx T, Joly L-M, Parmentier A-L, Pretalli J-B, Puyraveau M, Meurice J-C, Schmidt J, Tiffet O, Ferretti G, Lauque D, Honnart D, Al Freijat F, Dubart AE, Grandpierre RG, Viallon A, Perdu D, Roy PM, El Cadi T, Bronet N, Duncan G, Cardot G, Lestavel P, Mauny F, Desmettre T. Simple Aspiration versus Drainage for Complete Pneumothorax: A Randomized Noninferiority Trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2023/06/01: 207(11).
11. Ayed AK, Chandrasekaran C, Sukumar M. Aspiration versus tube drainage in primary spontaneous pneumothorax: a randomised study. *European Respiratory Journal* 2006: 27(3): 477-482.
12. Hallifax RJ, Mckeown E, Sivakumar P, Fairbairn I, Peter C, Leitch A, Knight M, Stanton A, Ijaz A, Marciniak S, Cameron J, Bhatta A, Blyth KG, Reddy R, Harris M-C, Maddekar N, Walker S, West A, Laskawiec-Szkonter M, Corcoran JP, Gerry S, Roberts C, Harvey JE, Maskell N, Miller RF, Rahman NM. Ambulatory management of primary spontaneous pneumothorax: an open-label, randomised controlled trial. *The Lancet* 2020: 396(10243): 39-49.
13. J S, M B, S E, W G, J G, FJF H, HS H, B J, M K, J L-Z, R S, T W, S W, H W, E S. Management of Spontaneous Pneumothorax and Post-Interventional Pneumothorax: German S3 Guideline - PubMed. *Respiration; international review of thoracic diseases* 2019: 97(4).
14. Chan MV, Afraz Z, Huo YR, Kandel S, Rogalla P. Manual aspiration of a pneumothorax after CT-guided lung biopsy: outcomes and risk factors. *The British Journal of Radiology* 2023: 96(1148).

15. AN V, K Z, I K, H H, Q L, G D, I K, G P, N M, N K, A P, S L, B Z, P B, K P, P Z. Catamenial pneumothorax. *Journal of thoracic disease* 2014 Oct: 6(Suppl 4).
16. S NN, A A, W M, M C. Left-sided Catamenial Pneumothorax: A Rare Clinical Entity. *Cureus* 05/02/2018: 10(5).
17. Melhorn J, Davies HE. The Management of Subcutaneous Emphysema in Pneumothorax: A Literature Review. *Current Pulmonology Reports* 2021: 10(2): 92-97.
18. Aghajanzadeh M, Dehnadi A, Ebrahimi H, Fallah Karkan M, Khajeh Jahromi S, Amir Maafi A, Aghajanzadeh G. Classification and Management of Subcutaneous Emphysema: a 10-Year Experience. *Indian Journal of Surgery* 2015: 77(S2): 673-677.
19. CJ S, KC B, NJ A, JB V. A clinical review of spontaneous pneumomediastinum. *Mediastinum (Hong Kong, China)* 10/27/2023: 8.
20. Olesen WH, Katballe N, Sindby JE, Titlestad IL, Andersen PE, Lindahl-Jacobsen R, Licht PB. Surgical treatment versus conventional chest tube drainage in primary spontaneous pneumothorax: a randomized controlled trial†. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 2018: 54(1): 113-121.
21. Tournoy IS, Tournoy KG, Tournoy IS, Tournoy KG, Tournoy IS, Tournoy KG. Debunking the myth: why wall suction should not be routine in pneumothorax treatment. *European Respiratory Journal* 2024-09-26: 64(3).
22. Miert Cv, Dwan K, Hill R, Hoenig MR, Gruen RL, Semple MG. Suction versus no suction for chest drain management. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017 Nov 30: 2017(11).
23. Olesen WH, Lindahl-Jacobsen R, Katballe N, Sindby JE, Titlestad IL, Andersen PE, Licht PB. Recurrent Primary Spontaneous Pneumothorax is Common Following Chest Tube and Conservative Treatment. *World Journal of Surgery* 2016: 40(9): 2163-2170.