

Gäller för: Flera enheter - se eftersättsblad
Innehållsansvar: Per Persson, (perpe8), Överläkare
Granskad av: Per Persson, (perpe8), Överläkare
Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Giltig från: 2026-01-22

Giltig till: 2028-01-22

Medicin - Lungemboli, högrisk

Revideringar i denna version

260122 Uppdaterade telefonnummer

Ansvarig för utformande av rutinen

Kristina Tempelman Svennerholm, Överläkare, AnOpIVA, Sahlgrenska
Universitetssjukhuset

Syfte

Att säkerställa korrekt handläggning av patienter med lungemboli med hemodynamisk påverkan.

Arbetsbeskrivning

Svåra fall av lungemboli kännetecknas av hypoxi med tilltagande cirkulatorisk svikt. Instabil hemodynamik med tecken på perifer och cerebral hypoperfusion signalerar dekompenstation och låg CO. Vid lungemboli sker en akut ökning av pulmonell vaskulär resistens (PVR) vilket skapar en högerkammarsvikt (HK). Väggtensionen stiger snabbt i den tryckbelastade HK vilket leder till ett ökat syrgasbehov och sänkt koronarperfusion som snabbt resulterar i HK ischemi. Därmed kan inte HK upprätthålla preload för vänster kammare med sänkt CO/MAP och ytterligare försämrad koronarperfusion som följd. Det blir snabbt en ond spiral med tilltagande cirkulationskollaps och till slut hjärtstillestånd.

Eftersom instabila patienter med lungemboli har akut pulmonell hypertension och HK-svikt kan sövning med vanliga kärldilaterande induktionsmedel och sedan övertrycksventilation förvärra situationen. Intubation bör undvikas, men om det är oundvikligt efter att non-invasiva understöd prövats bör patienten induceras på Ketamin med pågående Noradrenalininfusion. Vid respiratorvård bör man använda lägre PEEP och tidalvolym. Extra volymstillförsel kan leda till uttalad försämring av HK-svikten och bör endast prövas som små bolusdoser som utvärderas efter varje gång.

Lungemboli klassificeras i låg- intermediär- och högrisk. Graden av hemodynamisk påverkan avgör klassificeringen. Intermediärrisk delas i sin tur upp i låg respektive hög intermediärrisk. Vid hög intermediärrisk lungemboli föreligger HK distension (på CT eller UCG) och biomarkörer (TNI och/eller nt-proBNP) är patologiskt förhöjda. Patienter med hög intermediärrisk är en heterogen grupp som generellt inte uppfyller kriterier för trombolys. Patienterna ska noga monitoreras och i händelse av försämring under pågående antikoagulation ska trombolys (eller kateterledd intervention/kirurgi i händelse av kontraindikation) övervägas. I dessa fall är det viktigt att man gör en plan för patienten i händelse av försämring. Puls > 100, SBT 90-100 mmHg, AF > 20, POX < 90%, laktat > 2, hjärtsvikt, aktiv cancer samt förhöjt troponin har i post hoc analyser visat sig korrelera till ökad risk för hemodynamisk kollaps.

Denna rutin gäller patienter med högrisk lungemboli, dvs patienter med hemodynamisk instabilitet.

Definition av hemodynamisk instabilitet vid lungemboli

- Systoliskt blodtryck <90 mm Hg *eller* vasopressorbehov för att hålla systoliskt blodtryck >90mm Hg
- blodtrycksfall >40 mm Hg under minst 15 min; ofta svårt att skatta kliniskt

Obs! Synkope som tecken på tillfälligt nedsatt cerebral cirkulation är ett allvarligt symtom som bör vägas in i den totala bilden men som inte ensamt räcker för att uppfylla kriterier på högrisk lungemboli.

Handläggning

Förstahandsbehandling vid högrisk lungemboli är intravenös trombolys följt av antikoagulation med Heparininfusion. Beslut om trombolys tas av husjour medicin och IVA-läkare, vid behov i samråd med koagulation. Behandlingen ska ske snarast på CIVA. Doseringsanvisningar för trombolys och antikoagulation; *se nedan*.

Vid allvarlig kontraindikation mot trombolys eller utebliven effekt av given trombolys finns behandlingsalternativen kateterledd intervention, kirurgisk embolektomi eller ECMO. Valet görs i samråd med berörda specialiteter (husjour medicin, ev koagulation, PCI-operatör, thoraxkirurgi, thoraxanestesi och intensivvård) och styrs bland annat av patientbakgrund, lungemboliernas lokalisering, omfattning och ålder. Kateterledd intervention utförs på intervention 2 under övervakning av thoraxanestesi. I händelse av att det saknas ledig op sal eller personal på intervention 2 alt om thoraxanestesi är helt upptagna kan ingreppet i stället göras på intervention 1 med stöd av neuroanestesi. Handläggningen anpassas också efter tillgänglig resurs och kompetens i varje enskilt fall. Vid försämring i väntan på handläggning kan ytterligare understödande åtgärder prövas; *se nedan*.

Om patienten kommer in med svår chock eller pågående HLR kontaktas omgående thoraxanestesi och thoraxkirurg för bedömning på plats om ECMO är aktuellt. I väntan på beslut övervägs trombolys i fulldos för att vinna tid. ECMO kan också bli aktuellt oavsett

var i vårdförloppet patienten befinner sig, även efter trombolys. I sällsynta fall kan ECMO också anläggas hos en relativt stabil patient när HK-svikt gör sövning och respiratorbehandling riskabel. För att spara tid kan v femoralis dx och a femoralis communis sin kateteriseras av intensivvårdsläkare före ECMO-teamets ankomst. Kateterisering på CIVA får dock inte fördröja tid till start av kateterledd intervention och bör ske i samråd med thoraxanestesi.

*Behandlingsalternativen vid lungemboli är sammanfattade i algoritmen nedan.
Specialistläkare CIVA ansvarar för sammankallande av inblandade specialiteter.*

Kontakt/kommunikation vid högrisk lungemboli

När intravenös trombolys är aktuell:

Specialistjour CIVA tel 031 342 81 72 tar emot samtal från ansvarig läkare medicin.
Husjour medicin och IVA-läkare beslutar om trombolys.

När alternativ till intravenös trombolys kan vara aktuella:

Specialist CIVA tel: 031 342 81 72 tar emot samtal inom SU eller från regionen.

Om patienten kommer från annat sjukhus måste inremitterande ha kontakt med bakavdelningsansvarig samt med IVA-läkare på SU före transportbeslut.

1. Checklista för snabb anamnes vid samtalet:

Patientens ID

Bakomliggande sjukdomar

Aktuellt status

Har trombolys givits eller finns kontraindikationer för trombolys?

Vilken diagnostik finns och var finns eventuella bilder?

Var finns patienten?

Inringande läkares uppgifter inkl. telefonnummer

2. Specialist CIVA tar kontakt med stationsansvarig eller bakjour för info/samråd

3. Specialist CIVA sammankallar specialiteter för bedömning och handläggning.

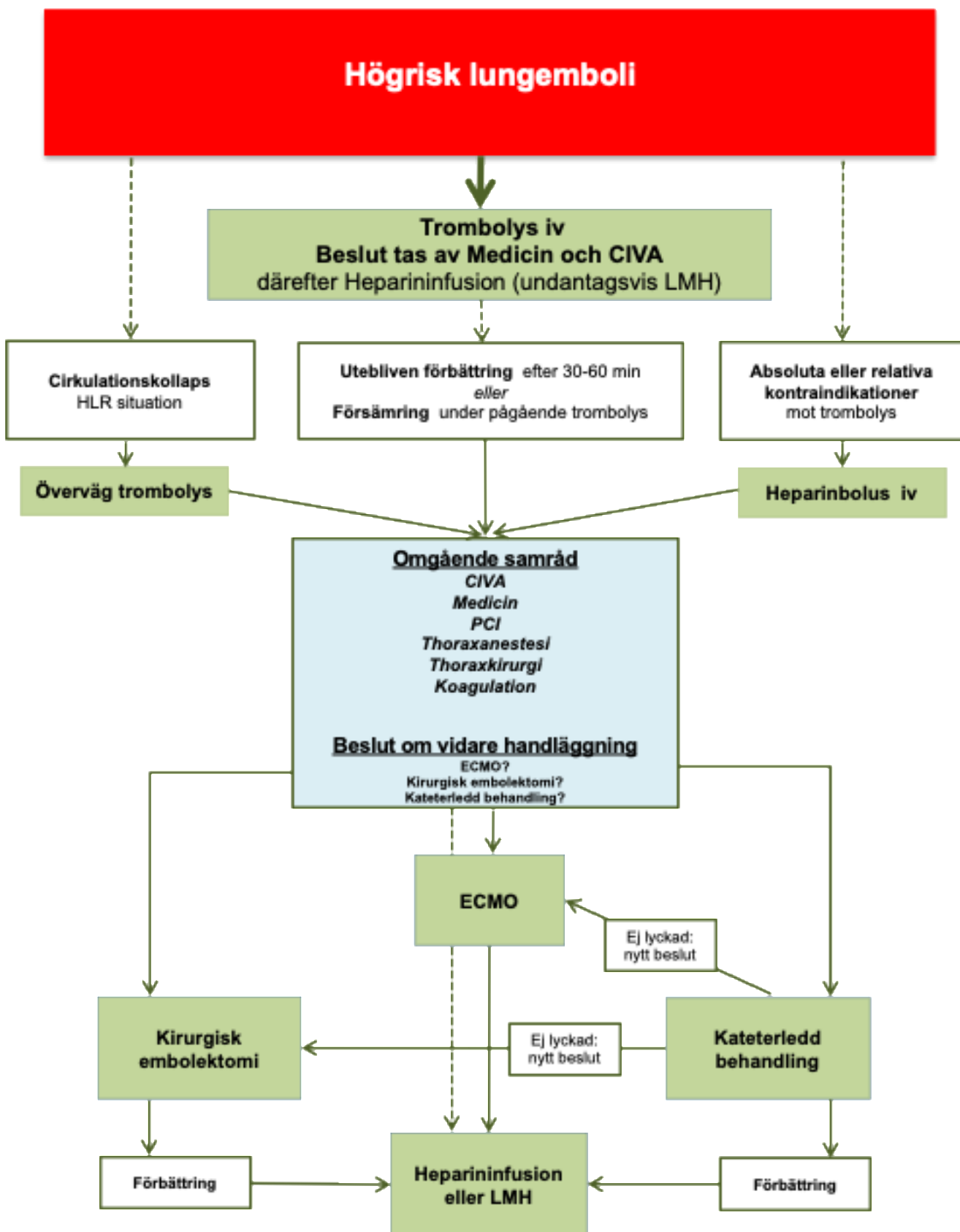
Sammanställning sker genom att **CIVA ringer växeln (3 90 90) och ber att man ”slår ut ett lungembolilarm”**. Larmet når **husjour medicin, thoraxanestesi och thoraxkirurg**, och det står **”Lungemboli, gå till CIVA konferensrum”**. De som inte kan ansluta är informerade att ringa Specialist IVA jour. PCI jour kan inte mottaga larm dygnet runt varför **CIVA (alternativt husjour medicin) själv måste ringa PCI juren (mobil 0722010797)**.

Nedan finns direktnummer i händelse av problem med larmfunktion

- PCI-operatör: 0722-010797 (i andra hand sök via växel eller kardiolog)
- Husjour medicin: DECT 26090 (i andra hand sök husjour medicin via växel)
- Thoraxkirurg: DECT 29930 (i andra hand sök bakjour via växel)
- Thoraxanestesiolog: DECT 27456 (i andra hand sök bakjour via växel)
- Koagulation: DECT 28377 (dagtid) (i andra hand sök jour via växeln)

Thoraxkirurg alternativt thoraxanestesijour bedömer om patienten bör läggas akut på ECMO. Samtliga specialiteter samråder snabbast möjligt om lämplig handläggning. Ibland är anamnes och röntgenbilder som finns tillgängliga före patientens ankomst tillräckliga för beslut.

Vid beslut om kateterledd intervention skall det *också beslutas* om patient vid försämring är aktuell för ECMO, alternativt thoraxkirurgi vid utebliven effekt av kateterledd intervention. Det är också önskvärt att man tar beslut om lågdos trombolys kan ges lokalt i arteria pulmonalis vid kritiskt läge.



Trombolys

Vid intravenös trombolys används **Alteplas (Actilyse®)** som är förpackat i ampuller. Ampull I och II blandas enligt instruktioner i förpackningen till **styrkan 1 mg/ml**. Denna lösning dras upp direkt i **infusionsspruta 50 ml** och kan ges i såväl PVK som CVK.

Om LMH/Heparin givits startas Alteplas snarast och oberoende av dos eller tidpunkt för LMH/Heparin.

Eventuell pågående Heparininfusion stoppas under trombolys.

1. Kritisk situation (behov av hög dos vasopressor, chock, pågående HLR)

Bolus 0,6 mg/kg (max 50 mg) iv under 5–15 min därefter infusion 50 mg på totalt 120 min. (sammanlagda dos max 1,5 mg/kg vid vikt <65 kg)

2. Hypotensiv men stabil patient

(hypotension men adekvat perfusion utan inotropi eller med låg/måttlig dos vasopressor)

Bolus 10 mg iv på 2 min därefter infusion 90 mg på 120 min (normaldos enligt FASS). (sammanlagda dos max 1,5 mg/kg vid vikt <65 kg)

3. Patient med ökad blödningsrisk

(absolut eller relativ kontraindikation mot trombolys)

OBS! I dessa fall finns behandlingsalternativen kateterledd intervention eller reducerad dos trombolys. På akut samråd beslutas om vilket alternativ som är bäst för den enskilda patienten!

Vid beslut halverad dos trombolys ges:

Infusion 0,6 mg/kg (max 50 mg) på 60–90 min utan bolus. Därefter ny klinisk bedömning:

- Vid förbättring startas Heparininfusion iv eller LMH sc.
- Vid utebliven förbättring kan samma dos upprepas på 60 min.

Efter avslutad trombolys startas antikoagulation med Heparin eller LMH enl nedan

Doseringsanvisningarna överensstämmer med regionens terapiråd för venös tromboembolism 2023

[Venös tromboembolism och antikoagulantibehandling hos vuxna och vid graviditet](#)

Behandlingsregimen avgörs av hur instabil patienten är och därmed hur brådskande behandlingen är. Det är ingen skillnad i sluteffekt mellan bolus och jämn infusion.

Allvarliga kontraindikationer

- Känd genomgången hemorragisk stroke
- Ischemisk stroke de senaste 6 månaderna
- CNS tumör och/eller metastaser
- Skalltrauma eller CNS operation de senaste 2 månaderna
- Genomgången operation eller större trauma de senaste 3 veckorna

- Lumbal/epidural punktion de senaste 48 timmarna
- Aktiv blödning/känd blödningsbenägenhet

Relativa kontraindikationer

- Aktuell endokardit, perikardit
- Akut pankreatit
- Svår leverinsufficiens
- Aktivt magsår
- TPK $<100 \times 10^9/L$
- Pågående behandling med perorala antikoagulantia
- Vid förlossning samt första veckorna postpartum
- Kort förväntad överlevnad, ex utbredd cancersjukdom

Blödningskomplikationer under behandling med trombolys

Behandling vid livshotande/allvarlig blödning under pågående trombolys

Avbryt Alteplasinfusionen! Ge nedanstående preparat UTAN att invänta provsvar!

1. Fibrinogenkoncentrat 4 g iv (förväntas höja fibrinogen med ca 1,5–1,8 g/L). Önskad fibrinogennivå efter behandling är >2 g/L. Alteplas har kort halveringstid (10 min) men fibrinogensänkning kan kvarstå flera timmar och bidrar till fortsatt blödning.
2. Tranexamsyra (Cyklokapron® 100 mg/ml) 10 ml = 1g iv, upprepas efter 4 tim.
3. Erytrocytkoncentrat efter behov till Hb ≥ 100 g/L.
4. Trombocytkoncentrat efter behov till TPK $\geq 80 \times 10^9/L$.

Behandling vid större blödning som inte är livshotande/allvarlig

1. Överväg att avbryta infusionen
2. Beställ blodprodukter
3. Provtagning APTT, fibrinogen, Hb, TPK, tromboelastometri.
4. Tranexamsyra 1 g i.v.
5. Överväg transfusion vid Hb <100 g/L och/eller TPK $<80 \times 10^9/L$.
6. Se f.ö. behandling vid livshotande blödning nedan.

Mindre blödningar till exempel ytliga hematom och stickblödningar är vanligt/oundvikligt och behandlas med expektans/lokal kompression och föranleder inte dosändring av Alteplas.

Antikoagulation med Heparin

Patienter som inte är aktuella för trombolys pga kontraindikation ska initialt erhålla bolus Heparin 100 E/kg iv i väntan på vidare handläggning (se algoritm).

Vid trombolys skall en eventuell pågående Heparininfusion pausas under trombolys.

Om patient som fått trombolys *inte uppvisar kliniska blödningstecken* startas Heparininfusion utan bolusdos 60 min efter avslutad Alteplasinfusion. Målvärde för APTT 70–100 s (se separat schema).

Om patient som fått trombolys *har allvarliga blödningssproblem* korrigeras eventuella brister på koagulationsfaktorer före fortsatt antikoagulation. Kontrollera Hb, TPK, PK(INR), APTT, Fibrinogen (ev tromboelastometri). Heparininfusion påverkar APTT, övriga parametrar skall vara korrigerade.

Om den akuta handläggningen av patienten slutar med att ingen annan behandling än Heparininfusion är aktuell bör man överväga att upprepa en eventuella tidigare given bolusdos om mer än 2 tim förflutit. Beslut tas med hjälp av APTT. Infusion med Heparin följer vanliga riktlinjer för antikoagulering.

Övergång från Heparininfusion till LMH sc görs något dygn efter avslutad trombolys om patienten är cirkulatoriskt stabil och inte har kliniskt betydelsefull blödning.

Antikoagulation med lågmolekylärt Heparin (LMH)

LMH är sällan ett alternativ för en instabil patient på CIVA. Om en stabil patient fått trombolys på CIVA och skall få fortsatt MAVA-vård direkt kan det dock vara aktuellt.

1. Hos patient som *inte* fått LMH kan detta sättas i fulldos 60 min efter avslutad Alteplasinfusion, men initialt i halv dygnsdos var 12:e timme, under förutsättning att kliniska blödningstecken saknas.
2. Hos patient som *har* fått fulldos LMH före trombolys bör man vänta 12 h från senaste dos LMH före återinsättning (och minst 2 tim), initialt i halv dygnsdos var 12:e timme.

Understödjande åtgärder i väntan på åtgärd mot själva lungembolin.

Tillståndet präglas av akut ökad pulmonell resistens med högerkammarsvikt. Hypoxi kan också bli värre ju längre tiden går. För att förbättra cirkulation och syresättning kan man pröva följande i angiven ordning:

1. Intravenös infusion Milrinon
 - Vanlig spädning 0,2 mg/ml
 - Doseras utan bolus i vanligt dosintervall 0,25 - 0,75 ug/kg/min.
 - Eventuellt potentiering genom tillägg av infusion Adrenalin 0,1 mg/ml i låg dos.

2. Inhalation Iloprost (Ventavis; finns på CIVA)

- Ventavis 10 µg/ml, 1 ml blandas med 3 ml NaCl till en koncentration av **2,5 µg/ml**.
- Inhalation Ventavis 2,5 µg/ml, 5-10 ug var 3:e timme (= 2-4 ml v. 3:e timme)
- Inhaleras i öppen aerosolmask ”Airlife” (utsug kan med fördel användas men är ej krav)
- **OBS gravida ska ej arbeta i direkt närhet till inhalationen.**

Observera att förslag enligt ovan är indicerat att testa i väntan på åtgärd mot själva lungembolin eller effekt av insatt behandling.

Granskare/Arbetsgrupp

Kristina Tempelman Svennerholm, AnOpIVA, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Mazdak Tavoly, Akutsektionen, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Katarina Glise Sandblad, Medicin Östra och Koagulation Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Truls Råmunddal, Kardiologen, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Bengt Redfors, TOP/TIVA, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Carl Johan Malm, Thoraxkirurgi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Vladimir Radulovic, Koagulationscentrum, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Karin Fryk, AnOpIVA, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Thorax och kardiologi, Verksamhet Anestesi-Operation-Intensivvård Sahlgrenska, Operation 2 Sahlgrenska, Neurointensivvårdsavdelning, Koagulationscentrum Sahlgrenska, Intervention 2 Sahlgrenska, Intervention 1 Sahlgrenska, Central intensivvårdsavdelning, Avdelning 90 och 91, Anestesi 5 Sahlgrenska, Akutmottagning Sahlgrenska

Innehållsansvar: Per Persson, (perpe8), Överläkare

Granskad av: Per Persson, (perpe8), Överläkare

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-1232

Version: 25.0

Giltig från: 2026-01-22

Giltig till: 2028-01-22