

Gäller för: VE Bild o funktionsmed

Innehållsansvar: Camilla Karlsson, (camka2), Sektionsledare

Granskad av: Hans Forssgren, (hanfo2), Överläkare

Godkänd av: Christian Göransson, (chrgo6), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-02-26

Giltig till: 2027-02-21

Lungscintigrafi (VP SPECT), metodbeskrivning - nuklearmedicin

Förändringar sedan föregående version
Förlänger giltighetsdatum. I övrigt inga förändringar i dokumentet.

Bakgrund och syfte

Förutsättningar

Medicinsk bakgrund

Undersökningen avser påvisa förekomst av lungemboli som uppstår när blodkoagel lossnar från en ventrombos, embolus, och följer med blodflödet till lungans artärer där den/de fastnar (cirka 90% av lungembolierna anses ha sitt ursprung i de nedre extremiteterna). Lungvävnad perifert om embolin stängs helt eller delvis av från blodcirkulationen vilket påverkar gasutbytet negativt i det drabbade området. Embolin kan orsaka lunginfarkt men ej nödvändigtvis.

Symptom som kan föranleda misstanke om lungemboli är: akut påkommen dyspné-pleuritsmärta-hemoptys och/eller högerkammerbelastning, nytillkommen hjärtarytmi hos tidigare hjärtfrisk, oklar yrsel/synkope, oklar bröst-buksmärta, pleuropneumoni som ej svarar på behandling, isolerat mindre infiltrat perifert utan tydliga infektionssymptom, oklar konditionsnedsättning hos tidigare hjärt-lungfrisk patient med mera.

Embolins utbredning och lokalisation i lungan kan vara relaterat till grad av symptom men ej nödvändigtvis. Lungemboli förekommer i de flesta åldrar men risk ökar med stigande ålder och co-morbiditet. Även graviditet och p-piller kan ge en något ökad risk.

Indikationer

Klinisk misstanke om lungemboli, akut alternativt kronisk.

Avser vuxendiagnostik. Barn hänvisas till DSBUS (SU, Göteborg).

Kontraindikationer

Annan nuklearmedicinsk undersökning inom 2 dygn.

Cirkulatoriskt instabil patient.

Relativ kontraindikation

Amning, amningsuppehåll se rutinen Amningsuppehåll efter administrering av radiofarmaka.

Alternativ undersökningsmetod

DT-lungartär. Pulmonalisangiografi.

Princip

Inhalation av Tc99m-Technegas och intravenös injektion av Tc99m-Pulmocis. Ventilationsfördelningen kartläggs genom inandning av radioaktivt märkta kolpartiklar (gasform) som deponeras perifert i luftvägar. Perfusionsfördelningen kartläggs genom intravenös injektion av radioaktivt märkt makroaggregerat humant albumin (MAA) som fastnar i prekapillära lungkärl. De båda kartläggningarna görs direkt efter varandra. Aktivitetsfördelningen över lungfälten registreras med gammakamera.

Lungemboli orsakar typiska segmentella/subsegmentella perfusionsdefekter med bevarad ventilation vilket ger möjlighet att bedöma embolins utbredning.

OBS Vid pulmonell hypertension >60 mm Hg utförs perfusionsundersökningen med reducerat antal partiklar.

Vid gravid patient utförs undersökningen enligt separat två-dagsprotokoll, dock en-dagsprotokoll dag för helgdag.

Mätmetod

Gammakamera, SPECT. Eventuellt CT.

Utförande

Remiss

Remittenten beställer i Order Management.

733704 NM Lungventilation/lungperfusion, SPECT.

731000 NM Lungperfusion.

731704 NM Lungperfusion, SPECT.

732000 NM Lungventilation.

732704 NM Lungventilation, SPECT.

Önskvärd remissinformation

Pulmonell hypertension.

Hjärt-lungsjukdom (KOL, missbildningar-shunt etc).

Graviditet.

Berättigandebedömning-prioritering

Prioritering av nuklearmedicinsk läkare. Läkare anger i prioritetsanteckning om det ska vara reducerat antal partiklar, gravidlunga eller annan viktig information (DT).

Remisshantering-bokning

Registrering/verifiering av sekreterare. Vid akut lungembolismisstanke meddelar sekreterare ansvarig läkare att remiss finns för prioritering. Innan sekreterare kallar patient kontrolleras prioriteringsinformationen så att rätt undersökningskod är vald. Sjuksköterska/BMA anger tid för akut undersökning. Bokas i första hand på kamera 2 (870 DR).

Planering och förberedelser innan undersökningsdag

Material

Radiofarmakon

40–55 MBq Tc99m-Technegas.

130–170 MBq Tc99m-Pulmocis. Max-dos 200 MBq.

Övrig farmaka

Inmärkningsförfarande

Se [Beredningsinstruktion för Tc99m Pulmotec grafitdegel](#)

Se [Beredningsinstruktion, Tc99m Pulmocis \(MAA\)](#)

Se [Beredningsinstruktion Tc99m Pulmocis \(reducerad\)](#)

Gammakamera-övrig utrustning

GE Optima 640.

GE 870 DR.

LEHR/LEHRS-kollimator.

Technegas-apparat.

Patientförberedelser

Om patienten är ineliggande bör man kontrollera med avdelning om patienten kan medverka till ventilationsundersökning.

PVK, helst så perifert på armen som möjligt för att kvarvarande aktivitet inte ska störa om man eventuellt behöver ta bilder med armarna utmed sidorna.

Gravid patient undersöks enligt separat rutin, bör ha gjort lungröntgen före scintigrafi.

Kallelseinstruktioner

Se bilaga till dokument.

Utförande av undersökning

Adm. Av radiofarmakon

40–55 MBq Tc99m-Technegas.

130–170 MBq Tc99m-Pulmocis. Max-dos 200 MBq.

Förberedelser

Technegas

Sprita kolbåten med 95% sprit innan den placeras i technegasapparaten. Vrid på båten några gånger för att säkra bra kontakt i kontakterna. Ladda technegasapparaten med 900 MBq perteknetat, max 1000 MBq. Kontrollera hur mycket som är laddat - mät sprutan. Tänk på att inte överfylla kolbåten med aktivitet. Det extra bränns inte in utan skvätter omkring i kammaren. Om det inte blir tillräckligt med aktivitet i kolbåten, kan man påbörja indunstningen och bryta densamma när <2 minuter återstår (cancel) och fylla på kolbåten igen så att den sammanlagda mängden perteknetat blir runt 900 MBq. Informera den som utför undersökningen om hur starkt båten är laddad.

Patient

Kontrollera id, graviditet/amning.

Vid kronisk frågeställning, kontrollera om patienten ev. försämrats eller förbättrats sedan remissen skrevs.

Avlägsna metall från patienten, exempelvis halsband och bh.

Informera patienten om undersökningen och att det är viktigt att bröstorg och armar ligger i samma läge under hela undersökningen. Om armarna ligger utmed sidorna: använd kardborrband som armstöd eller t-shirt om armarna.

Sätt PVK och kontrollera aktivitet före och efter injektion.

Starta utsuget och placera utsugstratten ovanför patientens ansikte.

Andningsträna med patienten innan start av ventilation.

Efter undersökning uppmanas patienten att dricka extra samt tömma blåsan ofta, extra viktigt för gravida.

Positionering

Feet First Supine.

Armarna ska vara i samma läge vid både ventilation och perfusion. Armarna hålls ovanför huvudet, om patienten ej klarar detta placeras armarna utmed sidorna. Det är viktigt att patienten ligger i samma läge med thorax vid både ventilation och perfusion-insamlingen. Notera i remissanteckning om armarna ligger utmed sidorna.

Protokollbenämning

Lungor – lungscint.

Undersökningsprotokoll

SKSNMN01

Series descr.	Läge	Kolli.	Typ	Matris	Zoom	# vinklar	Tid/v.(s)	Tot. tid (min) /antal counts (kcts)	Not.
VENT TOMO	H	LEHR	Tomo	128	1,0	60	20	23	FFS, BC,
PERF TOMO	H	LEHR	Tomo	128	1,0	60	10	13	FFS, BC,
Perf AP-PA	V.I.L, D1D2	LEHR	Stat	256	1,45	-	-	500	FFS, ej BC, V.I.L
Perf RAO-LPO	V.I.L, D1D2	LEHR	Stat	256	1,45	-	-	500	FFS, ej BC, V.I.L
Perf Lat	V.I.L, D1D2	LEHR	Stat	256	1,45	-	-	500	FFS, ej BC, V.I.L
Perf RPO-LAO	V.I.L, D1D2	LEHR	Stat	256	1,45	-	-	500	FFS, ej BC, V.I.L
Vent AP-PA	V.I.L, D1D2	LEHR	Stat	256	1,45	-	-	1000	FFS, ej BC, V.I.L
Vent RAO-LPO	V.I.L, D1D2	LEHR	Stat	256	1,45	-	-	1000	FFS, ej BC, V.I.L
Vent Lat	V.I.L, D1D2	LEHR	Stat	256	1,45	-	-	1000	FFS, ej BC, V.I.L
Vent RPO-LAO	V.I.L, D1D2	LEHR	Stat	256	1,45	-	-	1000	FFS, ej BC, V.I.L

SKSNMN02

Series descr.	Läge	Kolli.	Typ	Matris	Zoom	# vinklar	Tid/v.(s)	Tot. tid (min) /antal counts (kcts)	Not.
VENT TOMO	H	LEHRS	Tomo	128	1,0	60	20	23	FFS, BC, SW
PERF TOMO	H	LEHRS	Tomo	128	1,0	60	10	13	FFS, BC, SW
Perf AP-PA	V.I.L, D1D2	LEHRS	Stat	256	1,45	-	-	500	FFS, ej BC, V.I.L
Perf RAO-LPO	V.I.L, D1D2	LEHRS	Stat	256	1,45	-	-	500	FFS, ej BC, V.I.L
Perf Lat	V.I.L, D1D2	LEHRS	Stat	256	1,45	-	-	500	FFS, ej BC, V.I.L
Perf RPO-LAO	V.I.L, D1D2	LEHRS	Stat	256	1,45	-	-	500	FFS, ej BC, V.I.L
Vent AP-PA	V.I.L, D1D2	LEHRS	Stat	256	1,45	-	-	1000	FFS, ej BC, V.I.L
Vent RAO-LPO	V.I.L, D1D2	LEHRS	Stat	256	1,45	-	-	1000	FFS, ej BC, V.I.L
Vent Lat	V.I.L, D1D2	LEHRS	Stat	256	1,45	-	-	1000	FFS, ej BC, V.I.L
Vent RPO-LAO	V.I.L, D1D2	LEHRS	Stat	256	1,45	-	-	1000	FFS, ej BC, V.I.L

Bildtagning

V/P SPECT

Ventilation

Starta utsuget för att minska mängden spridd aktivitet och placera utsugstratten ovanför patientens huvud. Inhalation görs med bordet i max utdraget läge.

Låt patienten inhalera genom att först ta ett djupt andetag, därefter andas ”i tomme” några andetag. Kontrollera på PPM hur stor dos patienten fått i sig. Starta bildtagning när patienten inhalerat Technegas till cirka 1,7 kCounts/s på PPMn (max 2,3 kCounts/s – om patienten inhalerar högre ska läkare rådfrågas om patienten ska klinga av innan bildtagning). Avklingningstid kan beräknas med hjälp utav Excel-filen som nämns nedan.

Dokumentera patientdos och uppnådd dosrat. Dosen beräknas med hjälp utav antalet pulser i bilderna, enligt Excelfil.

Bildtagningen tar cirka 23 minuter.

Använd funktionen "Learn from vent" för att behålla samma inställningar till perfusionen.

Perfusion

Kontrollera att nålen fungerar. Skydda kameran med plastat underlägg. Vänd sprutan några gånger före injektion då Tc99m-Pulmocis innehåller stora partiklar som annars sjunker och ansamlas i botten av sprutan. Injicera Pulmocis Tc-99m långsamt och i etapper, varva med injektion NaCl, för att ge rätt dos. Dosen ska vara tre till fyra gånger högre än den inhalerade dosen. Läs av kCounts/s från samma detektor som från ventilationen. Mät sprutan efter injektion.

Ex 1,7 kCounts/s på PPM ska vara 6,8 kCounts/s efter injektion.

Bildtagningen tar cirka 13 minuter.

V/P SPECT med DT

Gör först ventilationsundersökning som vanligt. Vid perfusion ska rutan Acquire CT bockas i. Bredvid denna ruta finns en box där man väljer full eller partial. Välj partial. Detta innebär att DT endast görs över det område som väljs med hjälp av CT-linjerna. Lågdos-DT är förvalt på GE 870. Kom ihåg att ändra FoV till 70 i series. Påminn patienten om att endast sluta andas – inte ta ett djupt andetag, innan DT, så att DT lungor blir samma storlek som NM lungor.

Gravid (eller ung patient)

Undersökningen utförs i form av två-dagsprotokoll med perfusion dag 1 och eventuellt ventilation dag 2. Positionering som vid V/P.

Injektion 50 MBq Pulmocis iv (eller enligt läkarordination).

Välj perfusion tomo. Undersökningen tar cirka 13 minuter.

Vanligtvis görs ventilationsscintigrafi dagen efter. Låt patienten inhalera upp till 1,5 kCounts/s på PPM. Ladda technegasapparaten till 500 MBq för att minska risken för alltför stor inhalation av aktivitet.

Läs av på PPM. Undersökningen tar cirka 23 minuter.

OBS! Dag före helgdag utförs endagsprotokoll lungscintigrafi (V/P SPECT).

Efter undersökning uppmanas patienten att dricka extra samt tömma blåsan ofta.

Sittande undersökning

Perfusionsdelen av undersökningen görs först. Injicera 50 MBq Pulmocis iv.

Välj protokoll för sittande patient, perf respektive vent.

AP PA	- Patienten sitter med bröstet mot detektor 1
RAO LPO	- Patienten sitter med höger lunga vriden 45 grader, mot detektor 1.
LAT DX SIN	- Patienten sitter med höger sida mot detektor 1
RPO LAO	- Patienten sitter med vänster lunga vriden 45 grader mot detektor 1.

Bilderna tar 5 minuter vardera.

Direkt efter perfusionen görs om möjligt ventilationen i samma positionering.

Ventilera patienten utanför kameran så att detektorerna ej kontamineras. Ventilera 3 ggr dosraten. Eventuellt kan man ställa detektorerna utåt när man ventilerar för att enklare kunna kontrollera kCounts/s om patienten ej är rörlig.

Om ventilationen måste utföras vid annan tid ska patienten ventilera till 1,7 kCounts /s på PPM.

Vid akut lungembolifrågeställning ska patienten hänvisas till remitterande enhet. Vid kronisk lungembolifrågeställning där patientens tillstånd är oförändrat kan patienten hänvisas hem, annars rådfråga läkare.

Tidsåtgång

Total tid cirka 1 timma.

Dokumentation

Dokumentera armarnas position. Dosrat i undersökningsformuläret. Ventilationsdosen beräknas i Excelarket.

Sammanställning och analys

Hermes

Tomo, SPECT. Utvärdering i kvotprogram.

Xeleris

PACS

Tomo. Ev. printfiler.

Läkarbedömning

Remissvar

Referensintervall

Felkällor

Metaller, på eller i patienten.

Extravasal injektion. Aktivitet kvar i armen.

Dåligt ventilerad patient.

Patientförflyttning mellan de olika bildtagningarna.

Fel förhållande ventilation – perfusion. Om ventilationen blivit för hög bör man låta aktiviteten klinga av tills rätt k/Counts/s kan avläsas på PPMn och därefter göra ventilationen innan man fortsätter med perfusionen.

Medicinska komplikationer

Referenser

EANM (European Association of Nuclear Medicine) guideline for ventilation/perfusion single-photon emission computed tomography (SPECT) for diagnosis of pulmonary embolism and beyond, 2019.

Läkartidningen nr 15 2010 volym 107 ”Diagnostik av lungemboli hos gravida”.

Bilagor

Kallelse.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: VE Bild o funktionsmed

Innehållsansvar: Camilla Karlsson, (camka2), Sektionsledare

Granskad av: Hans Forssgren, (hanfo2), Överläkare

Godkänd av: Christian Göransson, (chrgo6), Verksamhetschef

Dokument-ID: SKAS9700-757502554-533

Version: 3.0

Giltig från: 2025-02-26

Giltig till: 2027-02-21