

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Giltig från: 2025-02-26

Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare

Giltig till: 2027-02-26

Granskad av: Jesus Lopez Urdaneta, (jeslo10), Sektionschef

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Regional lungfunktionsskintigrafi, metodbeskrivning

Innehållsbeskrivning

Medicinsk bakgrund	2
Radiofarmakon och princip	3
Tillvägagångssätt	3
Bokning	3
Kallelse och strålskyddsinformation	3
Tidsschema	3
Förberedelser före undersökning	3
Patientförberedelser på kliniken	4
VENTILATION	4
Administration av radiofarmakon	4
Bildtagning NM/CT 670 Pro	4
Bildtagning NM/CT 870 CZT	4
PERFUSION	4
Administration av radiofarmakon	4
Bildtagning NM/CT 670 Pro	5
Bildtagning NM/CT 870 CZT	5
Bearbetning efter genomförd undersökning	5
Dokumentation	5
Tidsåtgång	5

Prioritering.....	6
Tolkning av undersökning.....	6
Felkällor.....	6
Medicinska komplikationer.....	6
Dosimetri.....	6
Bilagor.....	7
Referenser och relaterade dokument.....	8

Syfte

Denna rutin beskriver bakgrundsinformation, genomförande och tolkning av Regional lungfunktionsskintigrafi.

Förändringar sedan föregående version

2025-02-21: Hermia kan användas vid bildutvärdering. Detaljerade instruktioner kommer i arbetsbeskrivningen.

Undersökningskod

73400I NM Regional lungfunktion (Radiospirometri)

Medicinsk bakgrund

Bedömning av regional lungfunktionsfördelning används i utredning inför operation (t ex lungtumöroperation, lungtransplantation), eller för uppföljning av kroniska tillstånd som påverkar lungornas funktion, som t. ex. cystisk fibros, medfödda kärldmissbildningar, medfödd hiatus hernia, osv.

Indikationer

- Kartläggning av regional perfusion och ventilation i lungorna
- Bestämning av relativ sidofördelning

Kontraindikationer

- Patienten bör inte genomgått annan nuklearmedicinsk undersökning två dygn innan den aktuella.
- Graviditet, se Rutin: [Gravida och ammande patienter vid nuklearmedicinska undersökningar](#)

Radiofarmakon och princip

Ventilation:

- 400 - 500 MBq ^{99m}Tc-perteknetat indunstas i Technegasapparat.
- Inhalation med Technegas-kit till 10 000 – 11 000 cps (counts per second) avläst med Radhound detektorn.
- Ventilationsaktiviteten räknas ut efter vad detektorn i PA-position visar i räknehastighet (kcps):

$$\text{Ventilationsaktivitet (MBq)} = \text{kcpS}_{(\text{ventilation i PA-position})} \times 12 \text{ MBq/kcps}$$

- Om den uträknade ventilationsaktiviteten överstiger 50 MBq skriv en notering i Enterprise Imaging i "Undersökningsanteckning".
- Det behövs inga speciella åtgärder vid låg ventilationsaktivitet.

Perfusion:

- 150 MBq ^{99m}Tc-MAA (makro-aggregat-albumin) ges intravenöst.
- Beredningsanvisning med reducerad partikelmängd:
 - 2500 MBq/10 ml Pulmocis, flaska
 - 100 000 - 250 000 partiklar/ patient
 - Får användas **max 2 timmar** efter beredning, **max 1,7 ml** får ges (risk att partikelmängden blir för hög efter detta).
 - Preparat med reducerat antal partiklar kan dock användas upp till 8 timmar för andra patienter (t. ex. VP-SPECT) som behöver normal partikelmängd. [Se produktresumé för Pulmocis.](#)

Tillvägagångssätt

Bokning

- Se länk [Rutiner gammabokningen](#)

Kallelse och strålskyddsinformation

- Kallelse, finns i Agfa Scheduling.
- Strålskyddsinformation finns i Agfa Scheduling och skickas med kallelsen.
- Infobrev för ammande finns i Agfa Scheduling.

Tidsschema

- 1 timme

Förberedelser före undersökning

- Förbered technegasapparatens enligt lokal arbetsbeskrivning.

Patientförberedelser på kliniken

- Informera om undersökningen.
- Avlägsna alla metallföremål (EKG mm) som kan störa i bildfältet.
- Sätt en PVK, enligt anvisning i Vårdhandboken, eller kontrollera befintlig. PVK ska helst vara med diameter $\geq 1,1$ mm (rosa).

VENTILATION

Administration av radiofarmakon

För detaljerad instruktion se lokal arbetsbeskrivning i [BILAGOR](#).

- Koppla ihop Technegas-kitet.
- Låt patienten öva att andas genom munstycket med näsklämma på.
- Ta på skyddskläder.
- Starta bränningen på Technegasapparaten och följ instruktionerna från apparaten.
- Kontrollera hur mycket aktivitet som har andats in och avsluta.
- Se rutin för [dekontaminering](#)

Bildtagning NM/CT 670 Pro

Se [Regional lungfunktionsskintigrafi, arbetsbeskrivning](#)

Bildtagning NM/CT 870 CZT

Ej aktuell

PERFUSION

Administration av radiofarmakon

För detaljerad instruktion se lokal arbetsbeskrivning i [BILAGOR](#).

- Låt patienten och bordet vara kvar i samma position.
- Vänd på vialen ordentligt några gånger innan uppdragningen för att partiklarna ska fördela sig i lösningen. Dra upp MAA-sprutan enligt egen uträkning.

$$\text{Volym (mL)} = A / (C \times T)$$

Volymberäkning med sönderfallkorrektion

A= önskad aktivitet mängd pulmocis (MBq)

C= aktivitetskoncentration per ml (MBq/ml)

T= sönderfallskorrektion ([Se tabell](#))

- Vänd sprutan långsamt hela tiden från uppdragning fram till injektionen.
- Låt patienten andas in 2-4 djupa andetag, injicera därefter långsamt under 3-5 andningscykler.
- Flusha med NaCl tills aktiviteten är borta från venen.

- Se rutin för [Extravasala injektioner med radioaktivt ämne](#)
- Se rutin för [dekontaminering](#)

Bildtagning NM/CT 670 Pro

För detaljerad instruktion se [Regional lungfunktionsskintigrafi, arbetsbeskrivning](#)

APVENT-PAVENT

- Patienten placeras på britsen till kameran i ryggläge med armarna utmed sidorna. Patienten ska vara symmetriskt placerad och ligga så plant som möjligt.
- Tryck "SET" och justera så hela lungorna är med i bildfältet.
- Starta ventilationsbilden genom att trycka "GO".
- En statisk AP/PA bild samlas in på antal counts.

APVOP-PAVOP

- Patienten ska ligga kvar i samma position som i VENT-bilden.
- Se administration av radiofarmaka
- Starta perfusionsbilden genom att trycka "GO"
- En statisk AP/PA bild samlas in på antal counts.

Bildtagning NM/CT 870 CZT

Ej aktuell

Bearbetning efter genomförd undersökning

Kvantifiering av ventilations- och perfusionsfördelningen sker i utvärderingsprogram i Hermia. Utvärderingsprogram i Xeleris kan användas som alternativ. För detaljerade instruktioner se [Regional lungfunktionsskintigrafi, arbetsbeskrivning](#).

Dokumentation

- I Hermia: Dra bilderna från Agfa PACS SU till Korttidsarkiv SU. Efter utvärderingen är färdig dra utvärderingsresultatet från Korttidsarkiv SU till Agfa PACS SU.
- I Xeleris: Markera hela studien och klicka på knappen "AGFAVGR". Studien skickas då automatiskt till granskning och till BFR för arkivering. Bildmaterialet ska skickas direkt efter utförd bildtagning/bildbearbetning även vid undersökningar som har flera dagars protokoll.
- Efter arkivering: Se till så ikonen "CD-skivan" visas vid patientnamnet.

Tidsåtgång

Totalt cirka 1 timme

Prioritering

Se "[Remissprioritering Nuklearmedicin](#)".

Prioriteringsgrad: inom 1 - 2 veckor eller enligt önskad tid

Undersökningsanmärkning: VGR-ID.

Inför lungtransplantation: Om det står "TRPL bokar/hör av sig" under "Önskad undersökningsdag/tid":

Prioriteringsgrad: "Förbokad tid". Du behöver inte fylla in datum.

Undersökningsanmärkning: "TRPL bokar/hör av sig" VGR-ID

Tolkning av undersökning

Man beskriver fördelningen av ventilationen och perfusionen mellan lungorna utifrån utvärderingstabellen som finns bifogad i Enterprise Imaging. Man kommenterar om eventuella ojämnheter och upptagsdefekter med särskild hänsyn till den individuella frågeställningen (planerat operationsområde, osv.).

Svarsmall

FYND:

Den procentuella ventilationsfördelningen mellan höger och vänster lunga är [...] / [...] %

Den procentuella perfusionsfördelningen mellan höger och vänster lunga är [...] / [...] %

BEDÖMNING: Inriktas på frågeställningen.

Felkällor

Vid korrigerade kongenitala hjärtmissbildningar kan ena lungan försörjas av vena cava superior och den andra av vena cava inferior varvid ena lungan uppvisar total perfusionsdefekt. Ny undersökning med PVK i fotrygg kan klarlägga detta.

Medicinska komplikationer

- Akut högerkammarsvikt vid för stor partikelmängd i förhållande till antalet kapillärer. Komplikationen är extremt ovanlig, och förebyggs genom att alltid använda reducerat antal partiklar.
- Allergi mot ingående substanser.
- Eventuell extravasal injektion eller tromboflebit i samband med nålsättning.
 - V.g. se rutin för [extravasala injektioner med radioaktivt ämne](#)

Dosimetri

MAA 1,1 mSv/100 MBq (effektiv dos)

Technegas 0,45 mSv/30 MBq

Fosterdoser (uterus): MAA 0,22 mGy,
 Technegas 0,01 mGy [6]

MAA:

För en administrerad aktivitet på 150 MBq är den typiska stråldosen till målorganet (lungorna) 10 mGy och den typiska strålningsdosen/-doserna till det/de kritiska organet/organen (binjurar, blåsvägg, lever, bukspottkörtel och mjälte) är 1,0, 1,3, 2,4, 0,8 respektive 0,6 mGy.

[\[Produktresumé Pulmocis\]](#)

Technegas:

Efter inhalationen absorberas Technegas till lungalveolernas väggar och stannar kvar i lungan. Det förekommer inte någon clearance och eliminationen av radioaktiviteten sker genom sönderfall av ^{99m}Tc. En del av mikropartiklarna av kol kan stanna kvar i de övre luftvägarna framförallt hos patienter med stora andningssvårigheter. Dessa partiklar förs bort med ciliär aktivitet och efter nedsväljning elimination genom mag-tarmkanalen utan absorption.

[\[Produktresumé Pulmotec\]](#)

Ansvar

Medarbetare ansvarar för att sätta sig in i och efterleva rutinen. Linjechef ansvarar för att tillkännage rutinen och följa upp efterlevnad. Verksamhetschef ansvarar för ledningssystemet.

Uppföljning, utvärdering och revision

Avsteg från rutinen av betydelse för journalföring dokumenteras i Agfa. Felhändelser eller risk för fel rapporteras i MedControlPRO.

Dokumentation

Styrande dokument arkiveras i SOFIA STY. Redovisande dokument ska hanteras enligt sjukhusets gällande rutiner för arkivering av allmänna handlingar.

Arbetsgrupp

Anna Dudás, Specialistläkare

Bilagor

[Regional lungfunktionsskintigrafi, arbetsbeskrivning](#)

[Lungskintigrafi och Regional lungfunktion, info till remittent](#)

Referenser och relaterade dokument

J A Parker et al, [SNM Practice Guideline for Lung Scintigraphy 4.0](#), Journal of Nuclear Medicine Technology March 2012, 40 (1) 57-65; DOI: <https://doi.org/10.2967/jnmt.111.101386>

K Kovačević-Kušmirek et al, [Perfusion lung scintigraphy for the prediction of postoperative residual pulmonary function in patients with lung cancer](#), Nuclear Med Rev 2015; 18, 2: 70-77

[Produktresumé Pulmocis](#), senast översyn 2019-07-10

[Produktresumé Pulmotec](#), Grafitdegel för beredning av Technegas inhalation, senast översyn 2021-12-02.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare

Granskad av: Jesus Lopez Urdaneta, (jeslo10), Sektionschef

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9800-1516193980-431

Version: 3.0

Giltig från: 2025-02-26

Giltig till: 2027-02-26