

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Giltig från: 2025-04-08

Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare

Giltig till: 2027-04-07

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

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Cisternografi, skintigrafi, metod- och arbetsbeskrivning

Innehållsförteckning

Medicinsk bakgrund.....	2
Radiofarmakon och princip.....	3
Tillvägagångssätt	3
Bokning.....	3
Kallelse och strålskyddsinformation.....	3
Speciella förberedelser.....	3
Förberedelser före undersökning	4
Lumbalpunktion.....	5
Administration av radiofarmakon	6
Bildtagning NM/CT 670 Pro	6
Bildtagning NM/CT 870 CZT	7
Bearbetning efter genomförd undersökning	7
Dokumentation.....	8
Tidsåtgång.....	8
Prioritering	8
Tolkning av undersökning	8
Felkällor	8
Medicinska komplikationer	8
Dosimetri.....	9
Bilagor.....	9
Referenser och relaterade dokument.....	9

Syfte

Denna rutin beskriver bakgrundsinformation, genomförande och tolkning av Cisternografi.

Förändringar i denna version

2025-03-31: Inga ändringar sedan senaste publicering. OBS! AP/PA+RLAT+LLAT bilder över huvudet är obligatoriska vid samtliga frågeställningar.

Medicinsk bakgrund

Likvorfördelningen och dess dynamik i centrala nervsystemet kartläggs, genom att introducera radiofarmakon i likvor med en lumbalpunktion.

Normalt sprids aktiviteten längs spinalkanalerna mot basala cisterner och når konvexiteten efter cirka 24 timmar. Vid ökad subaraknoid volym eller försenad resorption kan spridningen bli försenad. Ventriklarna visualiseras ej i normala fall.

Aktivitet i laterala ventriklar tyder på retrograd fyllnad, vilket kan vara tillfälligt vid t.ex. cerebral atrofi eller hos små barn. Kvarstående retrograd ventrikelfyllnad förekommer i normaltryckshydrocefalus. Asymmetriska aktivitetsmönster kan observeras vid subaraknoidala sammanväxningar.

Aktivitet utanför det centrala nervsystemet talar för likvorläckage. Detta kan förekomma längs spinalkanalerna, vid injektionsstället eller genom olika bedefekter i skallen, som leder till likvorläckage genom näsan eller örat. Läckaget kan upptäckas genom att använda bomullstussar i näsan och sedan mäta aktiviteten i dem.

Indikationer

- Utredning av likvorläckage
- Utredning av hydrocefalus

Kontraindikationer

- Patienten vill inte genomgå lumbalpunktion (LP)
- Förhöjt intrakraniellt tryck och risk för inklämning
- Infektion på insticksstället (i hud eller spinal epiduralabscess)
- Spinala anatomiska avvikelser
- Blödningsrisk:
 - Trombocyter (TPK) $< 40 \times 10^9/l$
 - Antikoagulantibehandling:

Läkemedel	Uppehåll innan LP	Uppehåll efter LP
Rivaroxaban (Xarelto)	24h	6h
Apixaban (Eliquis)		
Dabigatran (Pradaxa)	48h	6h

Läkemedel		Uppehåll innan LP	Uppehåll efter LP
Lågmolekylärt heparin (LMWH)	Behandlingsdos	24h	4h
	Profylaxdos	12h	
Acetylsalicylsyra (ASA)		Behöver inte sättas ut	
Klopidogrel (Clopidogrel)		7 dagar (ev. ersättning med ASA)	
Waran		PK (INR) ska vara < 1.4	

Vid behov kontaktas koagulationsjour för diskussion.

Graviditet, se Rutin [Gravida och ammande patienter vid nuklearmedicinska undersökningar](#)

Radiofarmakon och princip

Intrathekal injektion av sterilinfiltrerat [^{99m}Tc]Tc-DTPA:

- Patienter >16 år: 200 MBq
- Patienter fram till att de fyller 16 år:
 - Vikt < 10 kg: 50 MBq
 - Vikt 10 – 20 kg: 100 MBq
 - Vikt 20 – 65 kg: 150 MBq
 - Vikt > 65 kg: 200 MBq

Man följer likvordynamiken efter lumbal injektion med upprepade bildtagningar.

Tillvägagångssätt

Bokning

- Se länk [Rutiner gammabokningen](#)

Kallelse och strålskyddsinformation

- Kallelse, finns i Agfa Scheduling.
- Info om läckage med tussar, finns i Scheduling.

Speciella förberedelser

- Kontrollera att blodförtunnande läkemedel är utsatt enligt tabellen ovan.
- Kontrollera överkänslighet mot bedövningsmedel.
- Kontrollera att det finns läkare för att utföra lumbalpunktion:
 - Nuklearmedicin: Abeer Al-Asadi (29816)
 - Neurologimottagning Sahlgrenska: 29078 (mån-fre 8:30-10:30)
 - Neurologdagjour/neurologkonsult: 29200
 - Avdelning 133 neurologi: 21184

Genomlysning på Neurointervention (plan 2, BoIC)

- Ring Neurointervention (27815) och boka tid, vid behov av genomlysning vid punktion.
Patienten kallas till Nuklearmedicin och uppmanas att gå på toaletten. Använd vår säng, för att köra upp patienten i.
- Ta med radiofarmakon, material och nuklearläkare för injektion.
 - Trevägskran med slang
 - Stigrör för tryckmätning
 - 10 ml spruta för att samla likvor för wash-in
 - Bomullstussar med tillhörande rör, vid frågeställning Likvorläckage.
- Ring på dörrklockan för att bli insläppt i slussen. Personal där ger vidare instruktioner. Var beredd på att bistå interventionspersonal med det som behövs.

Vid frågeställning likvorläckage

- Radiofarmakacentralen (RFC) måste kontaktas **före bokning**. De måste ha personal som kan mäta tussarna i provväxlaren och som kan jobba övertid.
- Patienten får bomullstussar i näsan, direkt efter injektionen.
- Kontrollera så att bomull och burkar finns i lådan längst ned till vänster, på EKG-rummet.
- Skicka med bomull och höger- och vänstermärkta små plastburkar med lock.

Likvorprov

- Remittenten ansvarar för remisser. Länk: [Analyser](#)
 - **Inneliggande** patienter: Avdelning ska ordna med rör och lämna provet till Klinisk kemi.
 - **Polikliniska** patienter: NM-personal kontaktar mottagningen för remiss och rör, och lämnar sedan till Provinlämningen, Blå Stråket 5, Målpunkt H.

Limilustest

- Radiofarmakon dras upp på morgonen på RFC. Det kan användas, när de meddelar att limilustestet är godkänt. Notera i Scheduling.
 - Det brukar vara klart före klockan 11. Kolla med RFC. Ibland kan de vara klara kl 10.

Förberedelser före undersökning

- **Plocka fram material:** Descutansvamp, rullbord, rena handskar, sterila handskar, 2 sterila dukar, sterila kompresser (7x10 cm), 2 sprutor (5 ml), lumbalpunktionsnålar (2 längder), stigrör för tryckmätning, trevägskran med slang (10 cm), rosa uppdragningskanyl, svart kanyl (0.7x50 mm), bedövning 10 mg/ml (Carbocain/Xylocain)

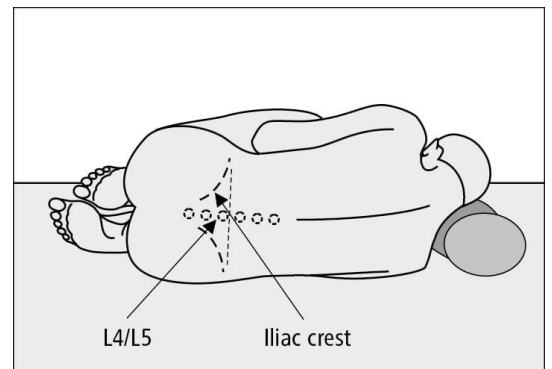
- **Likvorläckage:** Bomull, burkar och etiketter finns i lådan längs ned till vänster, på EKG-rummet.
- **Torka av rullbordet** med Ytdesinfektion 75+ innan en steril duk läggs på. Se till att material och duk inte blir osterilt. Samla allt material nära.
- **Är sprutan godkänd** av RFC? Kontrollera i Scheduling.
- Mät radiofarmakonsprutan och ha den i närheten.
- Blåstömning, eftersom patienten ska ligga länge efter injektionen.
- Patienten ska ligga på sidan i planläge, långt bak på britsen. Informera väl eftersom det kan upplevas obehagligt med injektion ”bakom ryggen”.

Lumbalpunktion

- Utförs på Injektionsrum 1 (f.d. EKG-rummet).
- Mössa och munskydd behövs inte (enligt hygiensjuksköterska Lotta Helgius).
- Lägg en steril duk på rullbordet och håll eller räck över förpackningarna, så att läkaren själv kan ta.

Palpera fram lämpligt injektionsställe

- Osterila handskar
- En linje genom övre delen av crista iliaca går vanligtvis genom spinalutskottet till L4 eller mellanrummet mellan L4/L5.
- Ryggmärgen slutar vanligtvis i nivån L1/L2.
- Markera eventuellt med en penna.



Patientposition och lokalisering av mellanrummet mellan L4/5. Bild från McMaster textbook of Internal Medicine

Tvätt/desinfektion

- Lägg ett plastat underlägg bakom ryggen på patienten.
- Läkaren **tvättar/desinfekterar** aktuellt område med Descutan.
- Läkaren tar på sig sterila handskar.
- Lägg steril duk under ryggen.
- Informera patienten en gång till om stickproceduren.
- Använd lokalanestesi vid behov (fråga om allergi).

Punktion

- Horisontell nål, instick i nedre delen av det valda intervertebral-mellanrummet med nålspetsen riktad i en liten vinkel, i kranial riktning.
- Vid misslyckad punktion, byt nål och försök igen. Prova eventuellt att låta patienten sitta.
- Efter 2-3 misslyckade försök kontaktas neurologdagjour/neurologkonsult (29200) eller anestesi-primärjour (28223).

Efter punktion

- **Aspirera inte!**
 - Om du tror att du kommit rätt men inte får backflöde, använd häverttekniken (sänk slangändan).
 - Prova att rotera kanylen.
- Mät det intratekala trycket i förhållande till instickstället, med huvudet plant.
 - Tryckmätning görs inte vid punktion i sittande.
 - Annat läge anges i utlåtandet.
- **Notera pulsationer** i likvor (anges i utlåtandet).
- Fyll den tomma sprutan med 1,5 ml likvor. **Aspirera inte!**
 - Normal likvorhastighet är cirka 1 ml per 3 min.
 - Förlängningsslangen rymmer knappt 1 ml. Det kan därför ta tid att fylla slang och spruta.
- **Eventuellt likvorprov:** Se rubriken [Speciella förberedelser](#).
 - Likvorprov tas enbart om likvorhastigheten och förutsättningarna tillåter, annars prioriteras radiofarmakoninjektionen.

Administration av radiofarmakon

- **Visa sprutetiketten** för läkaren alldeles före injektion, för extra kontroll.
- Injicera radiofarmakon och spola efter med uppsamlad likvor.

Efter injektion

- Tvätta av runt punktionsstället och sätt på ett plåster.
- Vid frågeställning **likvorläckage** ska tussar stoppas i näsan.
 - Märk de 4 burkarna:
Höger eller Vänster 3 tim + Höger eller Vänster 24 tim
 - Skicka med extra bomull om det skulle läcka mycket.
 - Informera patienten om att lägga tussarna i rätt rör, om de måste byta.
- Patienten ska ligga i planläge i 1 timme, för att undvika huvudvärk.
- Informera om att det blir bildtagningar efteråt och att det inte finns några restriktioner.

Bildtagning NM/CT 670 Pro

Kollimator

LEHR

Protokoll

AP/PA

- Använd huvudstöd.

- Patienten ska ligga på rygg med ventriklarna i bildfältet.
Använd huvudstöd och se till att patienten ligger rakt. Fixera vid behov.

Sidobilder (RLAT och LLAT)

- Låt patienten ligga kvar på rygg och vrida huvudet åt höger respektive vänster.
Fixera huvudet vid behov.
 - Om patienten inte kan vrida på huvudet kan laterala bilder tas i stället, genom att vrida kamerahuvudet parallellt med patientens huvud.

Utförande hydrocephalus

Statiska AP/PA, RLAT och LLAT-bilder över huvudet 3 och 24 timmar efter injektion.

Tidpunkt	Tid	Zoom	Matris
3 timmar	5 min/bild	1,33	256 x 256
24 timmar	10 min/bild	1,33	256 x 256

OBS! Syns ingen/dålig aktivitet i basala cisternerna, tas bilder (5 min/bild) över ryggen för att se var stoppet finns.

- **Det är viktigt att läsa igenom remissen noga**, då det ibland kan bli aktuellt med extrabilder. T.ex. om frågeställningen är cysta eller utseendet på någon ventrikel.
- Ibland kan ansvarig läkare på Nuklearmedicin vilja ha extrabilder.

Utförande likvorläckage

3 och 24 timmar efter injektion tas statiska AP/PA, RLAT och LLAT-bilder över huvudet samt AP/PA-bilder eller scan över hela spinalkanalerna.

För närmare bedömning av misstänkt läckageställning kan eventuell SPECT-CT behövas.

- 3 timmar: Patienten ska ha kvar bomullstussarna i näsan tills **efter** bildtagningen!
 - Efter bildtagning tas tussarna ut och läggs i märkta provrör.
 - Provrören ska ned till RFC (22515) snarast för mätning.
 - Sätt i nya tussar och skicka med nya provrör, om patienten inte redan fått.
- 24 timmar: Samma bildtagning som vid 3 timmar
 - Inga nya tussar i näsan.

Bildtagning NM/CT 870 CZT

Ej aktuell

Bearbetning efter genomförd undersökning

Ingen

Dokumentation

Klicka på knappen ”AGFAVGR” i Xeleris. Studien skickas då automatiskt till granskning och till BFR för arkivering. Bildmaterialet ska skickas direkt efter utförd bildtagning/bildbearbetning även vid undersökningar som har flerdagarsprotokoll.

Efter arkivering: Se till så ikonen ”CD-skivan” visas vid patientnamnet.

Tidsåtgång

Injektion	Cirka 30-45 minuter
Planläge	1 timme efter injektion
3 tim	Hydrocephalus: Cirka 30 minuter
	Likvorläckage: Cirka 60 minuter
24 tim	Hydrocephalus: Cirka 45 minuter
	Likvorläckage: Cirka 75 minuter

Prioritering

Se ”[Remissprioritering Nuklearmedicin](#)”.

Tolkning av undersökning

Börja med att kommentera på punktionen och tryckmätningens resultat.

Sedan beskrivs upptagsfördelningen subaraknoidalt, i basala cisterner, fissa Sylvii och interhemisferalt, vid 3 respektive 24 timmar efter injektion.

Kommentera om sidoventriklarna visualiseras och om de fortfarande syns på 24-timmarsbilden.

Beskriv lokaliseringen av eventuellt likvorläckage.

Bedömningen utformas enligt frågeställningen och ska vara så kortfattad som möjligt.

Svarsmall

Intrathekal injektion av MBq [^{99m}Tc]Tc-DTPA. Planar bildtagning över [...] 3 och 24 timmar efter injektion.

FYND:

BEDÖMNING:

Felkällor

- Eventuell subkutan eller extrathekal injektion kan misstolkas som läckage.
- Otydlig markering eller förväxling av bomullstussar omöjliggör utvärdering av eventuellt läckage från näsan.

Medicinska komplikationer

Allergisk reaktion mot den radioaktiva substansen eller bedövningen.

Postpunktionell huvudvärk som försämras av uppresning från liggande till sittande eller stående och börjar vanligen inom ett dygn efter punktionen.

I upp till 70 % av fallen förekommer även samtidiga andra symtom; nack- och ryggsmärtor, illamående, tinnitus, synstörningar och parestesier.

Subduralhematom och infektion kan också vara möjliga komplikationer.

Vid misstänkta komplikationer i följd av lumbalpunktion rekommenderas kontakt med neurologkonsult.

Dosimetri

Effektiv dos för 200 MBq [^{99m}Tc]Tc-DTPA: 0,98 mSv, 0,0049 mSv/MBq (referens: SSM doskatalogen).

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.

Arbetsgrupp

Anna Dudás, vårdenhetsöverläkare

Abeer Al-Asadi, specialistläkare

Carina Höök, röntgensjuksköterska

Jakob Himmelman, sjukhusfysiker

Bilagor

[Cisternografi, skintigrafi, info till remittent](#)

Referenser och relaterade dokument

[Lumbalpunktion Neurologen Sahlgrenska](#)

[ABC om Diagnostisk Lumbalpunktion, Läkartidningen 41/2008](#)

[Cisternal Scintigraphy, Maasrickt University Medical Centre](#)

F. Feng et al., [Evaluation of radionuclide cerebrospinal fluid scintigraphy as a guide in the management of patients with hydrocephalus](#), DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2008.06.033>

E.R. Heinz et al. [Abnormal Isotope Cisternography in Symptomatic Occult Hydrocephalus](https://doi.org/10.1148/95.1.109), <https://doi.org/10.1148/95.1.109>

Mokri B, [Radioisotope Cisternography in Spontaneous CSF Leaks: Interpretations and Misinterpretations](https://doi.org/10.1111/head.12421). Headache 2014;54:1358-1368
<https://doi.org/10.1111/head.12421>

Lu YY, et al. [The Value of Changing Position in the Detection of CSF Leakage in Spontaneous Intracranial Hypotension Using Tc-99m DTPA Scintigraphy: Two Case Reports](https://doi.org/10.5812/iranradiol.7956). Iran J Radiol. 2012 Sep;9(3):150-3. doi: 10.5812/iranradiol.7956. Epub 2012 Sep 17. PMID: 23329981; PMCID: PMC3522372.

[EANM Pediatric Dosage Calculator](#)

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: SU9800-1516193980-52

Version: 7.0

Giltig från: 2025-04-08

Giltig till: 2027-04-07