

MR-undersökning av intensivvårdspatient, IVA Mölndal

Förändringar sedan föregående version

Kompletterad information angående PiCCO-kateter

Innehåll

Förändringar sedan föregående version	1
Innehåll	1
Bakgrund.....	2
Syfte	2
Avgränsningar.....	3
Förberedelser	3
Lokaler	4
Utrustning	4
Utförande	4
Säkerhetsaspekter miljö	5
Säkerhetsaspekter personal	5
Säkerhetsaspekter patient.....	6
IVA-patient spontanandas.....	6
IVA-patient sövd.....	6
Uppföljning	8
Relaterad information	9
Arbetsgrupp	9
Källförteckning	9

Bakgrund

MRT = magnetresonanstomografi, eller i dagligt tal MR, är en diagnostisk teknik som är baserad på användningen av magnetfält och radiovågor.

Kroppen består till största delen av vatten, som innehåller väteatomer. När kroppen utsätts för ett starkt magnetfält (30 000 – 60 000 ggr starkare än jordens magnetfält) riktar vätekärnorna in sig längs magnetfältet.

Man kan få vätekärnorna att ändra läge genom att sända in radiovågor (RF-vågor) med hjälp av en antenn (så kallad spole/coil). När dessa RF-vågor slås av, vill vätekärnorna återgå till det ursprungliga läget. Dessa fångas upp av spolen och informationen omvandlas av en dator till tvärsnittsbilder av kroppen. Förutom ett statiskt magnetfält och RF-vågor, behövs även magnetfältsgradienter (magnetfält som har olika styrka i olika positioner) som slås på och av i snabb takt under bildtagningen, vilket ger upphov till ett kraftigt bankande/smattrande eller brummande ljud.

Dessa magnetfältsgradienter är mycket svagare (1 %) än det statiska magnetfältet. I en normalundersökning tas ca 100 – 1 000 bilder, men i vissa extrema fall kan det behövas upp till 10 000 – 15 000 bilder.

MR kan i jämförelse med andra bildtekniker skapa bra bilder av kroppsdelar som är omgärdade av ben. Därför är tekniken lämpad till att göra hjärna och ryggmärg synliga. För just hjärna och ryggmärg ger tekniken väldigt bra och synliga kontraster mellan olika typer av mjukvävnader jämfört med andra tekniker. MR kan också visa hjärtat och de stora kärlen separerade från den omgivande vävnaden.

Metoden används även till undersökning av lever, mjälte, tarmar, leder osv.

Syfte

Syftet med denna rutin är att skapa en möjlighet för sövda och sederade patienter från IVA Mölndal att få en MR-undersökning på Mölndals sjukhus.

Avgränsningar

- Mölndals sjukhus har tidigare inte haft möjlighet att genomföra MR-undersökningar på sövda intensivvårdspatienter. Dessa var tvungna att skickas till Sahlgrenska sjukhuset. Då transporter är ett riskmoment, har en rutin arbetats fram för att kunna säkerställa MR-undersökning av sövda intensivvårdspatienter på Mölndals sjukhus. Det är en specialutbildad grupp sjuksköterskor från intensivvården (IVA) och specialutbildade anestesiläkare som har MR säkerhetsnivå 4 och som kan Mölndals rutin som är utförare. Gruppen gör inga externa uppdrag från övriga sjukhuset.
- MR-undersökning för intensivvårdspatienter från IVA Mölndal utförs endast på dagtid, måndag till fredag kl.08:00-16:00.
- Patientansvarig läkare ansvarar för kontakt med röntgen och att tillsammans med platsansvarig sjuksköterska säkerställa att det finns MR-utbildad anesthesiolog och intensivvårdssjuksköterska i tjänst (utbildad i Mölndals rutiner).
- Sektionsledare ansvarar för att MR-utbildad intensivvårdssjuksköterska blir frikopplad för uppdraget.
- Läkarnas schemaansvarig för dagen kontaktas av patientansvarig läkare för att säkerställa att MR-utbildad anesthesiolog blir frikopplad för uppdraget.
- MR-utbildad anesthesiolog och intensivvårdssjuksköterska ska medfölja och ansvara för patienten under MR undersökningen och ska närvara under hela undersökningen.
- Personal utan behörig utbildning får medfölja under transport och hjälpa till vid överflyttning i förberedelserummet men får aldrig gå med in i MR-rummet.

Förberedelser

Magnetens förmåga att dra till sig metaller kan förorsaka problem och i vissa fall skada patienten och/eller personalen. Radiofrekventa vågor kan inducera uppvärmning i allt innehållande metall. Elektroniska föremål utgör särskilt hög riskfaktor för brännskador. Endast MR-godkänt material får sitta kvar på patienten och allt av metall ska kontrolleras och

noteras innan undersökning. Trasig utrustning får aldrig användas! Även fukt på utsidan av slangar orsakar värme och kan ge brännskador.

Kontrollistan för patient fylls i och tas med till MR som ett kvitto på vidtagna åtgärder. Om någon fråga är besvarad med ja ska MR-personalen kontaktas snarast.

Lokaler

På Radiologi, Mölndals sjukhus finns det två magnetkameror, en är på 1.5 Tesla och en är på 3 Tesla. Sövda patienter från intensivvården kommer i första hand att undersökas med 3 T-kameran.

Uttag för syrgas och luft finns på väggen inne i MR-rummet men däremot finns det ingen möjlighet till sug.

Rummen är skärmade (inneslutna i en bur), vilket innebär att bildkvaliteten kan påverkas negativt om man under pågående undersökning öppnar dörren och går in. Dessutom utsätter man sina kollegor som är utanför rummet för väldigt högt ljud om man öppnar dörren vid bildtagning.

Utrustning

I förberedelserummet ska det finnas:

- Övervakning Expression MR 400, batterihållare, Agilia pumpbur och engångsmaterial.
- Engångs-andningsblåsa samt masker i 2 storlekar.
- Akutväska med läkemedel och intubationsutrustning tas med från IVA och förvaras i förberedelserummet under undersökningen.
- Ventilator Hamilton MR1 finns placerad på IVA och kopplas på innan avfärd.

Utförande

Patienten ligger på en brits som skjuts in i en ”trång” magnetunnel. I vissa fall ges även kontrastmedel. Det är viktigt att patienten ligger stilla. Hela undersökningen tar 20–60 minuter.

Säkerhetsaspekter miljö

- All apparatur som används i MR-miljön måste vara MR-kompatibel och ska vara märkt med en speciell symbol.
- Dörren till magnetkameran är låst (endast röntgenpersonal har nyckel).
- All utrustning ska alltid befinna sig utanför den mörkgrå markeringen på golvet.
- Hjulen på utrustningen måste vara låsta, för att inte riskera att apparaturen förflyttar sig till osäkert område.
- Akutväskan får aldrig tas med in i MR-rummet.
- Defibrillator får aldrig tas med in i MR-rummet.
- Om HLR eller annan akutbehandling krävs måste patienten förflyttas ut ur MR-rummet.

Säkerhetsaspekter personal

Endast personal med säkerhetsutbildning nivå 4 får medfölja patienten in i MR-rummet.

- Allmänt gäller att det är ett starkt magnetfält i MR-rummet och MR-miljön är speciell då inga metallföremål är tillåtna i MR-rummet. Medtagna metallföremål kan orsaka skador både på patient, personer och utrustning. Därför måste patient och personal plocka av sig alla metallföremål.
- Plocka ut alla föremål med metall ur fickor som klocka, kreditkort, mobila telefoner, ID-kort, nycklar och saxar. Inga smycken, namnskyltar, hårspännen som kan innehålla magnetisk metall får tas in i MR-rummet.
- Metallglasögon bör sitta på ordentligt. Det är OK om mängden metall utgör mycket liten del av bågarna (bara där skruvarna sitter och skruvarna ska sitta ordentligt). Bågar helt i metall bör inte användas. Om man har sådana ska de kontrolleras med en permanentmagnet innan man går in i MR-rummet.
- Personal med implantat eller inopererat metallföremål i kroppen får inte vistas i MR-rummet.
- Gravid personal ska inte vistas i MR-rummet.

Säkerhetsaspekter patient

- Samma föreskrifter som ovan.
- Använd kontrollista för patient Kontrollista inför undersökning med magnetkamera (MR). Den finns i MR-pärmen på IVA eller på intranätet [Kontrollista patient svenska för undersökning med Magnetkamera \(MR\)](#)
- Kontrollera att alla icke MR-godkända tillbehör är avlägsnade, se bilaga Intern checklista innan avfärd.

IVA-patient spontanandas

- Patienten måste kunna ligga stilla under hela undersökningen med eventuell lätt sedering.
- Sedering är vanligast med Propofol, alternativt Dexdor i pump men beslut tas av MR-ansvarig anesthesiolog.
- Spontanandning i första hand med LoFlo Line adult specialgrimma, i andra hand Oxymask.
- Ev näskantarell för fri luftväg.
- Svalgtub är kontraindicerat.
- Trakeostomerad patient får syrgas över trakealkanylen.
- All övervakning sker med MR Expression 400: EKG, saturation och blodtryck, som kopplas upp i förberedelserummet på röntgen.
- Perifer venkateter, gärna i foten, rekommenderas.

IVA-patient sövd

Luftväg

- Endotrakealtub: oral eller nasal intubation med vanlig tub. Spiraltub får inte användas.
- Trakeostomi: Vanlig trachealkanyl (Portex BLUselect) och Portex Uniperc Adjustable Flange trakeostomi är godkända för användning i MR-miljö under förutsättning att trakealkanylen är ordentligt fixerat. Kanylen är armerad med metall och även backventilen har metallkomponenter. Det rekommenderas att fästa trakealkanylen dubbelt, både med vanligt trakband och samt

ett bomullsband, för att säkerställa att den inte kommer ur läge när den utsätts för dragkrafter när patienten passerar genom tunnelöppningen.

- Säkerställ hos patient med trakeostomi eller tub att backventilen till kuffen (med metallventil) sitter så långt ifrån MR-undersökningsområdet som möjligt för att minska risken för artefakter.
- Backventilen tejpas ner mot patientens bröstorg alternativt upp mot kinden beroende på vilket organ som ska undersökas för att hindra att ventilen rör sig i MR-miljön.

Andning

- Ventilator Hamilton MR1 är kompatibel.
- Använd speciella ventilatorslangar på 4,8 m som är extra långa. Ventilatorn finns på IVA och funktionskontrolleras och kopplas in på avdelningen innan transport.
- Endast LIV-flaskor för syrgas får användas under transport. Dessa är MR-kompatibla men får aldrig tas bort från ventilatorvagnen när vagnen befinner sig i MR-rummet.
- Centralgas för syrgas kopplas in så snart patienten är på plats på MR-bordet.
- Engångs andningsblåsa från Intersurgical används vid handventilering.
- Vid accidentell extubation, handventileras patienten och förflyttas ut ur MR-rummet innan annan åtgärd för luftvägen genomförs.

Cirkulation

- All övervakning sker med MR Expression 400: EKG, saturation och blodtryck, som kopplas upp i förberedelserummet på Röntgen.
- Perifer venkateter, gärna i foten, rekommenderas.
- Det är möjligt att använda befintligt artärtryckset men byt över till MR-kompatibel kabel.
- Lagg tryckdom och set i patientens fotända.

- Övertrycksmanschett från InfuseIT är MR-kompatibel.
- MR-Manschett för non-invasivt blodtryck sätts alltid på.
- Defibrillator finns tillgänglig på röntgenavdelningen.
- Vid en HLR-situation startas HLR och patienten förflyttas ut ur MR-rummet. Ev. defibrillering sker utanför MR-rummet.
- PiCCO-kateter: Produkten är inte MR-kompatibel men studier visar på att MR inte har några negativa effekter på varken patient eller PiCCO-kateters funktionalitet. Den ger dock artefakter. Därför gällande följande:
 - MR-hjärna/halsrygg = ok att vara kvar med tillhörande artärset
 - MR-buk/bäcken = den ska tas bortI övrigt görs en individuell bedömning

Elimination

- Patient som har tempkateter behöver inte avlägsna den. Tempkateter är MR-villkorlig.

Läkemedel

- Akutväska tas med ned till förberedelserummet men får aldrig tas med in i MR-rummet.
- Alla läkemedel måste vara uppdragna utanför undersökningsrummet (OBS inga kanyler får tas in i MR-miljö).
- Använd extra långa infusions slangar till pump (ca 5–6 meter) och förbered patienten med dessa.
- Reducera antalet infusioner eftersom enbart fyra (4) infusionspumpar får plats i MRI Guard pumpbur.
- Pumpburen finns i förberedelserummet på Röntgen och infusionerna kopplas över där.

Uppföljning

Uppföljning, utvärdering och revision åligger instruktören på IVA Mölndal i samråd med arbetsgruppen.

Relaterad information

- Intern checklista innan avfärd.
- Intranätet: MR-säkerhet - Sahlgrenska Universitetssjukhuset
- Säkerhetshandboken för MR-verksamheten inom Sahlgrenska Universitetssjukhuset.
- Kontrollista för patient.
- Efter det första utbildningstillfället ska repetition av utbildningen göras via Lärportalen var tredje år, eller om regelbundet arbete i MR-miljö uteblivit under sex månader.
- IVA Mölndal övervakningsjournal används för dokumentation under undersökningen.
- Medvetet avsteg från rutinen dokumenteras i journalsystemet om rutinen är kopplad till patient. Övriga orsaker till avsteg från rutinen rapporteras i MedControl PRO.

Arbetsgrupp

Maria Wihlborg, instruktör, intensivvårdssjuksköterska IVA Mölndal, Område 3.

Linnéa Andersson, sjukhusfysiker Medicinsk Fysik och Teknik (MFT), Område 4.

Sara Bredby, intensivvårdssjuksköterska IVA Mölndal, Område 3.

Robert Dutkiewicz, överläkare, funktionsansvarig anestesilog MR, An/Op/IVA, Område 3.

Karin Kleiven Thiringer, Vårdenhetsöverläkare VÖL IVA Mölndal

Källförteckning

Greco F, Vendrell JF, Deras P, Boularan A, Perrigault PF. The Pulsioath catheter and magnetic resonance imaging. *Ann Fr Anesth Reanim* 2011;30(9):697

Huber W, Minning A, Sakka S, Monnet X, Kirov M, Fernández Mondejar E, et al. Is magnetic resonance imaging (MRI) feasible with an indwelling transpulmonary thermodilution catheter: data from an

observational analysis and from a survey. Intensive Care Medicine
Experimental 2015, 3(Suppl 1):A612

Kampen J, Liess C, Casadio C, Tonner PH, Reuter M, Scholz J. Safety of
the Pulsioath for haemodynamic monitoring during magnetic resonance
imaging. Anaesthesia. 2004;59(8):828-829

Kampen J, Liess K, Casadio C, Tonner PH, Scholz J. Thermal lesions
caused by a PiCCO catheter left in place in the MRT? – Fibre optical
measurements of temperature in a No-flow-model. Intensivmedizin und
Notfallmedizin. 2002; 39:113

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet An-Op-IVA Mölndal

Innehållsansvar: Maria Wihlborg, (marwi39), Instruktör

Granskad av: Jenny Skytte, (jensk), Sektionschef, Karin Kleiven Thiringer, (karth5), Överläkare

Godkänd av: Karin Löwhagen, (karer20), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-420

Version: 12.0

Giltig från: 2026-03-20

Giltig till: 2028-03-19