



SPITALUL CLINIC

CĂI FERATE

Iași, str. Garabet Ibrăileanu, nr. 1, județul Iași

Laboratorul de radiologie și imagistică medicală



PLAN DE URGENTĂ ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN

Cod:

P-CR-03RMN

Ed.0/Rev.0

Data: 15/02/2023



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

Pag.: 1/11

LISTA DE CONTROL A MODIFICĂRILOR

Nr crt	Ediția/ revizia în cadrul ediției	Componenta revizuită	Modalitatea reviziei	Data la care se aplică prevederile ediției sau reviziei ediției
1	Ed.0/rev.0	-	Elaborare inițială	15.02.2023

Lista responsabililor cu elaborarea, verificarea și aprobarea ediției sau, după caz, a reviziei în cadrul ediției procedurii

Nr crt.	Elaborat / verificat / avizat / aprobat	Nume și prenume	Funcția	Semnătura	Data
1	Elaborat	Tatiiana Ghizdovăț	Auditor sisteme de management		15.02.2023
2	Verificat	Dr. Cătălina-Ionela Ciolpan	Șef Laborator radiologie și imagistică medicală		16.02.2023
3	Avizat juridic	Petru Manița	Avocat		21.02.2023
4	Vizat	Andreea Băhnăreanu	RMC		24.02.2023
5	Aprobat	Dr. Elena-Cristina Mitrofan	Manager		04.03.2023





SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

Pag.: 2/11

CUPRINS

LISTA DE CONTROL A MODIFICĂRILOR.....	1
1 SCOP.....	3
2 DOMENIUL DE APLICABILITATE.....	3
3 DEFINIȚII ȘI ABREVIERI.....	3
4 DOCUMENTE DE REFERINȚĂ.....	3
5 PROCEDURA DE URGENȚĂ.....	3
5.1 Considerente generale.....	3
5.2 Riscuri și accidente fizice pentru pacient și personal.....	4
5.3 Riscuri și accidente în situația în care pot exista scapări de heliu.....	5
5.3.1 Helium - Răcirea Echipamentelor de Rezonanță Magnetică.....	5
5.3.2 Ce este un quench.....	5
5.3.3 Cum se poate produce un quench.....	6
5.3.4 Riscurile asociate cu un tub de quench defect.....	6
5.4 Masurile luate pentru diminuarea riscurilor.....	7
5.5 Masurile luate pentru eliminarea riscurilor.....	7
5.6 Măsuri constructive de siguranță.....	8
5.7 Acțiuni în cazul unui quench.....	8
5.8 Scenarii de aplicare: plan de intervenție în situații de urgență.....	9
6 RESPONSABILITĂȚI.....	11
7 EVIDENȚE ȘI ÎNREGISTRĂRI.....	11



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

Pag.: 3/11

1 SCOP

Planul de urgență stabilește acțiunile ce se execută în situații de urgență intervenite în utilizarea echipamentului RMN, atunci când se produc scăpări de heliu în stare gazoasă în sala de examinare în timpul unui quench (acesta fiind principalul risc identificat) și responsabilitățile ce revin pentru aceste acțiuni, cu scopul de a se diminua cât mai mult posibil urmările incidentului. Se va asigura în primul rând protecția populației (pacienților).

2 DOMENIUL DE APLICABILITATE

Procedura se aplică în *Laboratorul RMN* din cadrul *Spitalului Clinic Căi Ferte Iași*, în utilizarea instalației **Magnetom Lumina, 3Tesla**.

3 DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

Pentru scopurile acestei proceduri se aplică **definițiile** din:

- *SR EN ISO 9000:2015*, Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular.
- *Manualul de Management al Calității* – cod MMC-IM
- *Lista documentelor legale și de reglementare aplicabile*, cod ID-03IM
- **Plan de urgență** = document ce definește ce acțiuni și resurse asociate trebuie aplicate, de către cine și când pentru intervențiile și raportările în cazul situațiilor de urgență apărute în timpul examinărilor prin rezonanță magnetică nucleară

Abrevieri

- IM = imagistică medicală
- SMC = Sistem de Management al Calității;
- D.S.P. = Direcția de Sănătate Publică Județeană
- RMN = rezonanță magnetică nucleară

4 DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- *Procedura P-EV-01IM – Neconformitate. Acțiune corectivă și acțiune preventivă*
- *Manualul de Management al Calității* – cod MMC-IM
- *Manuale de operare* ale instalației **MAGNETOM LUMINA**,
- *Lista documentelor legale și de reglementare aplicabile*, cod ID-03IM

5 PROCEDURA DE URGENȚĂ

5.1 Considerente generale

Imagistica prin rezonanță magnetică nu folosește radiații X, ci câmpul magnetic care creează imagini de înaltă rezoluție. O investigație făcută de echipamentele RMN se bazează pe un magnet puternic în conjuncție cu unde de radiofrecvență pentru a genera imagini ale organelor interne și diferite structuri ale corpului. De menționat și foarte important este faptul că echipamentele sunt instalate într-o încăpere ecranată **electrostatic și electromagnetic** (cușcă Faraday / cușcă RF), astfel încât nu sunt puse în pericol activitățile și persoanele care desfășoară aceste activități în încăperile din vecinătea sălii de procedură.



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

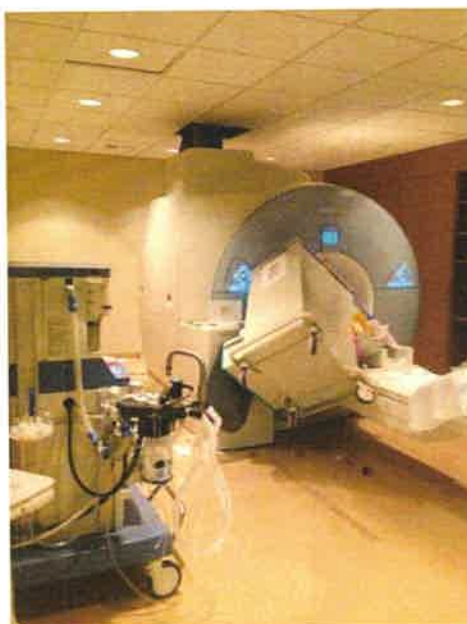
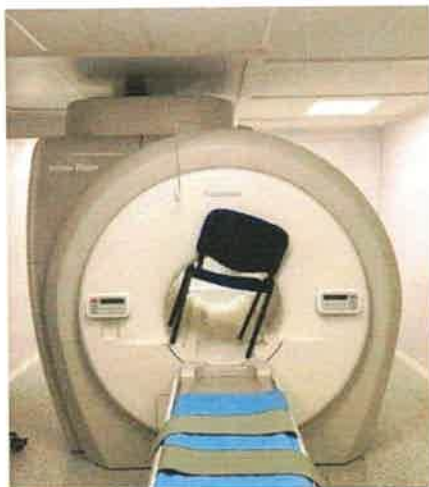
Rev.: 0

Pag.: 4/11

5.2 Riscuri și accidente fizice pentru pacient și personal.

Datorită câmpului magnetic puternic generat (max. 3 Tesla) orice obiect metallic sau cu părți metalice poate deveni un pericol real pentru personalul și pacienții din incinta de examinare fiind pusă în pericol integritatea fizică a acestora.

Exemple:



Accesul în interiorul incintei de examinare pentru orice persoană care are piese metalice sau orice fel de obiect metallic care se poate magnetiza este **interzisă**, deoarece se produce așa numitul efect de „glonț”: piesele metalice sunt atrase de câmpul magnetic puternic și străpung corpul putând provoca răni grave și chiar decesul.

Aceasta se poate preveni prin interogarea minuțioasă a pacientului și verificarea vizuală a acestuia astfel încât să se poată determina dacă are clipsuri metalice, materiale metalice de sutura, proteze metalice, implanturi dentare sau materiale stomatologice noncompatibile cu investigațiile prin rezonanță magnetică, valve cardiace metalice, pacemaker, stenturi, schije, gloanțe, obiecte metalice decorative (piercing), ceasuri, telefoane, carduri bancare, echipamente electronice, țărghi feroase din exterior sau orice fel de obiect metallic care se poate magnetiza.

De asemeni atât personalul operator și cel medical cât și persoanele însoțitoare ale pacientului, care intră în incinta RMN va fi instruit și verificat astfel încât să nu aibă asupra sa nici un fel de obiect metallic sau care se poate magnetiza (vezi paragraful anterior).

Exemplar nr: 0



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

Pag.: 5/11

5.3 Riscuri și accidente în situația în care pot exista scapări de heliu

Situația în care pot exista scapări de heliu în incinta de examinare sau în alte încăperi învecinate în timpul unui quench (provocat sau spontan) se va explica detaliat în continuare

5.3.1 Heliu - Răcirea echipamentelor de Rezonanță Magnetică

Orice echipament RMN conține în primul rând o bobină magnetică superconductoare care trebuie răcită. Ca și în cazul aparatelor de aer condiționat sau a frigiderelor casnice se folosește un agent termic de răcire. În cazul echipamentelor RMN acel agent termic este Heliul în formă lichidă.

Heliul este un gaz incolor, inodor, nu are proprietăți toxice, corozive și nu arde. Cu o temperatură de 4,2 grade K sau -269°C , heliul are cel mai scăzut punct de fierbere față de orice alt gaz, prin urmare heliul lichid este cea mai rece substanță de pe Pamânt.

Datorită acestei proprietăți, heliul este ideal pentru utilizarea ca agent criogenic într-o serie de aplicații tehnologice de ultima oră, care includ supraconductivitatea în imagistica prin rezonanță magnetică (RMN), în fizica particulelor și în alte aplicații criogenice.

Supraconductivitatea este un efect fizic care se produce în diverse materiale, atunci când sunt supuse la temperaturi extrem de scăzute, permițând unui curent electric să circule printr-un conductor electric fără a crea rezistența electrică, cu pierderi zero.

Heliul lichid fiind singurul mediu suficient de rece pentru a favoriza supraconductivitatea, în cazul aliajelor metalice este folosit pentru răcirea bobinei magnetice superconductoare din echipamentele RMN, la o temperatura sub 10^0K .

5.3.2 Ce este un quench

Eliminarea Heliului din interiorul magnetului spre exterior poartă denumirea de **quench**.

În timpul acestei eliminări (quench) magnetul își pierde superconductivitatea. Câmpul magnetic scade vertiginos în câteva secunde - de obicei într-un interval de aproximativ 20 de secunde și magnetul începe să se încălzească. În funcție de nivelul de încărcare cu curent, heliul lichid se evaporă în câteva minute și se dilată repede. Cantitatea exactă depinde de nivelul curent de umplere, precum și de intensitatea câmpului magnetului. Informativ, un litru de heliu lichid se transformă în aproximativ 700 de litri de heliu în stare gazoasă. În condiții maxime aceasta înseamnă aproximativ 1000 m^3 de gaz. Scopul tubului de quench este de a evacua heliul gazos în afara încăperii în condiții de siguranță.

Când tubul de quench se defectează parțial sau integral, pot exista pericole și pot afecta personalul implicat. Informațiile furnizate vor fi utile atât operatorilor echipamentului RMN cât și de personalul medical/ non-medical angajat în vederea stabilirii unui plan de intervenție în caz de urgență, adaptat la solicitările locale.

În vreme ce quench-urile sunt destul de rare sau defectarea în plus a unui tub de quench este și mai puțin probabilă (conform datelor furnizate de producatorul de echipamente RMN), nu există în prezent semnalări referitoare la accidente ce implica răniri ale personalului determinate de un quench.

Totodată, în câteva cazuri rare scăpările de heliu au dus la creșterea presiunii în sala de examinare, motiv pentru care furnizorul de echipamente RMN (în acest caz Siemens AG) a considerat a fi de obligația sa să sublinieze potențialul pericol și să furnizeze informații referitoare la acest tip de urgență.



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

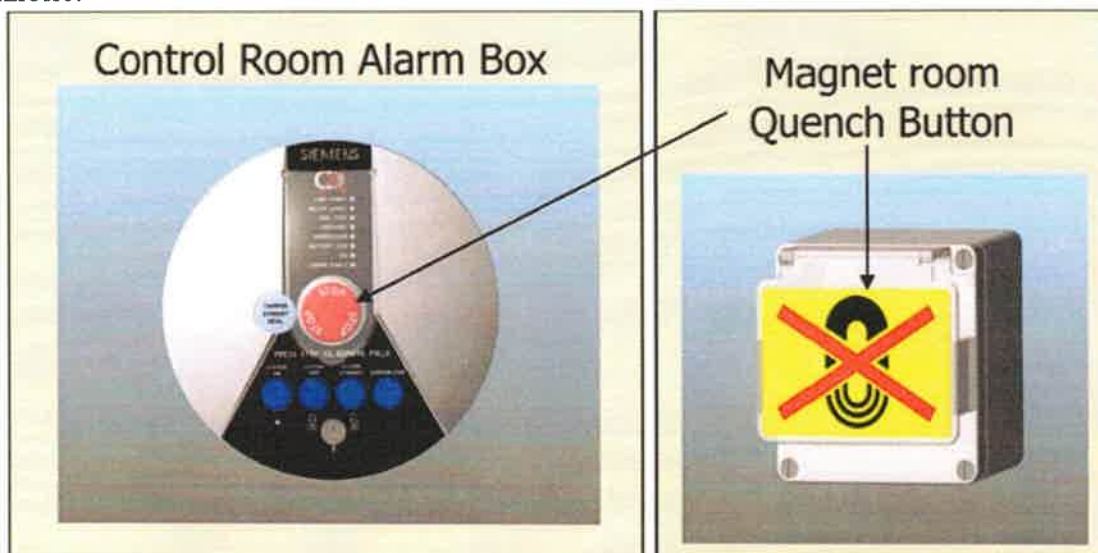
Pag.: 6/11

5.3.3 Cum se poate produce un quench

Un quench poate fi declanșat prin **apăsarea** întrerupătorului „*STOP - oprire de urgență*” al magnetului.

O altă cauză pentru un quench este o scădere a nivelului de umplere cu heliu până la un punct în care magnetul începe să se încălzească.

În cazuri rare, se poate observa un **quench spontan** ce nu poate fi explicat prin prezența unor surse externe vizibile.



Apăsarea BUTONULUI "STOP" al magnetului se face DOAR ÎN SITUAȚII EXCEPȚIONALE - CÂND VIAȚA ESTE PUSĂ ÎN PERICOL ȘI TIMPUL ESTE CRUCIAL.

Eliminarea Heliului spre exterior se face prin intermediul tubului quench, fiind însoțit de zgomote asemănătoare unor șuierături sau fluierături provocate de curentul de heliu gazos rece care se scurge rapid și în unele locuri de gheață datorită temperaturilor foarte scăzute. În unele cazuri, ori când tubul de quench nu funcționează în parametrii sau este obturată evacuarea spre exterior din diferite motive, pot apărea dăre de abur alb care coboară spre podea în principal din partea superioară a magnetului și/sau din vecinătatea tubului de quench (fenomen care se datorează condensării vaporilor de apă și de aer). Curentul de gaz se diminuează în câteva minute. Aerul din apropierea componentelor neizolate ale magnetului și ale tubului de quench condensează în aer lichid și plouă pe podea.

5.3.4 Riscurile asociate cu un tub de quench defect

Posibilitatea unui quench a fost luată în considerație cu atenție în timpul proiectării atât a magnetului cât și a tubului de evacuare a heliului. Prin urmare, un quench care se desfășoară conform proiectărilor este complet inofensiv pentru personal, magnetul și instalația de rezonanță magnetică ca atare nu sunt avariate în timpul unui quench, dar costurile de reumplere cu heliu, verificările ulterioare pentru siguranța / confirmarea că nu sunt scurgeri sau componente avariate + remagnetizarea (procedura de START-UP) sunt costisitoare.

Cu toate acestea, dacă se petrece un quench, sau sunt pierderi de gaze, trebuie luate în considerare următoarele:

Heliul este mai ușor decât aerul, non-toxic și neinflamabil, dar **deoarece înlocuiește oxigenul, există riscul de sufocare.**



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

Pag.: 7/11

Heliul criogenic care se scurge în aerul înconjurător provoacă formarea de nori albi din cauza condensării. **Acești nori afectează vizibilitatea.**

Cantitatea de heliu care intră în sistemul respirator poate provoca pierderi de cunoștință / leșin / și în cel mai rău caz decesul prin asfixiere.

În funcție de concentrația prezentă, câteva respirații sunt suficiente pentru a provoca pierderea cunoștinței.

În plus, **scăpările de heliu sunt extrem de reci, provocând hipotermie și degerături**, acestea din urma provoacă **răniri asemanatoare cu arsurile (arsuri criogenice)**. Contactul pielii cu piesele reci sau cu aerul lichid poate provoca de asemenea degerături.

În cazul în care tubul de quench se defectează, se pot întâmpla următoarele:

- **Scurgeri minore:** cantități mai mici de heliu sunt eliminate în exterior prin sistemul de încălzire și de aer condiționat și înlocuite cu aer curat. Aceasta nu reprezintă o situație critică atâta timp cât sistemul de ventilație și de aer condiționat funcționează corespunzător.
- **Tubul de quench se defectează parțial:** numai o parte din heliul gazos este eliminat în afară prin sistemul de ventilare integrat. În sala de examinare se găsesc cantități mari de heliu. Sistemul de ventilație și aer condiționat nu mai asigură un schimb rapid de aer. Se formează nori mari care afectează de asemenea vizibilitatea. În plus, presiunea din camera RMN^{-ului} poate crește. În funcție de dimensiunea scurgerii, se pot crea condiții periculoase pentru personalul implicat.
- **Defectiune totală:** linia de ventilație se defectează complet, de exemplu prin blocare sau prin întreruperea totală a alimentării cu tensiune electrică. Întreaga cantitate de gaz este expulzată în sala de examinare.

5.4 Masurile luate pentru diminuarea riscurilor

- Conceperea și instalarea ventilației încăperii și a tubului de quench cu respectarea cerințelor de proiectare
- Verificarea periodică (anuală și ori de câte ori se observă disfuncționalități) a ventilației încăperii și a tubului de quench de către personalul autorizat.
- Realizarea sistemului general de ventilare și aerisire a incintei RMN conform cerințelor producătorilor.
- Sistemul de evaporare a heliului precum și sistemul de ventilare trebuie inspectate vizual la intervale regulate, pentru a se descoperi posibilele modificări.

5.5 Masurile luate pentru eliminarea riscurilor

- nu se recomandă și nu se fac modificări structurale înăuntrul sau înafara camerei RF protejate, fără acordul și consultarea cu unitatea de service agreată de firma producătoare
- nu se recomandă și nu se fac modificări inadecvate, de personal neautorizat, la izolația termică a tubului de evacuare
- se verifică dacă tubul de evacuare este obturat sau gura de evacuare este infundată, (de exemplu prin prezența unui cuib de păsări, Frunze, etc)



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

Pag.: 8/11

- În funcție de design, se vor inspecta de asemenea frecvent învelișurile de protecție împotriva ploii (acestea sunt necesare de obicei pentru liniile de răcire cu evacuare verticală) pentru a se sesiza orice avariere a lor.
- nu se recomandă și nu se fac modificări la evacuarea în exterior după ce sistemul a fost preluat de la unitatea de service, deoarece se poate pune în pericol terții din cauza gazului evacuat.
- nu se recomandă și nu se fac modificări la sistemul de încălzire / aer condiționat sau aerisirea camerei de RF de ex. prin adăugarea de orificii de admisie sau de evacuare pentru ventilație în incaperile învecinate fără acordul și consultarea cu unitatea de service agreată de firma producătoare.
- Se recomandă inspecții vizuale periodice (de ex. privitoare la modificările de construcție din vecinătatea tubului de quench, la modificări grave determinate de condițiile meteo, cum ar fi gheața sau zăpada). În cazul unor semne de întrebare în privința funcționării sistemului, se recomandă anunțarea imediată a personalului autorizat pentru o analiză amănunțită a posibilelor nefuncționalități și de a elimina riscurile.

5.6 Măsuri constructive de siguranță

- *Ușile se vor deschide în exterior*

Dacă ușa la camera magnetului s-ar deschide în direcția camerei RMN, ușoara suprapresiune cauzată de scurgeri poate îngreuna deschiderea ei, în funcție de sistemul de ventilație, suprapresiunea poate dura timp îndelungat.

Din acest motiv în planul de proiectare al camerei RMN acest aspect a fost eliminat prin amplasarea ușii cu deschidere în exterior (măsură considerată de siguranță standard)

- *O altă măsură de siguranță:*

În incinta spațiului unde este amplasată camera de RF și spațiul tehnic care deserveste echipamentul RMN se regăsesc ferestre și uși care comunică cu exteriorul. Acestea în caz de urgență (scăpări mari de Heliu) se pot deschide, permițând astfel ventilației naturale înafară a gazului evacuat.

5.7 Acțiuni în cazul unui quench

Aplicarea planului de urgență stabilit:

- Condițiile legate de camerele RMN-ului: ferestre, **planuri de evacuare.**
- Personalul de urgență disponibil și instruit să aplice toate măsurile de siguranță, atât pentru viața și siguranța lor cât și a pacienților sau persoanelor din imediata apropiere. (ex. în camera unde este amplasat echipamentul de RMN este un pacient și operatorul sesizează nori albi în interior – lucru care duce la aplicarea măsurilor de urgență)
- Instrucțiunile și informațiile furnizate pompierilor, ambulanțierilor sau personalului desemnat cu tratarea situațiilor de urgență, dacă este cazul intervenției lor.
- Deși un quench poate provoca o anumită anxietate în rândul pacienților și al operatorilor, se recomandă evacuarea tuturor persoanelor în cel mai scurt timp din zona afectată.



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

Pag.: 9/11

- Urmatoarea indicație se aplică în cazul unui quench din motive de siguranță (apasarea butonului STOP), personalul desemnat trebuind să ajute la eliberarea spațiului și mai apoi să părăsească încăperea și zona învecinată.

5.8 Scenarii de aplicare: plan de intervenție în situații de urgență

Personalul este instruit în vederea evacuării, supravegherii și intervențiilor de urgență din camera RMN^{-ului} și a zonelor învecinate și aplicarea planului de urgență.

Personalul operator care realizează aplicarea planului de urgență trebuie întotdeauna să fie de minim 2 persoane (unul din ei obligatoriu în spatele celuilalt și la distanță – ex. dacă primul operator inhalează heliu în camera RMN^{-ului} și își pierde cunoștința, cel din spate să poată să intervină la timp și să scoată persoanele din încăpere încercând pe cât posibil să nu inhaleze și el la rândul lui gazul evacuat).

Personalul trebuie să se întoarcă în camera RMN^{-ului} numai după ce situația revine la normal, adică zgomotele au încetat și vizibilitatea nu mai este afectată. Din motive de siguranță, toate camerele trebuie aerisite temeinic, ferestrele și ușile ce comunică în exterior trebuie deschise și sistemul de aer condiționat să fie funcțional pentru a se realiza schimbul de aer cât mai eficient.

Dacă în camera magnetului se afla membrii din personal sau pacienți, trebuie luate în considerație următoarele:

A) Scenariul standard: linia de răcire funcționează după cum a fost planificat.

Pacientul poate fi scos cu ușurință. Este interzis contactul cu piesele criogenice (dacă sunt).

B) Scurgeri minore: acestea vor duce la formarea unor nori mici de ceață care vor rămâne deasupra nivelului capului și care sunt adesea absorbiți în mod vizibil de sistemul de ventilație și de aer condiționat.

Formațiuni de **abur alb** asemănător ceții care coboară spre podea. Această ceață este aer rece și nu cauzează sufocare. În acest caz, nu există suprapresiune. Nu există risc de sufocare nici pentru pacient, nici pentru personal. Pacientul poate fi scos din camera, fie imediat, fie după câteva minute, în funcție de reacția sa la situație. Este interzis contactul cu piesele criogenice (dacă sunt).

C) Defecțiunea parțială sau completă a tubului de quench: se formează nori mari, asemănători ceții, care afectează de asemenea vizibilitatea. Acești nori se răspândesc la nivelul capului. În acest caz, și presiunea din camera RF va crește. În funcție de dimensiunea scurgerii, se pot crea condiții periculoase pentru cei aflați în cameră și pentru personal. Membrii personalului nu trebuie să lucreze individual (minim 2 persoane după cum s-a explicat în exemplul de mai sus; dacă în situații excepționale nu sunt disponibile 2 persoane se recomandă ca intervenția individuală să se facă cu mare atenție, deplasarea să se facă cât mai aproape de nivelul podelei / după caz și pe cât posibil respirația să fie cât mai rară pentru a încerca să nu se inhaleze mult gaz; dar recomandabil intervenția să se facă în grupuri de două sau mai multe persoane cum s-a explicat mai sus).

De obicei, curentul cel mai puternic de gaz se produce după doar câteva minute și va coborî ulterior. Totuși, direcția curentului de gaz nu este complet previzibilă, deoarece în momentul producerii, tipul de eroare a tubului de quench nu este în general cunoscut complet.



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

Pag.: 10/11

Înainte de deschiderea ușii camerei RMN-ului, toate ușile și ferestrele existente trebuie deschise pentru a asigura o ventilație suficientă. Toți membrii de personal din vecinătatea sistemului a cărei prezență nu este necesară pentru desfășurarea activităților de salvare/ intervenție trebuie să părăsească încăperea înainte de intervențiile din sala de examinare dacă este cazul.

La deschiderea ușii, eventuala suprapresiune din încăpere trebuie evaluată după cum urmează:

- Dacă intrarea de la cameră se deschide în exterior, din cauza suprapresiunii, ușa se poate deschide brusc. Operatorul trebuie să fie conștient de această posibilitate, pentru a putea evita răniile provocate de deschiderea neașteptată a ușii,
- Dacă din proiectarea spațiului nu s-a prevăzut ferestre de urgență și ușa din camera RMN-ului nu se poate deschide din cauza suprapresiunii și accesul în interior este obligatoriu (ex. sunt persoane în interiorul camerei RMN la care trebuie să se aplice procedura de evacuarea de urgență), **fereastra de supraveghere poate fi spartă** (situație periculoasă din cauza cioburilor).

După deschiderea ușii sălii de examinare, heliul gazos poate trece în camerele învecinate, punând în pericol siguranța personalului de salvare. Pe lângă riscul de sufocare există de asemenea riscul de hipotermie.

Deoarece heliul gazos se încălzește repede și coboară din tavan, un lucrător din echipa de salvare care stă în poziție verticală este expus unui pericol mai mare decât un pacient care este întins în poziție orizontală în interiorul magnetului.

După scoaterea pacientului din sala de examinare, nici un membru de personal nu trebuie să fie prezent în apropierea sistemului până când quench-ul a fost oprit și s-a asigurat ventilația.

În timpul unei defecțiuni totale a tubului de quench în camera magnetului, aceasta se va umple repede cu heliu criogenic în stare gazoasă.

În urma unui quench este inițiată procedura de service obișnuită, motiv pentru care personalul autorizat cât și unitatea de service trebuie anunțată cât mai repede posibil pentru a evalua riscurile, defecțiunile, reumplerea cu heliu și repune sistemul în funcțiune.



SPITALUL CLINIC
CĂI FERATE IAȘI

PLAN DE URGENȚĂ
ÎN CAZ DE INCIDENT ÎN EXAMINĂRILE RMN
Laboratorul RMN

Cod: P-CR-03RMN

Ed.: 0

Rev.: 0

Pag.: 11/11

6 RESPONSABILITĂȚI

Legendă: E – execuție = responsabilitate directă; M – monitorizare; C – colaborare; I – informare

Funcție Activitate	Manager	Coordonator de proces Șef Laborator RIM	Șef Laborator RMN	Operator RMN	Asistent medical
Elaborare procedură	C	E	C	C	C
Aprobare procedură	E	I	I	I	I
Asigurare resurse	E	C	C	I	I
Implementare procedură	M	M	E	E	E
Vizare	I	E	E	I	I

Se mențin înregistrări cu privire la orice situație de urgență care trebuie să cuprindă toate datele din raportul privind desfășurarea incidentului.

7 EVIDENȚE ȘI ÎNREGISTRĂRI

Toate incidentele și accidentele se consideră neconformități în procesul de lucru și se înregistrează, împreună cu acțiunile corective și preventive întreprinse stabilite conform procedurii P-EV-01IM – *Neconformitate. Acțiune corectivă și acțiune de îmbunătățire.*