

Revista de Medicină Militară

Fondată în 1897 • Anul CXVI • Nr. 1-2/2013

- **MEDICINA MILITARĂ – QVO VADIS?**
- **Managementul răspunsului maladaptativ la stres la personalul militar**
- **Probleme în stadializarea preterapeutică a cancerului endometrial**
- **Accesul vascular intraosos în condiții de urgență**
- **Polipoza adenomatoasă familială – cauză rară de cancer colorectal la tineri**
- **Considerații clinico-farmacologice privind terapia sindroamelor cohleo-vestibulare prin administrare intratimpanică a medicației**
- **Tratamentul metastazelor hepatice de origine colorectală prin criodistrucție**
- **Sistem Integrat pentru Siguranța Pacienților Investigați prin Metode Imagistice Radiologice**
- **Cronică asupra celui de-al 18-lea Congres Balcanic de Medicină Militară**

Supliment



Rezumate



ASOCIAȚIA MEDICILOR ȘI FARMACIȘTILOR MILITARI DIN ROMÂNIA

Membri de onoare: Gl. bg. prof. dr. **Marian MACRI**
 Gl. div. [r] dr. **Petru CHERTIC**
 Gl. mr. [r] acad. prof. dr. **Victor VOICU**
 Gl. mr. [r] prof. dr. **Mihai AUGUSTIN**
 Gl. bg. [r] dr. **Viorel BÂTCĂ**

CONSILIUL DIRECTOR – BIROUL EXECUTIV

Președinte: Gl. bg. dr. **Mihai MUREȘAN** – șeful Direcției medicale
Vicepreședinți: Col. șef lucrări dr. **Dragoș CUZINO** – I. M. M.
 Col. dr. **Cristian IORDACHE** – C.M.P.
 Col. șef lucrări dr. **Ovidiu NICODIN** – S.U.U.M.C.
Secretar general: Mr. dr. **Dan DOBRE** – Direcția medicală
Trezorier: Mr. ec. **Adriana RADU** – UM 02505 București

CONSILIUL CONSULTATIV

Membri: Col. dr. **Doina BĂLTARU** – SMU Cluj
 Col. dr. **Georgian TUDOSE** – SMU Brașov
 Col. dr. **Iulian PETRESCU** – SMFT
 Col. dr. **Ioan BARB** – SMU Sibiu
 Col. dr. **Eugen PREDA** – SCUM Craiova
 Col. dr. **Daniela POPA** – S.M.F.A.
 Col. dr. **Viorel TRIFU** – S.U.U.M.C.
Comisia de cenzori: Col. dr. **Iulian PETRESCU**
Consilier juridic: **Irina POP**

COLEGIUL DE REDACȚIE AL REVISTEI DE MEDICINĂ MILITARĂ

Redactor șef: **Silviu STANCIU**
Redactori șefi adjuncți: **Mariana JINGA**
 **Dragoș CUZINO**

Secretar general de redacție: **Dan DOBRE**
Secretar adjunct de redacție: **Valentin GHEORGHIȚĂ**
 **Vasilica STRICHEA**
Procesare și tehnoredactare: **Andrei Popescu**

CONSILIUL ȘTIINȚIFIC AL REVISTEI DE MEDICINĂ MILITARĂ

Silviu ALBU, Adrian BARBILIAN, Ioan CODOREAN, Aurora COTEA, Constantin GROZAVU, Răsvan-Nicolae HRISTEA, Ștefan ION, Florentina RADU IONIȚĂ, Dan MISCHIANU, Aurelian-Corneliu MORARU, Dorin MERCUȚ, Adrian NISTOR, Paul OPREA, Aurelian RANETTI, Gerald ROUL, Adrian STAN, Viorel TRIFU, Bogdan TEUȘDEA, Daniel VASILE

REDACȚIA:

Str. Institutul Medico-Militar, nr. 3-5, sector 1, BUCUREȘTI, R – 010919, Tel./fax: 021/312.53.86
 e-mail: rev.medmil@gmail.com

RMM este introdusă în Nomenclatorul Publicațiilor Medicale al CMR și medicii abonați sunt acreditați cu **5 credite**.

Sistem Integrat pentru Siguranța Pacienților Investigați prin Metode Imagistice Radiologice

Lidia Dobrescu*, Cezar Plesca**, Silviu Stanciu ***

*Universitatea Politehnica București

** S.C. CertSign S.A

*** Spitalul Universitar de Urgență Militar Central "Carol Davila"

Rezumat

Asigurarea radioprotecției pacienților investigați prin metode imagistice radiologice printr-un sistem realizat pe baza unei soluții informatice moderne reprezintă un proiect pilot în curs de desfășurare, care va fi implementat și testat în Spitalul Universitar Militar Central Dr. Carol Davila București. Un studiu medical efectuat timp de trei luni a arătat că mulți pacienți investigați prin tomografiile computerizate, scintigrafii și radiografiile depășesc doza de radiații maximă cumulată admisă. Noul sistem integrat este proiectat pe bază de smartcarduri și securitate a stocării datelor.

Cuvinte cheie: radioprotecție, metode de imagistică medicală, smartcarduri, infrastructură PKI

Summary

Ensuring radiation safety of the patients investigated by radiological imaging methods using a system based on a modern informatic solution is a pilot project in progress, which will be implemented and tested in Central Military Emergency University Hospital Dr. Carol Davila from Bucharest. A three months medical study has revealed that many patients investigated by computed tomographies, scintigraphies or radiographies over pass the maximum allowed cumulative dose. The new system is designed based on smart cards and secure data storage.

Key terms: RADIATION SAFETY, MEDICAL IMAGING METHODS, SMARTCARDS, PKI INFRASTRUCTURE

Dr. Silviu Stanciu

Secția Medicină Internă 1

Spitalul Universitar de Urgență Militar Central „Carol Davila”

Str. Mircea Vulcanescu, Nr 88, Sect.1

București, România

tel: +40 723590660

Email: silviu.stanciu@yahoo.com

Introducere

Radiațiile ionizante prin natura și energia lor, peste anumite doze admise, pot avea efecte biologice grave. Există numeroase studii în literatura de specialitate care stabilesc tipuri de efecte biologice care apar la depășirea unor praguri de doze de radiații. Există de asemenea stabilite limite maxime de siguranță pentru dozele de radiații, reglementate de organisme naționale și internaționale.

Iradieră în cadrul procedurilor medicale de diagnostic, deși pare în continuă scădere ca urmare a modernizării echipamentelor folosite în spitale, în realitate crește continuu, datorită creșterii volumului de investigații medicale prescrise uzual pacienților. Radiografiile, tomografiile computerizate, scintigrafiile fac parte din clasa metodelor imagistice de diagnostic care folosesc radiații ionizante și de aceea acestea trebuie prescrise cu mare atenție.

Metodele curente de înregistrare a dozei de radiații aplicată pacienților în timpul investigațiilor medicale radiologice se bazează pe completarea unui formular scris și nu permit, sau fac foarte dificilă colectarea acestor date, pentru a determina dacă doza cumulată maximă este atinsă.

Implementarea unui sistem securizat integrat pentru siguranța cetățenilor implicați în investigații medicale realizate prin metode imagistice radiologice sau în alte activități cu risc crescut de expunere la radiații reprezintă o cerință majoră a sistemului național de sănătate.

Dozele de radiații

Radiațiile existente în natură se împart în radiații ionizante și radiații neionizante. Toate studiile privind efectele nocive asupra organismului uman și depășirea unor doze de radiații se referă în special la radiațiile ionizante. Numele lor derivă din faptul că radiațiile ionizante au energii foarte mari, care la ciocnirea cu un atom eliberează un electron, producând astfel ionizarea.

Analiza radiațiilor se face în funcție de frecvența acestora. Cu cât frecvența crește, cu atât energia lor este mai mare. Deci radiațiile ionizante au frecvențe mari. Radiațiile neionizante încep de la frecvențe foarte joase, acoperă domeniul undelor audio, microundelor, trec spre undele vizibile până la domeniul ultravioletelor. Totuși granița dintre

radiațiile neionizante și cele ionizante este greu de trasat strict, întrucât ea depinde și de materialul iradiat, ale cărui atomi trebuie să fie ionizați. În plus o radiație neionizantă dacă este focalizată în fascicule de mare intensitate poate avea aceleași efecte ca o radiație ionizantă.

Acceptăm în sens larg că orice particule care se mișcă cu viteză mare, cum ar fi razele cosmice, particulele alfa, beta gama, razele X, neutronii sunt radiații ionizante. În numeroase investigații medicale sunt folosite cu precădere razele X. Pentru evidențierea corectă a pragurilor și dozelor admise de radiații trebuie remarcat că există numeroase unități de măsură pentru radiații.

Sievertul (SV) și Grayul (Gy) reprezintă principalele unități pentru dozele de radiații în sistemul internațional de unități (SI), dar Sievertul este folosit pentru evaluarea cantitativă a impactului biologic prin expunerea organismelor vii la radiații ionizante. Doza echivalentă de radiații la care este expus un organism viu se determină, evaluându-se cantitatea de energie pe unitatea de masă corpora-

Activitate	Doza echivalentă primită de o persoană
Doza medie mondială din toate sursele	2,8 mSv pe an
Zbor cu avionul dus – întors Europa-SUA	0,1 mSv
Radiografie pulmonară	0,1 mSv
Procedură medicală cu doză ridicată	5-10 mSv

Tabelul 1. *Surse de radiații [2]*

lă, corelată cu un factor relativizant (corector), care ține cont de pericolozitatea relativă a felului de radiații respective. Sievertul este folosit și în calculele necesare la analizarea și aprecierea factorului de risc al diverselor iradiieri.

Alte unități folosite sunt J/Kg, Gray-ul, Roentgenequivalent man (Rem-ul), Rad-ul sau Roentgen (R sau Röntgen) .

Un organism internațional de reglementare este UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) care în 2008 [1], într-un raport a aratat câteva doze de radiații absorbite natural sau în urma investigațiilor medicale. În tabelul 1 sunt prezentate câteva dintre ele [2] .

Din tabel se poate observa cu ușurință impactul major al procedurilor medicale. Stabilirea unei valori de prag pentru apariția unor afecțiuni sau boli este deosebit de dificilă, întrucât ea variază de la un individ la altul, depinzând nu numai de valoarea dozei ci și de durata iradierii. De exemplu se acceptă unanim că sub 10mSv nu apar efecte cauzate de radiații, dar la cealaltă extremă, peste 1000 mSv apare boala de radiații cu risc letal precum și diferite forme de cancer. De aceea dozele absorbite în cazul procedurilor medicale din tabelul 1, rămân la limita superioară a pragului de risc minim, dar în cazul repetării lor trebuie ridicat un semnal de alarmă.

Din tabelul anterior rezultă că tomografiile au un rol determinant în bilanțul total al dozei de radiații absorbită. De aceea în tabelul 2 se prezintă doze medii de radiații la care sunt expuși pacienții în cadrul diverselor tipuri de examinări computer tomograf (CT) [3], [4], [5], [6].

Conform prevederilor legale, limita dozei efective pentru populație este de 1 mSv pe an exceptând expunerile medicale. În situații speciale, Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) poate autoriza o limita superioară anuală de până la 5 mSv pe an, cu condiția ca valoarea medie pe 5 ani consecutivi a dozei efective să nu depășească 1 mSv pe an. Limita dozei efective pentru personalul expus profesional este de 20 mSv pe an.

Normele privind radioprotecția în cadrul expunerilor medicale au fost aprobate prin Ordinul comun MSP și CNCAN nr. 285/79/2002 și publicate în M.O. nr. 446 bis din 25 iunie 2002. Ele reprezintă transpunerea în legislația română a Directivei UE nr. 97/43/EURATOM. Ele stabilesc principiile generale de radioprotecție a persoanelor supuse expunerii medicale la radiații ionizante. Sunt definiți "medicul ordonator" al explorării radiologice și "medicul practicant", fiind evidențiat faptul că responsabilitatea unei expuneri medicale revine îndeosebi medicului practicant (radiolog, intervenționist). Situațiile de "dezacord de opinii" între ordonator și practicant trebuie analizate în Comisiile de etică privind expunerea medicală din fiecare unitate medicală.

Întrucât dintre cele trei principii de radioprotecție de bază, cel privind "limitarea dozei" nu se aplică în cazul expunerii medicale, este accentuată definirea și aplicarea celorlalte două, respectiv "justificarea" și "optimizarea" explorării radiologice. Toate expunerile medicale individuale trebuie să fie justificate în prealabil, ținând cont de obiec-

tivele specifice ale expunerii și de caracteristicile persoanei implicate, și trebuie să ia în considerație posibilitatea existenței informațiilor ce urmează a fi obținute, într-o investigație radiologică anterioară. În scopul "optimizării" protecției pacientului, pentru întâia oară, în aceste norme sunt prevăzute "nivelurile de referință" în radiologia de diagnostic și în medicina nucleară, precum și "constrângerile de doză" pentru persoanele în cunoștință de cauză și voluntar, asigură sprijinul și confortul persoanelor care sunt supuse diagnosticării sau tratamentului medical, și sunt interzise examinările fluoroscopice fără intensificator de imagine.

III. Radioprotecția pacienților

Radioprotecția pacienților expuși la radiații ionizante se realizează prin Fișa pentru înregistrarea datelor privind expunerea medicală la radiații

Examinări CT	Doză efectivă (mSv)	Număr echivalent radiografii torace
Cap	2	100
Gât	3	150
Scorul de calciu (calciu coronarian)	3	150
Angiografie pulmonară	5.2	260
Coloana vertebrală	6	300
Piept	8	400
Angiografie coronară	8.7	435
Abdomen	10	500
Pelvis	10	500
Colonoscopie virtuală	10	500
Piept (embolism pulmonar)	15	750

Tabelul 2 Tipuri de tomografii [3], [4], [5],[6]

ionizante care trebuie completată în momentul efectuării investigației; aceasta se returnează persoanei respective și trebuie să conțină în mod obligatoriu datele de identificare ale pacientului (completate de către instituția abilitată care efectuează prima astfel de procedură și este obligată să elibereze documentul respectiv). Fișa mai conține detalii despre medicul ordonator și instituția din care acesta face parte, medicul practicant și instituția din care acesta face parte, procedura efectuată incluzând detalii despre doza administrată (în cazul procedurilor de medicină nucleară), precum și despre doza efectivă estimată primită de pacient. Elementele de dozimetrie descrise anterior sunt trecute și într-un registru sau tabel existent în cadrul unității practice, conținând datele de identificare, procedura și doza primită de pacient; aceste date sunt centralizate și comunicate organelor abilitate din 3 în 3 luni.

Procedura este greoaie și nu permite actualizarea datelor rapid și eficient.

În Spitalul Universitar Militar Central Dr. Carol Davila București a fost efectuat un studiu privind dozele de radiații cumulate absorbite în cadrul investigațiilor medicale.

În cadrul Laboratorului de Radiologie al SU-UMC București funcționează efectiv două aparate radiologice digitale RADREX TOSHIBA, un aparat radiologic analogic SIEMENS MULTIX, un aparat radioscopie cu achiziție digitală PHILIPS TELEDIAGNOST. Laboratorul asigură investigațiile radiologice necesare, solicitate de medicii ordonatori din cadrul tuturor secțiilor medicale și chirurgicale cât și solicitările de la UPU și ambulatoriul de specialitate al spitalului.

Înainte de efectuarea investigației pacienții sunt informați despre procedura radiologică, be-

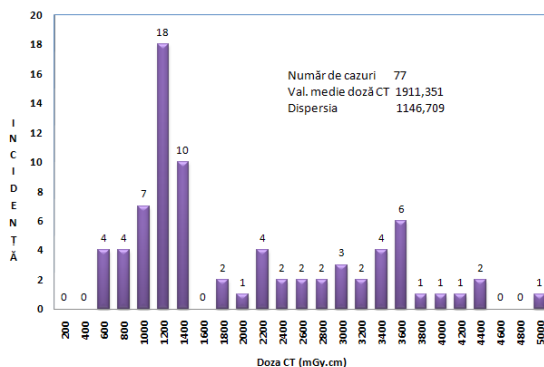


Figura 1 Incidența pacienților investigați prin tomografii computerizate (CT)

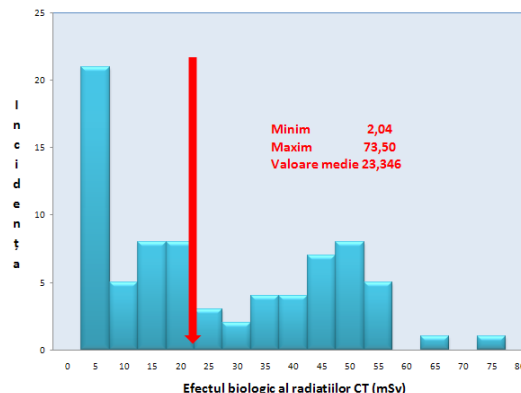


Figura 2 Distribuția efectului dozelor de radiații asupra pacienților supuși la tomografii computerizate

Figura 3 Distribuția dozelor de radiații pentru diferite investigații scintigrafice

Figura 4 Repartizarea procentuală a investigațiilor scintigrafice în lotul studiat

neficiul și scopul ei, precum și eventualele riscuri. Femeile, în plus, sunt chestionate privind data ultimei menstruații, despre eventualitatea unei sarcini. Pacienții semnează un consimțământ informat. La sfârșitul examinării, dozele absorbite sunt notate în registrul special, alături de datele pasaportale și medicale ale pacientului, funcție de procedurile efectuate. De asemenea aceste valori trebuie consemnate și în fișa de radiații. Din păcate, în ultimul timp, nu mai există aceste formulare.

Studiul a avut durata de trei luni în perioada august-octombrie 2012 pentru toți pacienții internați în Secția Medicală 1. Au fost analizați pacienții cărora li s-au prescris investigații radiologice, pe tipuri de metode imagistice radiologice și au fost cumulate dozele de radiații absorbite. Chiar și în ciuda unui efort semnificativ de centralizare a datelor din diferite documente medicale, un control total și eficace al acestor doze nu a fost posibil din următoarele motive:

- pacienții provin din alte spitale înainte de a fi investigați, fără înregistrări prealabile a dozelor anterioare
- pacienții pot fi supuși la investigații multiple
- fisele de radiație conțin un volum limitat de informații; încă nu există o finalizare coerentă și utilă a operațiunilor de strângere și gestionare a datelor despre radioprotecție și iradierea specifică a pacienților.

Studiile aplicative efectuate pe baza practicii medicale au pus în evidență aspecte extrem de interesante. Acestea sunt prezentate în cele cinci figuri următoare.

Cele mai relevante cazuri de depășire a dozelor admisibile sunt cele care provin din investigațiile de tomografie computerizată (CT) și scintigrafie și mult mai rar din cadrul investigațiilor radiologice clasice. Dincolo de valoarea incontestabilă a acestor tipuri de investigații privind stabilirea diagnosticului, trebuie luat în considerare și faptul că nivelul expunerii la radiații al pacientului investigat este foarte mare. În cazul computerului tomograf, de exemplu, doza de radiații primită de pacient pe timpul investigației poate fi de câteva zeci de ori mai mare decât la o radiografie de torace. Radiografia de torace este considerată de mulți specialiști drept investigația standard în compararea dozelor de radiații. Folosirea substanțelor de contrast crește de asemenea doza de radiații cumulată de pacienți. Se evidențiază clar depășirea dozei anuale admise la un procent mare de pacienți investigați prin tomogra-

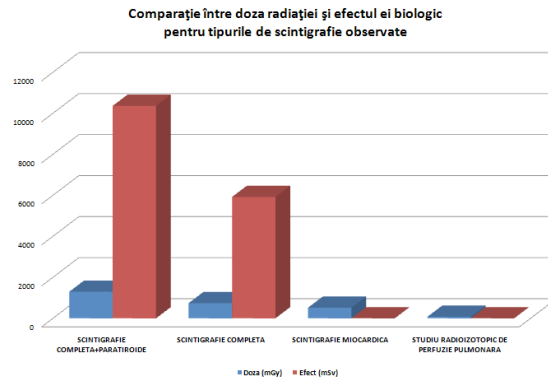


Figura 5 Distribuția dozelor de radiații și a efectelor biologice pentru diferite tipuri de investigații scintigrafice

fie computerizată.

IV. Noul sistem SRSPRIM

Soluția propusă de membrii echipei de cercetare pentru implementarea sistemului de protecție a pacienților investigați prin metode radiologice este ilustrată în Figura 6. Sistemul este fondat în jurul celor două tipuri de carduri: cardul medical radiologic destinat pacienților și cardul medical profesionist destinat medicilor.

În cadrul proiectului SRSPRIM, la care participă în calitate de parteneri Universitatea Politehnica București, Spitalul Universitar Militar Central Dr. Carol Davila București și S.C. Certsign S.A., membră a grupului de firme UTI, se dezvoltă un sistem complex care permite stocarea și gestionarea istoricului de expunere la radiații a pacientului. Proiectul se realizează prin implementarea unei arhitecturi cu trei nivele distincte de stocare a informațiilor critice pentru pacienți, care elimină posibilitatea de a pierde informații și oferă acces în timp real la informațiile medicale pentru personalul de specialitate.

Pe cardul radiologic al pacientului, numit și cardul medical radiologic se vor stoca :

- informații personale publice (nume, prenume, data nașterii, etc)
- informații personale private (CNP, adresa, etc)
- informații medicale publice (grupa sanguină, alergii, etc)
- informații medicale private (afecțiuni și boli im-

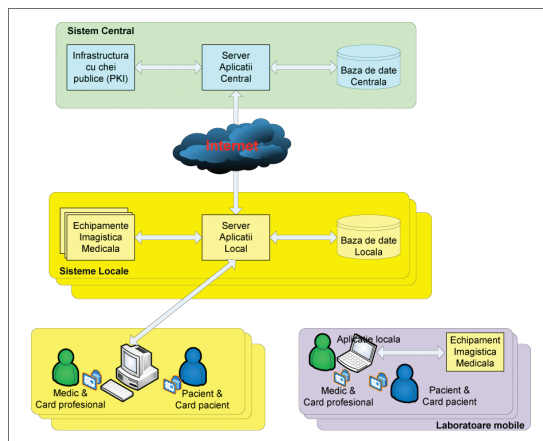


Figura 6 *Soluția de realizare a sistemului SRSPIRIM*

portante)

- istoricul investigațiilor radiologice (data, nivelul de radiații, etc)
- certificatul și cheile corespondente pentru autentificarea pacientului.
- certificatul și cheile corespondente pentru autentificarea cardului.

Pe cardurile electronice profesionale vor fi stocate următoarele informații:

- informațiile personale (nume, prenume, CNP, etc)
- informații legate de latura profesională a medicului
- certificatul și cheile corespondente pentru semnare.
- certificatul și cheile corespondente pentru autentificare.
- certificatul și cheile corespondente pentru autentificarea cardului.

Cardul medical radiologic stochează nivelul de radiații specific fiecărei investigații radiologice. Cardul profesional este util pentru autentificarea medicului fata de pacient sau fata de alte servicii web, dar și pentru semnarea digitală a informațiilor medicale. Datele unei investigații sunt preluate de la echipamentele medicale, sunt procesate de aplicațiile off-card iar rezultatele sunt salvate în cadrul sistemului, pe trei nivele de stocare :

- Nivelul central unde se implementează o baza de date care stochează datele corespunzătoare investigațiilor pacienților prin metode radiologice;

- Nivelul local unde sunt create baze de date în fiecare laborator de investigații care își sincronizează conținutul corespunzător pacienților înregistrați local cu conținutul bazei de date centrale;
- Nivelul cardurilor radiologice unde se stochează și gestionează datele corespunzătoare istoriei investigațiilor efectuate (ex. dozele de radiații acumulate cu ocazia fiecărei investigații, tipul investigației)

Aceste date sunt utilizate înaintea fiecărei noi investigații pentru a estima doza curentă totală de radiații pe care pacientul o înmagazinează în organism într-un anumit interval de timp. Securitatea sistemului se bazează pe o infrastructură de chei publice (PKI) pentru gestiunea certificatelor digitale aflate pe carduri.

Sistemul SRSPIRIM va mai oferi aplicații pentru:

- Vizualizarea în timp real a istoriei investigațiilor, a dozelor de radiații acumulate de pacient;
- Ajutorul personalului medical în luarea deciziilor adecvate în ceea ce privește indicația investigațiilor în funcție de dozele curente cumulative și dozele maxime admise pentru fiecare grupă de risc și vârstă;
- Generarea de rapoarte periodice utile pentru diferite decizii legate de reglementările în vigoare.

Arhitectura generală a sistemului cuprinde următoarele componente principale:

- infrastructura de chei publice PKI necesară operării cardurilor electronice;
- centrul de personalizare al cardurilor pentru emiteră cardurilor electronice;
- sistemul de management al certificatelor digitale, numit și *E-Health CMS*;
- serverele bazelor de date locale și a bazei de date centralizate;
- aplicațiile web pentru interfața cu bazele de date, cardurile electronice și echipamentele medicale;
- aplicațiile existente pe cardurile radiologice numite și applet JavaCard.

Sistemul de management al cardurilor electronice radiologice, *SRSPIRIM CMS*, va fi o soluție Web de gestionare a cardurilor electronice emise de către Autoritatea Emitentă. CMS va oferi gestiunea completă pentru ciclul de viață al cardurilor radio-

logice emise. Accesul utilizatorilor la aplicația web a *SRSPIRIM CMS* se va face autentificat, în trei moduri, astfel:

- modul utilizator - destinat utilizatorilor obișnuiți și oferă funcționalități de gestionare a cardurilor precum: cereri de emiteră carduri, schimbare PIN, etc.
- modul operator - destinat operatorilor de *SRSPIRIM CMS* și oferă funcționalități de operare a sistemului: emiteră de carduri, invalidare, etc.
- modul administrator - destinat administratorului *SRSPIRIM CMS* și oferă funcționalități precum instalare, configurare, gestionarea operatorilor în sistem.

În cadrul *SRSPIRIM* vor exista două tipuri de baze de date:

- baze de date pentru administrarea cardurilor aflate la nivelul centrului de personalizare și a *SRSPIRIM CMS*;
- baze de date pentru gestiunea informațiilor medicale specifice pacienților unde vor fi înregistrate consultații, rezultatul investigațiilor medicale, etc.

Sistemul *SRSPIRIM* va asigura astfel replicarea informațiilor stocate în baza de date centrală cu bazele de date locale și cardurile de pacient pentru a acoperi toate situațiile posibile, după cum urmează:

I. Pacientul merge la doctor fără cardul pacientului. În acest caz, sistemul va furniza medicului datele corespunzătoare pacientului din baza de date locală. Dacă pacientul este nou în unitatea respectivă, sistemul va solicita datele din baza centrală de date

și le va stoca și în baza de date locală. După investigație, sistemul va stoca în bazele de date locală și centrală datele noii investigații, inclusiv noua doză de radiații acumulată la pacient. Data viitoare când pacientul merge la medic cu cardul, sistemul va asigura sincronizarea între informațiile stocate pe card și informațiile din baza de date locală sau centrală;

II. Pacientul merge la investigații fără card și sistemul informatic al laboratorului nu are acces (temporar) la baza centrală (ex: pentru laboratoare mobile). În cazul în care baza de date locală conține informațiile corespunzătoare pentru pacient, medicul va fi capabil să le folosească pentru a recomanda un anumit tip de investigație. După investigație, sistemul va stoca în baza locală detaliile noii investigații, inclusiv noua doză de radiații acumulată de către pacient. Mai târziu, atunci când sistemul local va putea accesa sistemul central, informațiile corespunzătoare pacientului vor fi sincronizate între cele două baze de date;

III. Pacientul prezintă cardul dar doctorul nu are acces la nici o bază de date. În acest caz medicul, folosind un computer cu un cititor de card și o aplicație desktop dezvoltată în cadrul proiectului *SRSPIRIM* va putea accesa istoria investigațiilor și dozele primite de pacient, va putea calcula doza curentă cumulată și va putea recomanda cea mai potrivită investigație. După investigație, detaliile noii investigații – inclusiv noua doză de radiații acumulată – vor fi înregistrate pe cardul pacientului. Data următoare când pacientul merge la medic cu cardul, aceste informații vor fi transferate de pe card în bazele de date locală și centrală.

Bibliografie

- [1] Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR, 2008, Annex A, vol I, pp 33.
- [2] http://www.anpm.ro/efectele_radiatiilor_asupra_sanatatii_oamenilor-25849.
- [3] Mettler, F.A., Huda, W., Yoshizumi, T.T., Mahesh, M., "Effective doses in Radiology and diagnostic nuclear medicine", A catalog, Radiology 248 1 (2008), pp 254-263.
- [4] Brix, G., Nagel, H.D., Stamm, G., Veit, R., Lachel, U., Griebel, J., Galanski, M., "Radiation exposure in multi-slice versus single-slice spiral CT". Results of a nationwide survey, Eur. Radiol. 13 (2003) pp. 1979-1991.
- [5] Wall, B.F., Hart, D., "Revised radiation doses for typical x-ray examinations", Br J Radiol. 70 833 (1997) pp. 437-439.
- [6] Einstein, A.J., Sanz, J., Dellegrottaglie, Milite, M., Sirol, M., Henzlova, M., Rajagopalan, S., "Radiation dose and cancer risk estimates in 16-slice computed tomography coronary angiography", J. Nucl. Cardiol. 15 2 (2008), pp. 232-240.