

# Profesiunea de fizician medical în România în perspectiva internațională (I)

## (The Romanian Medical Physics Profession within International Context (I))

ANDREEA DOHATCU<sup>a\*</sup>, MIHAELA ROȘU<sup>b</sup>, PETRE T. FRANGOPOL<sup>c</sup>

<sup>a</sup>PhD, Departamentul de Radiologie/Protectie Radiatii, Centrul Medical Universitar Pittsburgh, PA, USA

<sup>b</sup>PhD, Departamentul de Radioterapie Oncologica, Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia, USA

<sup>c</sup>PhD, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei", Str. Reactorului 30, C.P. MG-6, 077125 Magurele-Ilfov, Romania

---

Medical Physics is a profession that applies Physics concepts and methods to Medicine, to facilitate the act of care for patients with certain, various diseases. While this is a well established profession in many countries accross the world, Romania clearly lags behind. It is imperious necessary that the Medical Physicist profession be established properly, from the ground up, that is from the training stages to the practice stages. We provide here a general overview of the Medical Physicist profession (with more emphasis on the Diagnostic and Radiation Therapy branches), while making a humble attempt to outline some of the deficiencies that exist in Romania. It is our hope that this will stimulate and motivate all those concerned to begin a critical analysis of the current status of Medical Physics in Romania, that will lead to the proper establishment of this noble profession – a goal long overdue.

---

### 1. Introducere

Prima atestare într-o publicație a termenului de "fizică medicală" s-a petrecut la Paris, Franța, în 1779 [1]. Fizica medicală este o disciplină cunoscută cu mult înainte ca Sir Wilhelm Roentgen să descopere razele x, în decembrie 1895, în Wurzburg, Germania, deși societatea științifică de comun accord consideră acest eveniment ca fiind cel ce a dat startul fizicii medicale moderne [1]. Mărturie stau și "Die Medizinische Physik", a lui Adolf Fick, publicată în 1858, și publicația lui Neil Arnott - "Elements of Physics or Natural Philosophy, General and Medical"- apărută pentru prima dată în 1827 [1].

Prima angajare a unui fizician de către un spital are loc în Marea Britanie (Sidney Russ la Spitalul Middlesex, Londra) în 1913 [2]. Certificarea fizicienilor pentru a lucra în domeniul medical începe, de exemplu în Germania, cu înființarea în 1969 a "Deutsche Gesellschaft fur Medizinische Physik" [2].

Pe continentul american, începând cu anul 1954, prin înființarea "Radiological and Medical Physics Society" (RAMPS) în New York City, s-au pus bazele actualei și reputeabilei Asociații Americane a Fizicienilor în Medicină ("American Association of Physicists in Medicine" (AAPM)) [2]. RAMPS, a

înființat în 1968 și manageriază de zeci de ani revista și examenul RAPHEX – o dovadă a importanței pe care o are pentru fizicienii medicali asistarea în educarea cadrelor medicale (medici rezidenți în radiologie, tehnologi radiologi, fizicieni medicali). Primul stat din Statele Unite ale Americii care a atestat fizica medicală ca profesie a fost Texas, în 1999 [3].

Pe plan internațional, fizicienii medicali au o organizație care să-i reprezinte începând cu anul 1963 și anume: International Organization of Medical Physicists (IOMP). La ea sunt afiliate curent organizațiile naționale de profil din peste 80 de țări, totalizând peste 18000 de membri [4].

Fizicienii medicali își au profesia recunoscută pe plan mondial de către Organizația Internațională a Muncii ("International Labour Organization" (ILO)) în "International Standard Classification of Occupations-08 (ICSO-08)", în care se menționează fizicienii medicali ca fiind cadre (n.a. tehnice) medicale ("health professionals") – document de referință pentru recunoașterea și clasificarea breslei de către orice organ guvernamental din lume [4, 5].

Federația Europeană a Organizațiilor de Fizicieni Medicali ("European Federation of Organizations for Medical Physics" (EFOMP)) – la care România aderă la ora actuală, a stabilit, prin Declarația de la

Malaga din Spania în 2006, că profesia de fizician medical trebuie să fie una reglementată prin lege la nivel individual de către statele membre; că este o profesie medicală; și că protecția de radiații a pacienților, cadrelor medicale și a publicului în incinta spitalelor, clinicilor și cabinetelor medicale trebuie să fie proiectată, implementată, și coordonată numai de către fizicienii medicali calificați și certificați [6,7].

## 2. Fizicienii medicali în România

Profesiunea de fizician medical, nu a fost recunoscută oficial și nici acreditată în România - țară europeană, cu 23 milioane locuitori în 1990 -, ca o necesitate, prin lege, prin normative și/sau hotărâri ministeriale decât târziu, abia în 2006.

Asociația Română a Fizicienilor din Medicină (ARFM) însă a fost înființată în 1990, și reprezenta organismul profesional pentru fizicienii care lucrau nemijlocit în spitale (cca 35 membri dintr-un total de 70 în ianuarie 1995). Astfel România avea puțin peste 1,5 fizicieni medicali la un milion de locuitori, față de țările Europei de Vest care aveau cu un ordin de mărime mai mulți. La ora actuală sunt certificați ca experți în fizica medicală, conform site-ului public al Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) - organismul național ("Regulatory Body") cu rol în inspectarea și în acordarea de certificate de expert fizicienilor medicali din România -, numai 19 persoane [8]. Pentru comparație, AAPM - organizația științifică, educațională și profesională a fizicienilor medicali din Statele Unite ale Americii - are 7749 membri (la data publicării articolului de față) [9] la o populație de 313.914.040 persoane [10]. Cu alte cuvinte, un fizician medical la 40.510 locuitori.

Definiția fizicianului medical conform Constituției Federației Europene a Organizațiilor pentru Fizica Medicală (EFOMP) (1984) din care făcea parte și ARFM, era următoarea: "Persoanele calificate care dețin o licență universitară sau echivalentă în fizică, matematică, știința calculatoarelor, chimia fizică, mecanică etc. și care lucrează în colaborare cu medicii în spitale sau institute de cercetare" [12]. În plus, față de licența universitară, aceste persoane trebuie să aibă și o pregătire academică suplimentară (post- universitară, ca fizician medical rezident) în conceptele și tehnicile fizicii aplicate în medicină, care să includă activitate practică pe aparatură de spital corespunzătoare, de cel puțin doi ani, pentru fiecare specializare, pentru a fi calificate să lucreze independent [11]. După locul de activitate, fizicianul medical poate să lucreze:

1. ca profesor clinic sau cercetător clinic într-o universitate sau institut de profil; 2. nemijlocit într-un spital. El trebuie să aibă o influență în diagnosticul și/sau tratamentul pacienților ca și în protecția acestora; de asemenea, decizia lui poate avea consecințe benefice în procedurile aplicate pentru tratament cât și în diagnosticul corect ce precede actul terapeutic. Nu sunt incluși medicii care în unele țări primesc o educație în fizica medicală în cadrul facultăților de medicină [12].

Nici o universitate din România nu avea fizica medicală ca o specializare distinctă atât din punct de vedere al învățământului propriu zis cât și ca domeniu de cercetare. Mai mult, nici măcar nu au fost organizate, oficial, cursuri postuniversitare care să ofere absolvenților o pregătire academică și practică, privind aplicarea fizicii și științelor ingineresti în medicină, certificate printr-o diplomă. Nu a existat o specializare, sau rezidenta pentru absolvenții Facultăților de Fizică, repartizați în unități medicale să deservească aparatura și tehnologia folosită de medicina modernă cu care astăzi suntem familiarizați: cobaltoterapie, radioterapie cu acceleratoare liniare, tomografie computerizată (CT), rezonanță magnetică nucleară (MRI), ca să nu cităm decât aceste tehnici binecunoscute. Ori aceste tehnici reprezintă *aplicații ale metodelor, practicilor, conceptelor și teoriilor fizicii în medicină* și necesită o pregătire superioară adecvată a personalului. Așa cum am menționat mai sus, fizicienii medicali în lume sunt recunoscuți ca și cadre medicale tehnice; nici un medic terapeut sau diagnostician nu se poate substitui și profesa fără colaborarea directă cu un fizician medical, pentru realizarea complementară indispensabilă a actului medical.

În țara noastră, după Revoluția din 1989, au fost introduse din ce în ce mai mult tehnologii avansate în toate domeniile medicinei: MRI (RMN), CT, Ecografe Doppler, Mamografe, Gamma Knife, LINAC, PET, SPECT, Panoramice dentare, etc. Ca urmare, crearea unei secții de fizică medicală distinctă pentru pregătirea fizicienilor în vederea unei folosiri corecte și în condiții de securitate deplină (dozimetria radiațiilor) a tehnologiilor noi a devenit imperios necesară. S-a propus Ministerului Învățământului ca secția de Biofizică a Facultății de Fizică din Universitatea "Al. I. Cuza" din Iași să devină secția de "Biofizică și Fizică Medicală", cu pregătire universitară dar și preuniversitară [12]. La examenul de admitere 1994-1995 s-a anunțat oficial candidaților această secție de specializare. Un început fusesse făcut în iunie 1994 când Dr. în fizică Olga Iacob, de la Institutul de Igienă din Iași a supervizat

primele teze de licență în fizica medicală la Iași ale studenților Monica Vasile și Claudiu Covătaru.

Pregătirile pentru înființarea secției au demarat la Iași pe mai multe direcții [12]:

1. construirea unui Institut pentru Științele Viului; proiect depus la Ministerul Învățământului ce urma a fi finanțat începând cu anul universitar 1995-1996.

2. obținerea de sprijin financiar de la Agenția Internațională pentru Energie Atomică ("International Atomic Energy Agency" (IAEA)) – Viena, Austria, pe baza unui grant în valoare de 251.000 USD, câștigat prin concurs internațional, pentru înființarea la Universitatea "Al. I. Cuza" a primei secții de fizică medicală într-o universitate din România. Acest grant a acoperit cheltuielile vizitelor unor experți ai IAEA, burse, echipament pentru laboratorul utilat pentru uz didactic și cercetare, achiziția de cărți din domeniu pentru biblioteca viitoarei secții etc. Cu ajutorul experților Agenției a fost întocmită o programă analitică conformă secțiilor universităților europene cu tradiție în domeniu etc. Acest proiect a fost declarat *program model al IAEA pentru Europa*.

3. cooperare și colaborare internațională: **a.** JEP-TEMPUS II (1994-1997), program realizat în colaborare cu 26 universități europene și coordonat de Universitatea din Patras, Grecia, în paralel cu Programul ERASMUS de fizică medicală. Universitatea "Al. I. Cuza" a trimis anual 5 studenți pentru ultimul an de studii la Patras timp de 8 luni de zile. Licența a fost susținută la Iași. În continuare, studenții au participat într-un an adițional de practică de fizică medicală în clinicile universitare medicale din Grecia pentru a obține atestatul de fizician medical, conform standardelor europene; **b.** Colaborare științifică între Universitatea "Al. I. Cuza din Iași" și Universitatea din Patras, în cadrul acordului între ministerele de resort ale României și Greciei pe teme de fizică medicală (1995-1997); **c.** Stagii de lucru pe termen lung în Austria, Grecia etc. pentru obținerea titlului de "Ph.D." (Doctor of Philosophy, adică doctor în filozofia științei) în cadrul programului "*Doctor Europeus*" agreat și de România.

4. colaborare internă cu Institutul Oncologic București, centru metodologic al României în domeniul fizicii medicale și Centrul de Oncologie și Radioterapie, Brașov, care realizase (datorită eforturilor și inițiativei Dr. Gheorghe Abușan) unul din cele mai moderne laboratoare de brachiterapie din Europa.

Detaliile de mai sus sunt oferite pentru a demonstra că startul a fost excelent, conform

standardelor europene și internaționale. În mod justificat, absolvenții secției se așteptau la un sprijin (angajări etc.) din partea Universității sau a Ministerului de resort (din obligativitatea practicii în clinici universitare medicale de 1-2 ani, urmate de atestarea fizicianului medical în România). Din păcate eforturile de început nu au generat nici o reacție, nici un interes, nici din partea oficialităților academice, nici a celor din sănătate.

Însă de cele mai multe ori în universitățile românești totul s-a mărginit la o ofertă de cursuri, predate de cadre didactice, fără tangență cu fizica medicală. În consecință, majoritatea absolvenților primelor două serii după stadiul de practică clinică din Grecia, masterat și doctorat (Ph.D.) au emigrat în Europa de Vest, SUA și Australia, iar astăzi ocupă poziții de profesor sau de cercetători specialiști, foarte apreciați, în centrele spitalicești mari sau la acceleratoare cu aplicații medicale.

Din anul 2010 s-a înființat *Colegiul Fizicienilor Medicali din România* (CFMR) cu aproape 100 de membri, cu o activitate notabilă privind promovarea profesiei de fizician medical în România (proiect legislativ privind profesia de fizician medical cum este statuată oficial în UE, SUA și alte țări, stabilirea la nivel național a fișei de post pentru fiecare categorie de fizicieni medicali și experți în fizica medicală din România, finalizarea proiectului privind introducerea Expertului în fizica medicală în COR-Clasificarea Ocupațiilor din România etc.).

Evoluția fizicii medicale românești până în anul 2009 a fost descrisă, inclusiv din punct de vedere al introducerii legislației de recunoaștere a acestei profesii, într-o lucrare recentă [13] ce a omis însă începuturile domeniului, rezultatele și dotările altor secții de fizică medicală din țară.

În acest articol, nu ne propunem să evidențiem carențele educației fizicianului medical din timpul facultății și lipsa unei practici medicale obligatorii, corespunzătoare și extensive, după terminarea facultății, și nici inexistența unei colaborări între toate secțiile de fizică medicală din Universitățile românești (ori a mentalității acelor cadre didactice nespecializate în fizica medicală care au predat cursurile la aceste secții). Scopul acestui articol este de a furniza, în contextul internațional, bazele unei dezbateri naționale multidisciplinare cu factori de decizie din sănătate, învățământ și cercetare din România, care să definească o politică în acest domeniu fundamental al actului medical terapeutic și de diagnostic care implică tehnologiile introduse de fizică în medicina modernă a secolului 21. Altfel spus, de a da un sens, o mândrie pentru breasla fizicianului medical – subliniem – și în România, o

apartenență care să facă această breaslă să își simtă munca respectată. În tot acest efort va trebui inclusă și educația, da, învățământul e esențial în producerea acestor specialiști.

Aceasta este provocarea noastră colegială pentru cei ce au un cuvânt de spus în educarea, dar și în angajarea unui fizician medical calificat la nivelul internațional al breslei: medicii radiologi, oncologi/radioterapeuți și de intervenție (neurochirurghi, cardiovasculari, etc.), profesori, administratori, manageri de spitale. Și nu numai aceștia.

### 3. Cine are nevoie de fizicieni medicali ?

Printre fizicienii medicali din Vest este populară fraza “Dacă un doctor face o greșeală, ea afectează un pacient. Dacă fizicienii medicali fac o greșeală, aceasta afectează sute de pacienți”. Nu mai vorbim despre ceea ce se poate întâmpla în lipsa verigii “fizician medical” din actul medical. Vă amintiți de accidente serioase din acest domeniu petrecute în Franța, Anglia, Panama, Statele Unite ale Americii?

Să ne gândim numai în termeni de evitare a unui litigiu: fizicianul medical calificat este singurul în măsură să prevină procesele în instanță ce pot rezulta în urma dereglării echipamentelor sau calculelor dozimetrice greșite ce se pot solda cu costuri în valoare de miliarde de roni, prin implementarea unui program riguros de control de calitate (QC- “Quality Control”) și de menținere a calității (QA- “Quality Assurance”) în spitale și clinici ce folosesc radiațiile pentru diagnostic și tratament (nu numai radiații x, ci după caz și gamma, magnetice, ultrasunete, particule alpha, beta, electroni, neutroni etc.) [9].

Spectrul de activități desfășurate de un fizician medical este foarte divers. Fizicienii medicali lucrează în spitale și clinici pentru a ajuta radiologii, intervenționiștii (chirurghi cardiologi, neurologi etc), oncologii să își practice meseria la rândul lor, dar nu oricum ci menținând doza de radiații la minimum posibil, atunci când sunt folosite raze x, (aplicând principiul ALARA -“As Low As Reasonable Achievable”- Nivel Minim Rezonabil) atât pentru pacient cât și pentru personalul medical, dar fără a compromite calitatea imaginilor sau a tratamentelor cu radiații. Modalitățile de imagistică sunt variate și se pot folosi fie independent, fie se pot completa una pe cealaltă, de la cele ce folosesc razele x (Radiografie, Fluoroscopie, Angiografie, Tomografie Computerizată (CT), Mamografie), la cele ce folosesc imagistica bazată pe Rezonanța Magnetică (MRI/RMN), Ultrasunete (ecografie), Medicina Nucleară (Tomografie pe baza de emisie de

pozitroni- PET, Tomografie computerizată pe bază de fotoni - SPECT). Volumul de informație este uriaș, motiv pentru care este necesar ca imaginile să fie păstrate utilizând o tehnologie corespunzătoare (PACS - Picture Archiving and Communication Systems) și vizualizate utilizând monitoare de înaltă rezoluție (3 – 5 milioane pixeli) ce trebuie nu numai calibrate dar și testate periodic de fizicienii medicali.

Împreună cu medicii de specialitate, fizicianul medical schițează protocoalele în funcție de tipul de boală și în conformitate cu greutatea și vârsta pacienților pentru CT și MRI etc., efectuând calculele dozimetrice și optimizări, iar împreună cu oncologii, dozimetriștii și tehnicienii ajustează tratamentul pentru fiecare combinație tip de-pacient-boală în parte. Tratamentele cu radiații ionizante necesită utilizarea de radiații cu energie înaltă pentru a distruge celulele cancerigene. Din păcate însă, radiațiile interacționează și cu celulele sănătoase pe care le pot distruge în egală măsură. Din acest motiv, este foarte important ca tratamentul cu radiații să fie proiectat în așa fel încât cantitatea de radiație primită de țesuturile normale să fie minimalizată, minimalizând implicit și efectele secundare nedorite, atât pe termen lung, cât și pe termen scurt. Această cerință fundamentală a tratamentelor cu radiații a condus la dezvoltarea conceptului de terapie conformațională, în care zonele de radiație intensă sunt colimate cât mai strâns în jurul zonei care trebuie tratate. Conceptul este simplu, dar realizarea lui practică necesită programe de software și tehnologii de iradiere avansate. Printre standardele curente de tratament se numără (fără pretenția și intenția de a acoperi întregul spectru de proceduri de tratament) tratamente cu câmpuri de radiații cu intensitate modulată (IMRT - Intensity Modulated Radiation Therapy), tratamente cu ghidare imagistică (IGRT – Image Guided Radiation Therapy), tratamente cu doze mari de radiație per sesiune de tratament și cu număr redus de sesiuni de tratament (SRS - Stereotactic Radiation Surgery și SRT – Stereotactic Radiation Therapy). Toate modalitățile de tratament cu radiații, indiferent de complexitatea lor, necesită contribuții majore din partea fizicianului medical, atât pentru proiectarea tratamentelor, cât și pentru a se asigura ca tratamentul proiectat este cel primit de pacient. Pentru acesta, este absolut necesar ca fizicianul medical să asigure funcționarea în parametri specificați a întregii aparatură care produce radiații, a programelor de software care generează planuri de tratament, precum și a echipamentului auxiliar imagistic cu care sunt echipate unitățile de tratament moderne.

Tot fizicienii medicali sunt cei care se ocupă cu controlul de calitate (QC) al aparatelor de imagistică

și terapie, cu menținerea în timp a calității (QA) imaginilor (fără de care medicii ar avea rezultate fals- pozitive sau fals-negative).

Și tot fizicienii medicali constituie singura categorie profesională care prin pregătirea și cunoștințele acumulate în școală și practică este în măsură să ofere consultanță în achiziționarea acestor aparate în funcție de necesitățile beneficiarului, ocupându-se cu depistarea la timp a eventualelor probleme ce pot apărea și, evident, la identificarea locului cu disfuncționalități în lanțul imagistic sau terapeutic în vederea corectării lui înainte de achitarea plății integrale de către beneficiar și recepției finale. Prețul aparatului de diagnostic și tratament poate ajunge de la jumătate de milion de roni în cel mai fericit caz, la sume de zeci de milioane de roni, iar o recepție necorespunzătoare din partea beneficiarului se poate solda cu o pierdere uriașă și nerecuperabilă la buget. Spunem nerecuperabilă deoarece producătorii nu onorează garanția atâta vreme cât nu se demonstrează (prin testări amănunțite specifice) de către personal calificat (fizicianul medical), la recepție și nu după, că aparatul nu lucrează la parametrii standard specificați anterior în contract.

De asemenea, fizicienii medicali constituie veriga de legătură între radiologi/oncologi, tehnologii radiologi, ingineri, companiile producătoare de aparate de imagistică și terapie, inspectorii de stat, organele legislative și pacienți fiind capabili să “traducă” în limbajul specific diferitelor domenii adiacente doleanțele fiecărei părți.

Deși fizicienii medicali lucrează indirect cu pacienți care nu îi văd, poate, niciodată, ei sunt cei care se asigură că medicii care îi diagnostichează și tratează au la dispoziție tot suportul fizico-tehnic, precum și instruirea, pregătirea și experiența necesare înțelegerii operării aparatului și a tot ceea ce se ascunde în spatele “apăsării și răsucirii de butoane”, dar și a reglajelor necesare care să nu pericliteze nici calitatea actului medical, dar nici integritatea fizică a pacientului. Fizicienii medicali explică medicilor artefactele (un exemplu dintr-un milion de exemple posibile: dacă punctul alb de pe o mamografie este o microcalcificație, deci un cancer, sau doar o particulă de praf... etc.) și le corectează (“troubleshooting”), încercând să le prevină.

Fizicienii medicali și medicii desfășoară activități complementare în realizarea actului medical; ca urmare, fizicienii medicali semnează pentru activitățile desfășurate și răspund nu numai moral, în fața pacienților, dar și în fața legii, ca și medicii (malpraxis dacă e cazul).

O activitate de importanță majoră care revine fizicienilor medicali este și aceea de a calcula tipul și cantitatea de materiale (ex.: Pb) necesare pentru a ecrana publicul de radiația folosită în scop medical și proiecta plasamentul corespunzător al ecranelor de protecție împotriva radiației ionizante din incintele ce găzduiesc această aparatură medicală specifică (“shielding”), de a elabora rapoartele necesare arhitecților și constructorilor în implementarea acestor proiecte, supraveghea și testa lucrările în vederea garantării integrității ecranelor după construcție. Tot fizicienii medicali supraveghează și execuția ecranării de radiofrecvență (cuști Faraday) a incintelor destinate scannerelor de rezonanță magnetică (MRI/RMN).

Fiecare pacient are dreptul de a solicita estimarea dozei de radiație ce o va primi ca urmare a uneia sau mai multor iradierii în vederea diagnosticării și/sau tratamentului în care au fost folosite radiații ionizante (de exemplu, în cazul gravidelor care sunt preocupate să știe dacă fetusul a fost afectat sau nu, în ce măsură și sub ce formă se pot manifesta efectele radiobiologice). Fizicienii medicali sunt cei care au cunoștințele necesare efectuării acestor calcule.

Nu este lipsită de importanță nici sarcina organizării triajului și a decontaminării ce ar apărea în cadrul spitalelor în cazul unui accident nuclear, o altă atribuție a fizicianului medical local.

Cercetarea științifică este o componentă fundamentală a activității fizicianului medical în cadrul spitalului, unde vine în contact cu multe probleme care îl obligă să ofere soluții, unele noi, aduse ulterior la cunoștința colegilor de breaslă și făcute publice la simpozioane și conferințe, beneficiari de pe urma acestora fiind atât pacienții, cât și medicii și inginerii din domeniu. Astfel, fizicienii medicali oferă feedback-ul necesar firmelor producătoare de aparate din domeniu pentru a le îmbunătăți și astfel de a depista și trata boli dificile mai devreme, mai eficient, și cu expunere mai scăzută la radiații și respectiv la reducerea efectelor negative asupra pacienților.

Fizicienii medicali sunt importanți pentru a spori beneficiile examenelor de imagistică și terapie și a minimaliza riscurile lor. Ei fac parte din personalul clinic tehnico-medical de specialitate (“clinical medical physics staff”), însă fără a avea dreptul de a pune diagnostic sau a prescrie tratamente cu radiații.

În concluzie, în fișa postului de fizician medical, peste tot în lume este stipulată o arie de activitate profesională cu trei componente majore: **1.** activitate clinică și suport tehnic; **2.** cercetare și dezvoltare în cadru clinic și **3.** predare de cursuri de specialitate (academice și mai ales practice).

#### 4. Care este pregătirea profesională necesară fizicianului medical ?

Am încercat, în paragrafele anterioare, să creăm o imagine generală a activităților multiple și variate la care participă un fizician medical, în încercarea noastră de a defini această profesiune. Considerăm că este de asemenea util să menționăm aici și ceea ce fizica medicală nu este, pentru că nu orice ramură a fizicii asigură expertiza necesară domeniului fizicii medicale. Fizica medicală NU înseamnă BIOFIZICĂ, nici INGINERIE, nici MECANICĂ, nici ELECTROTEHNICĂ. Nu are nici o legătură cu: laparoscopia, roboții chirurgicali, aparatele de fizioterapie (galvanoterapie, băi cu nămol, tratamente diadinamice etc.), instrumentarul medical, terapia cu laser, biofotonică, spectroscopie de masă, polimeri etc. Fizicienii medicali nu se ocupă nici de întreținerea mecanico-electrică (“periodic maintenance” (PM)) a aparaturii medicale de diagnostic sau tratament, nici cu repararea ei sau oferirea de service - domeniu rezervat inginerilor electroniști și electro-mecanici specializați în aparatură medicală. Fizicienii medicali nu sunt fizicieni specializați în igiena radiațiilor (“Health Physicists”) - ce își desfășoară activitatea în cadrul centralelor atomo-electrice sau reactoarelor; deși au responsabilități legate de protecția față de radiații (“Radiation Safety Officer” (RSO)) strict însă legat de cadrul spitalicesc.

Conform standardelor internaționale [14-17] o programă școlară de master în domeniu include cursuri obligatorii de: “Aparate de măsură și tehnici de măsură și analiză a radiației”, “Radioprotecție”, “Interacțiunile radiației cu materia (aplicată la tomografia computerizată/ fluoroscopie/ radiografie/ medicină nucleară)”, “Principiile imagisticii cu ultrasunete”, “Fizica medicinei nucleare/ SPECT și PET”, “Principiile imagisticii cu rezonanța magnetică”, “Anatomie și fiziologie pentru fizicieni medicali”, “Radiobiologie”, “Statistică în fizica medicală”, “Matematică pentru fizicieni medicali”, “Comisionarea (recepția) și controlul de calitate a sistemelor de planificare a tratamentului cu radiații și a aparaturii de imagistică”, “Practica extensivă în spital în fizica imagisticii de diagnostic respectiv în fizica terapiei cu radiații”.

Dorim să menționăm aici și existența unui organism de acreditare internațională a programelor de masterat și doctorat, de rezidență și a cursurilor de educație continuă tehnico-medicală (“continuing medical education” (CME)) în domeniul fizicii medicale și anume Commission on Accreditation of

Medical Physics Educational Programs (CAMPEP) [18], ocazie folosită de diverse țări (ex.: Coreea de Sud, Irlanda, Canada, USA) pentru a-și alinia programele academice existente la standardele internaționale.

Pregătirea adecvată, calificarea și competența profesională a fizicienilor medicali este demonstrată prin certificarea lor la nivel de țară de către un organism specializat în acest sens. Datorită universalității tehnicilor de terapie și tratament, mobilitatea la nivel global este inerentă meseriei de fizician medical: un fizician medical poate locui de exemplu în Australia sau în România și munci pentru o perioadă de timp ca și consultant (pentru săptămâni sau luni) în Japonia sau Israel, etc. Această mobilitate presupune ca fizicianul medical să-și aibă calificarea recunoscută internațional. Acest lucru se poate realiza, de exemplu, prin obținerea certificării oferite de către Bordul American de Radiologie (ABR) [19].

#### 5. Concluzii

În România, profesiunea de fizician medical este incomplet definită în scop și realizare practică. Ca urmare, se impune cu necesitate stabilirea unor baze riguroase pentru definirea acestei profesii care să conducă la crearea unui cadru corespunzător de pregătire și de exersare a acesteia, în concordanță cu standardele internaționale curente.

#### Bibliografie

- [1] Francis Duck, -“A History of Medical Physics: The Start Of Medical Physics: 1779-1794”  
<http://www.scopeonline.co.uk/pages/articles/medphys/medphys.shtml>.
- [2] J. S. Laughlin, P. N. Goodwin, History of the AAPM: 1958–1998 Early Organizations of Medical Physicists, *Medical Physics* **25**(7), July 1998, Part 2.
- [3] <http://law.onecle.com/texas/occupations/chapter602.html>
- [4] <http://www.iomp.org/>
- [5] [http://www.iomp.org/sites/default/files/iomp\\_guidance\\_on\\_isco-08.pdf](http://www.iomp.org/sites/default/files/iomp_guidance_on_isco-08.pdf)
- [6] <http://www.efomp.org/professional-issues/malaga-declaration.html?showall=1>
- [7] [http://www.iomp.org/sites/default/files/iomp-irpa\\_statement-fin.pdf](http://www.iomp.org/sites/default/files/iomp-irpa_statement-fin.pdf)
- [8] <http://www.cncan.ro/informatii-de-interes-public/lista-expertilor/>
- [9] [http://www.aapm.org/medical\\_physicist/info.asp](http://www.aapm.org/medical_physicist/info.asp)

- [10] <http://www.census.gov/> (la 10 ianuarie 2013)
- [11] [http://www.efomp.org/policy/ETP\\_report1.pdf](http://www.efomp.org/policy/ETP_report1.pdf)
- [12] Petre T. Frangopol, Fizica Medicală la Iași, Curierul de Fizică, **4**(1), 10 (1995).  
**b.** “Rolul, responsabilitatea și statutul fizicianului medical din România în contextul standardelor internaționale”- masa rotundă organizată de Universitatea “Al. I. Cuza” Iași, Facultatea de Fizică, Disciplina de Biofizică, Asociația Română a Fizicienilor din Medicină (ARFM) și Societatea Română de Radioprotecție, Iași, 13 noiembrie 1993, Preprint editat de ARFM, Filiala Brașov, 1994, 24 pag.;  
**c.** C. Cotrutz, P. T. Frangopol, Gh.Popa, M. Sanduloviciu, G. Abușan, G. Matache, - “Medical Physics in Romania and at the “Al. I. Cuza” University of Iași” in “Medical Radiation Physics – a European Perspective “, pag, 151, Colin Roberts, Slavik Tabakov, Cornelius Lewis, Editors, King’s College School of Medicine and Dentistry, Dept. of Medical Engineering and Physics, 1995, 211 pag.
- [13] Daniela Iulia Andrei, Octavian Dului, Aurel Popescu,- “Medical Physics Education Training and Status in Romania”, European Medical Physics News, Summer 2009, 12-14.  
[http://www.efomp.org/images/docs/EMP\\_news/EMPNews\\_summer2009\\_HQ.pdf](http://www.efomp.org/images/docs/EMP_news/EMPNews_summer2009_HQ.pdf)
- [14] [http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT\\_44.pdf](http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_44.pdf)
- [15] [http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT\\_90.pdf](http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_90.pdf)
- [16] [http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT\\_159.pdf](http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_159.pdf)
- [17] [http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT\\_133.pdf](http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_133.pdf)
- [18] <http://www.campep.org>
- [19] <http://www.theabr.org/ic-int-rp>

---

\*Autor corespondent: [adohatcu@gmail.com](mailto:adohatcu@gmail.com)