

Struttura Complessa
FISICA SANITARIA

.... Dicono di noi

OSPEDALI/FISICA SANITARIA

Chi garantisce sicurezza e qualità dei raggi

Tutte le apparecchiature che utilizzano radiazioni ionizzanti sono sottoposte a un serrato programma di controlli

Svolge un ruolo chiave nell'ospedale perché garantisce la sicurezza, la qualità e il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature che utilizzano i raggi X e i raggi gamma: dalla Tac agli acceleratori lineari. Eppure la struttura di Fisica sanitaria, sita nella palazzina di via Pietà, è una di quelle realtà che rimangono pressoché sconosciute al pubblico. La sua attività è invece fondamentale per consentire il giusto funzionamento di tantissime strumentazioni diagnostiche e terapeutiche. "In pratica ci occupiamo dell'applicazione dei principi e delle metodologie della fisica nell'ambito della medicina e a questo scopo interagiamo con molti reparti dell'ospedale - spiega il direttore Mario de Denaro -. Il nostro obiettivo è di assicurare la qualità delle prestazioni erogate, prevenendo al tempo stesso i possibili rischi alla salute sia per i pazienti sia per gli operatori e più in generale per la popolazione".

Il campo specifico d'intervento della Fisica sanitaria riguarda in particolare in quei settori che fanno uso di radiazioni ionizzanti, raggi X e raggi gamma, che se usati in maniera non opportuna possono risultare dannosi per i pazienti e per i lavoratori. Gli esperti della struttura collaborano dunque con la Radiologia, che si avvale di diverse forme di energia per produrre immagini dell'interno del corpo umano a fini diagnostici; con la Medicina Nucleare, che utilizza a fini diagnostici e terapeutici la somministrazione di sostanze radioattive ai pazienti; con la Radioterapia, che impiega radiazioni ionizzanti ad alta

energie, prodotte da acceleratori

lineari sempre più complessi, per la cura dei tumori. "In tutti questi ambiti - afferma il dottor de Denaro - provvediamo alle prime valutazioni tecniche nella fase di acquisizione delle apparecchiature e collaboriamo con il medico per individuare le tecnologie più rispondenti alle esigenze cliniche e ai criteri di sicurezza. Una volta acquisito il dispositivo, prima della messa in esercizio clinico effettuiamo le necessarie 'prove di accettazione', così da verificarne la corretta funzionalità, e collaboriamo alla stesura delle procedure più adeguate da utilizzare. Per controllarne nel corso del tempo il corretto funzionamento e la qualità delle prestazioni eseguiamo poi dei controlli periodici".

La qualità e la sicurezza sono temi centrali nell'impegno del fisico medico. "In ambito diagnostico collaboriamo con i radiologi, i medici di medicina nucleare e con i tecnici radiologi fornendo le indicazioni necessarie a ottimizzare l'esame, così che si possa ottenere un'immagine adeguata a soddisfare i requisiti della diagnosi somministrando al paziente la minima dose di radiazione. In ambito terapeutico, mediante l'utilizzo di evoluti software di simulazione, pianifichiamo la distribuzione della dose del trattamento da somministrare

mediante gli acceleratori, in modo da concentrare la dose nel tessuto malato, salvaguardando gli organi sani circostanti".

La tutela della salute non si esaurisce però nella protezione dei pazienti ma coinvolge in prima persona anche gli operatori di molti reparti che, giorno dopo giorno, si trovano a lavorare con le radiazioni. I fisici sanitari forniscono infatti, per ciascuna apparecchiatura, delle precise regole di comportamento e controllano periodicamente possibili esposizioni alle radiazioni attraverso dosimetri personali che il lavoratore è tenuto a indossare durante lo svolgimento del lavoro. E sono sempre gli esperti di fisica sanitaria ad assicurare la corretta gestione dei materiali radioattivi utilizzati a scopo medico che potrebbero risultare pericolosi se venissero introdotti nell'ambiente senza le dovute precauzioni. Sono tutti principi e precauzioni che vengono periodicamente condivisi con gli operatori degli ospedali, attraverso un'attività di formazione che rappresenta un mezzo da tempo considerato irrinunciabile per prevenire i tanti rischi legati alle radiazioni.

Il servizio di Fisica sanitaria, che è oggi una struttura complessa, è nato a Trieste negli anni Settanta a supporto alle attività di Radioterapia e ha ampliato successivamente i suoi campi di attività, di pari passo con l'evoluzione tecnologica garantendo in ambito ospedaliero il rispetto della normativa italiana in materia di radioprotezione del lavoratore (Dlgs. 241/00) e del paziente sottoposto a indagine radiologica (Dlgs. 187/00).



Mammografia, cosa può fare Elettra

Le nuove frontiere della mammografia sono uno degli argomenti che negli ultimi anni maggiormente ha catturato l'interesse degli esperti. Non a caso è in atto una collaborazione tra alcuni fisici della struttura con la società Elettra. Al centro dell'attenzione, le nuove prospettive per l'impiego della luce di sincrotrone nell'individuazione dei tumori alla mammella.

FISICA SANITARIA

Al lavoro con molte realtà scientifiche

La Fisica sanitaria ospedaliera partecipa, insieme all'Ictp-Centro internazionale di fisica teorica e all'Iaea-Agenzia internazionale per l'energia atomica all'organizzazione di corsi rivolti a fisici medici provenienti da tutto il mondo.

Lo prevede una recente convenzione, frutto della lunga collaborazione che lega la Fisica sanitaria all'Ictp, in base a cui le attività pratiche dei corsi vengono svolte in ospedale con la supervisione del personale della Fisica Sanitaria.

Sono già quattro i corsi portati a termine, sulla fisica applicata alla radioterapia, alla radiologia, alla medicina nucleare. Da poco si è concluso un ciclo sulla mammografia.

E' inoltre in corso una collaborazione con la facoltà di Fisica dell'Università di Trieste su un promettente settore di ricerca, che prevede la terapia dei tumori mediante particelle alfa prodotte dall'irradiazione di un particolare elemento, il Boro, con una sorgente di neutroni (BNCT).

OSPEDALI/FISICA

Struttura complessa di fisica sanitaria

Il ruolo fondamentale dei fisici nelle strutture ospedaliere ad alta specializzazione

Risonanza magnetica (RM), acceleratore lineare (Linac), tomografia a emissione di positroni (PET), ecografia a ultrasuoni, laserterapia, tomografia assiale computerizzata (TAC). Questi sono solo alcuni esempi delle numerose applicazioni delle ricerche di fisica di base che hanno trovato una utilizzazione negli ospedali. Ormai nel linguaggio comune si usano espressioni come "devo fare la risonanza", probabilmente ignorando tutta la straordinaria complessità della tecnologia racchiusa nella macchina all'interno della quale viene introdotto il paziente. Si pensi poi agli acceleratori lineari impiegati in radioterapia, che rappresentano un'utile ricaduta della tecnologia sperimentata negli acceleratori di particelle ad alte energie, nati già negli anni '30 per approfondire la conoscenza della struttura della materia, non certo per curare i pazienti. Pensando a quante applicazioni della fisica sono state introdotte negli ospedali, non c'è da stupirsi se già alla fine degli anni '60 furono istituiti nei maggiori ospedali italiani i Servizi ospedalieri (ora divenuti Strutture) di Fisica Sanitaria, per

la "risoluzione di problemi di fisica nelle applicazioni dell'elettronica e nell'impiego di isotopi radioattivi e di sorgenti di radiazioni per la terapia, la diagnostica e la ricerca e nella sorveglianza fisica per la protezione contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti".

Oggi le strutture di Fisica Sanitaria svolgono un ruolo di sempre maggior importanza in quegli ospedali ad alta specializzazione dove trovano collocazione le alte tecnologie e dove sono svolte attività di Radioterapia e di Medicina Nucleare. L'impiego per la diagnosi e la terapia di raggi X e di sostanze radioattive e l'uso di altre radiazioni, come campi magnetici, laser e ultrasuoni, rendono paradossalmente l'ospedale un luogo potenzialmente a rischio sia per chi vi lavora, sia per chi vi si deve recare per sottoporsi a esami diagnostici o per curarsi. Fortunatamente sono disponibili molte pubblicazioni di organismi di controllo internazionale, sempre aggiornate, che vengono poi recepite dalla legislazione nazionale nella forma di decreti legislativi sulla sicurezza in ospedale. Pertanto, il primo fondamentale compito del fisico che lavora in ospedale è

quello di garantire la sicurezza del lavoratore e del paziente dai rischi potenziali di apparecchiature che impiegano radiazioni di diverso tipo. Le apparecchiature poi, oltre ad essere sicure, devono anche funzionare al meglio e pertanto, considerata la loro complessità, è necessaria un'approfondita conoscenza della tecnologia ma anche della fisica che sta alla base del loro funzionamento. Infatti la legge italiana (Dlgs. 187/00) parla di ottimizzazione delle prestazioni e stabilisce che ad occuparsene debba essere un fisico denominato "Esperto in Fisica Medica", titolo necessario per essere assunti negli ospedali, acquisito da un laureato in fisica che abbia frequentato con successo le scuole di specializzazione post laurea in Fisica Medica, della durata di 4 anni.

Quindi si può affermare che il fisico si occupa solo di garantire la sicurezza dalle radiazioni? Ciò è certamente riduttivo, in quanto la sicurezza è la prima condizione da rispettare, poi esistono vasti campi di collaborazione con l'equipe medica. Innanzitutto, la competenza del fisico è indispensabile nella stesura dei trattamenti di radioterapia.

Inoltre, più in generale, un ospedale deve poter disporre di competenze multidisciplinari in svariati campi e la fisica medica è una disciplina che si sta rivelando sempre più indispensabile per realizzare quello che viene spesso definito con suggestione "l'impiego consapevole delle tecnologie", ovvero l'analisi accurata delle potenzialità ma anche dei rischi legati alle nuove apparecchiature. Oltre a ciò, proprio in periodi di crisi economica, quale quello che stiamo vivendo, diventa decisivo maturare la capacità critica per valutare l'utilità di un processo tecnologico, indipendentemente da quelle che sono le offerte del mercato. Apparecchiature molto costose devono venir valutate secondo una logica di costi/benefici per la popolazione e tale complessa analisi deve necessariamente partire da una approfondita conoscenza scientifica di quanto potrebbe venir acquisito.

In conclusione, il lavoro del fisico in ospedale, anche se spesso non è noto in quanto svolto non direttamente a contatto con il pubblico, concorre in modo fondamentale a mantenere elevata la qualità delle prestazioni sanitarie.





CAPITOLO 5

Le innovazioni diagnostiche fanno crescere il ruolo del fisico medico sul fronte della dosimetria ai pazienti

di Paola Bregant *

I fisici medici, laureati in Fisica con una specializzazione quadriennale in Fisica medica, sono i professionisti specializzati che affiancano quotidianamente radiologi, radioterapisti e medici nucleari nel processo costante di individuazione delle condizioni operative ottimali.

In particolare, è compito del fisico medico occuparsi della dosimetria (valutazione della dose) al paziente.

Il concetto di dose è complesso ma di fondamentale importanza, perché serve per quantificare gli effetti del processo da cui derivano i potenziali danni da esposizione ai raggi X. Quando le radiazioni ionizzanti attraversano il corpo umano, infatti, producono alterazioni fisiche e fisico-chimiche che possono indurre un danno biologico. Molto sinteticamente il danno biologico può portare alla morte cellulare oppure a una mutazione dalla quale può avere inizio un processo neoplastico (che rientra tra i cosiddetti danni stocastici). Nell'ambito della radiodiagnostica, è proprio l'induzione di tumori l'aspetto che più preoccupa. Poiché allo stato attuale delle conoscenze si assume che il rischio cresca all'aumentare della dose assorbita, diventa evidente il motivo per cui è fon-

Il concetto di dose è cruciale perché serve a quantificare gli effetti del processo da cui derivano i potenziali danni biologici da esposizione ai raggi X

damentale tenere sotto controllo il rilascio di dose al paziente.

La dose è una grandezza che quantifica gli effetti di un'interazione delle radiazioni ionizzanti che avviene all'interno del corpo umano, ma non è misurabile direttamente, perché non si possono posizionare gli strumenti di misura all'interno del paziente. Per ogni procedura diagnostica devono quindi essere individuati specifici approcci metodologici, che permettano di stimare quanto avviene all'interno del corpo di un soggetto esposto ai raggi X sulla base di misure eseguite all'esterno.

Per ogni tipologia di apparecchiatura radiologica sono definiti opportuni indicatori dosi-

metrici, misurabili direttamente, che possono essere utilizzati come strumento sia per ottimizzare le singole procedure, sia per stimare il rilascio di dose all'interno del corpo umano ed effettuare quindi valutazioni di dose personalizzate.

Il processo di ottimizzazione

La protezione del paziente dalle radiazioni (radioprotezione) si fonda su due concetti fondamentali: la giustificazione e l'ottimizzazione. Ogni procedura radiologica deve essere giustificata dallo specialista, che ne valuta la reale necessità in modo che il rapporto rischio-beneficio sia sempre a favore di quest'ultimo. Un esame non necessario sottopone una persona a un'esposizione indebita e quindi a un rischio che, anche nel caso risulti minimo, non è comunque giustificato; un esame appropriato risulta, anche se a dose elevata, indispensabile per diagnosticare adeguatamente e attuare tempestivamente un piano terapeutico che può migliorare o addirittura salvare la vita di una persona. L'ottimizzazione della procedura mira invece a ottenere l'informazione clinica necessaria, esponendo il paziente al minor livello di dose possibile. Per arrivare a definire e

* Membro del Consiglio direttivo dell'Aifm

Radiazioni

non più di quello che serve

QUADERNI

applicare le condizioni ottimali per eseguire uno specifico esame, è necessario il lavoro sinergico di più figure professionali: il tecnico sanitario di radiologia medica, che esegue l'esame; il radiologo che lo referta e ne giudica la qualità; il fisico medico, che fornisce indicazioni in merito agli aspetti dosimetrici.

Ai fini dell'ottimizzazione si utilizzano alcune grandezze, facili da misurare e specifiche per ogni procedura. Per tali grandezze si possono individuare dei valori di riferimento, il cui sistematico superamento durante l'esecuzione di un esame standard (cioè su un paziente normotipo) è indicativo di una situazione non ottimale, che può dipendere da limiti tecnologici delle apparecchiature utilizzate o da una metodologia di lavoro non corretta.

La normativa italiana sulla radioprotezione del paziente (*decreto legislativo 187/2000: Attuazione della direttiva 97/43/Euratom in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse a esposizioni mediche*) riporta i valori di riferimento per i più comuni esami di radiodiagnostica, definiti livelli diagnostici di riferimento. Per legge, il fisico medico deve effettuare, con cadenza biennale, la verifica dei livelli per gli esami indicati nella normativa, ma garantisce anche l'attendibilità degli indicatori dosimetrici, mediante opportune misure e controlli di qualità, e si avvale degli indicatori adeguati per confrontare diverse modalità di esecuzione della stessa procedura o di procedure diverse eseguite con la medesima tipologia di apparecchiature, nell'ambito di processi di ottimizzazione per esami non indicati nella normativa. Con particolare attenzione

vengono monitorati gli esami ai bambini, gli esami di screening e gli esami ad alta dose (Tc e tecniche interventistiche).

Molto spesso i fisici medici italiani, oltre a collaborare al processo di ottimizzazione all'interno della struttura in cui lavorano, partecipano a gruppi di lavoro regionali, nazionali e sovranazionali, per confrontare sia i risultati delle valutazioni effettuate nei singoli centri sia le metodologie di lavoro e per definire livelli diagnostici di riferimento per nuove procedure oppure per ridefinirli in modo da tenere conto

*Lo sviluppo tecnologico
aumenta le potenzialità
diagnostiche
ma rende essenziale
anche il processo
di ottimizzazione*

delle evoluzioni tecnologiche delle apparecchiature.

È bene sottolineare come lo sviluppo tecnologico aumenti in modo impressionante le potenzialità diagnostiche, ma renda sempre più essenziale e ineludibile il processo di ottimizzazione. Le apparecchiature Tc di ultima generazione consentono, per esempio, di eseguire esami non invasivi del distretto cardiaco, di garantire valutazioni di pazienti colpiti da ictus in modo da ottimizzarne il percorso terapeutico, di effettuare in tempi brevissimi indagini su pazienti critici, come i politraumatizzati, i pazienti non collaboranti e i bambini, di utilizzare strumenti potentissimi per il follow-up dei pazienti oncologici. Sono però

sistemi tecnicamente molto sofisticati: tanto maggiore è il livello di complessità, tanto più difficile e al contempo essenziale è il processo di individuazione delle condizioni operative ottimali per ogni tipo di indagine. È interessante rimarcare come le novità tecnologiche, delle Tc in particolare ma in generale di tutte le apparecchiature diagnostiche, abbiano riguardato anche l'introduzione di specifiche soluzioni atte a ridurre la dose rilasciata al paziente, che includono sia componenti hardware che software. Per fare degli esempi, l'apparecchio può modificare automaticamente l'erogazione dei raggi X per tenere conto delle caratteristiche fisiche del paziente oppure i sistemi possono essere dotati di programmi particolarmente sofisticati che elaborano le immagini per ottimizzarne la qualità (l'ultima soluzione proposta in ambito software per le Tc è l'applicazione di particolari tecniche di ricostruzione delle immagini, dette iterative). Per valutare l'efficacia e l'affidabilità dei sistemi di riduzione della dose implementati sulle apparecchiature è ancora una volta fondamentale la figura del fisico medico, che è in grado di quantificare l'effettivo risparmio di dose ottenibile con le soluzioni proposte dalle ditte costruttrici.

Un ulteriore esempio di innovazione nell'ambito della diagnostica sono le cosiddette tecnologie ibride complesse, che combinano in un unico dispositivo due apparecchiature utilizzate anche in modo separato (per esempio Pet accoppiate con Tc, che permettono, nel corso di un'unica procedura, la stadiazione del paziente oncologico, cioè la definizione dello stato di avanzamento della malattia). In questi sistemi vengono sovrapposte le im-

magini ottenute con due diverse tecniche di acquisizione. La specifica professionalità del fisico medico contribuisce a garantire che la fusione delle immagini avvenga in modo corretto e preciso e che, anche con apparecchiature così sofisticate, venga tenuta sotto controllo la dose somministrata al paziente.

La stima della dose al paziente

Gli indicatori dosimetrici sono uno strumento indispensabile per il processo di ottimizzazione, ma non forniscono direttamente una stima della dose al paziente. Il passaggio dal valore dell'indicatore dosimetrico a una valutazione della dose depositata all'interno del paziente viene effettuato dal fisico medico con il supporto di modelli matematici e di software dedicati e richiede la conoscenza delle modalità di esecuzione dell'esame e delle caratteristiche del singolo paziente.

Una valutazione corretta della dose assorbita deve essere eseguita in modo personalizzato, in quanto la complessità del calcolo del dato dosimetrico non permette né semplificazioni né generalizzazioni.

Generalmente i fisici medici effettuano stime di dose personalizzate in radiodiagnostica nel caso in cui donne gravide siano state sottoposte a indagini radiologiche mentre non sapevano di essere in stato di gravidanza oppure nel caso in cui debbano essere sottoposte a procedure diagnostiche non procrastinabili.

La stima del rischio

L'argomento è estremamente delicato. Per i lavoratori e la popolazione esistono in letteratura opportuni coefficienti che,

moltiplicati per uno specifico parametro dosimetrico calcolabile conoscendo le condizioni di esposizione alle radiazioni, consentono di effettuare una stima del rischio di danni stocastici da radiazione. Il problema che si pone nella stima dei rischi da radiazioni in radiodiagnostica è la convertibilità dei concetti di radioprotezione dei lavoratori e della popolazione in ambito medico, perché esistono differenze sostanziali (stato di salute, età, sesso) tra i pazienti irradiati a scopo medico e la popolazione. Sono state effettuate stime di

Emerge sempre di più tra gli operatori la necessità di informare il paziente sulla dose assorbita negli esami diagnostici

rischio per le esposizioni in radiodiagnostica applicando i fattori di rischio esistenti per i lavoratori e per la popolazione, ma si tratta di un approccio semplificato che presenta una serie di criticità che conducono a esiti controversi, se non addirittura fuorvianti.

La comunicazione del dato dosimetrico al paziente

In ambito scientifico, è risultato evidente che il notevole incremento, rispetto al passato, del numero di procedure diagnostiche e interventistiche pone problemi radioprotezionistici non irrilevanti. È pertanto considerato essenziale monitorare il livello di esposizione radiologica dei

pazienti in funzione dei vari esami. A livello internazionale sono nate diverse iniziative finalizzate alla registrazione delle dosi assorbite in radiodiagnostica. L'American college of radiology ha istituito un registro degli indici di dose, iniziativa che si allinea con il piano proposto dalla Food and drug administration per ridurre le esposizioni inutili alle radiazioni ionizzanti nella diagnostica per immagini. Particolarmente importante a livello mondiale, per l'autorevolezza dell'ente che lo propone, è il progetto *SmartRadTrackproject* dell'Agenzia internazionale, per l'energia atomica (Iaea), che sostiene la necessità di lasciare una traccia attendibile dell'esposizione alle radiazioni dei pazienti, per determinarne la storia dosimetrica. Che il livello di attenzione sia alto, soprattutto negli Stati Uniti, è confermato anche dall'emanazione, il 29 settembre 2010, di una legge della California che ha fissato l'obbligo di registrare gli indici di dose per ogni esame di tomografia computerizzata, a partire dal giugno del 2012.

Oltre alla necessità di creare registri a scopo scientifico, per aspetti connessi alla radioprotezione, sta emergendo la necessità di garantire un'adeguata informazione al paziente in merito alla dose assorbita negli esami diagnostici. Spesso i mass media hanno divulgato in modo allarmistico notizie relative agli effetti avversi associati alle esposizioni radiologiche che, pur sensibilizzando la popolazione sull'argomento, hanno generato diffidenza nei confronti di questo tipo di esami. Di conseguenza, il paziente che deve sottoporsi a un esame radiologico manifesta sempre più la necessità di essere informato non tanto sulla qualità dell'esame, ma piuttosto

Radiazioni

non più di quello che serve

sull'entità della dose assorbita e soprattutto sul rischio di cancerogenesi radioindotta.

La decisione di trasmettere l'informazione dosimetrica al paziente è una scelta delicata, da ponderare con attenzione. Parlare di dose implica una difficile decodifica per i non addetti ai lavori, perché comporta la comunicazione di concetti per lo più sconosciuti al grande pubblico. La necessità di fornire un'informazione semplice e facilmen-

te intelligibile richiede spesso di limitare le informazioni a una indicazione qualitativa che non esprime contenuti scientifici, come dose alta, media o bassa, oppure di utilizzare concetti semi-qualitativi di paragone, come il confronto con il fondo di radiazioni naturali o l'equivalente di radiografie del torace.

Occorre soprattutto mettere in guardia dal considerare la dose come unico parametro di valutazione di un esame o delle

prestazioni offerte dai vari centri erogatori di servizi diagnostici. Sarebbe improprio considerare il dato dosimetrico un indicatore della qualità dell'esame; va sempre ricordato che un'indagine diagnostica è soddisfacente quando il risultato, positivo o negativo che sia, consente al medico di pervenire a una diagnosi: questo è l'obiettivo da perseguire, ottimizzando le risorse disponibili e bilanciando qualità dell'immagine e dose impartita. ●



Paola Bregant

autore

S.C. Fisica Sanitaria - A.O.U. "Ospedali Riuniti" di Trieste
Direttore del Comitato di Redazione del sito www.aifm.it

La gestione del dato dosimetrico. Normative e problematiche connesse

INTERACTIVE NEWS

Parleremo oggi dei software che permettono di raccogliere e gestire in modo automatico le informazioni necessarie per la valutazione di dose in pazienti sottoposti ad indagini radiologiche. Grazie all'analisi della dottoressa Bregant ne valuteremo a fondo tutti gli aspetti, partendo dal capire il perché sia così importante tenere sotto controllo i livelli di dose somministrati

I sistemi commerciali per la gestione del dato dosimetrico sono software che permettono di raccogliere e gestire in modo automatico le informazioni necessarie per le valutazioni di dose in pazienti sottoposti a indagini radiologiche. Per capirne l'utilità dobbiamo spiegare molto brevemente cos'è la dose e perché dobbiamo valutarla e tenerla sotto controllo.

Le immagini radiologiche si ottengono mediante l'impiego dei raggi X, radiazioni ionizzanti in grado di attraversare il corpo umano. Il problema è che durante il loro percorso all'interno di organi e tessuti le radiazioni ionizzanti producono alterazioni fisiche e fisico-chimiche che possono indurre un danno biologico. Sappiamo che effettuando un'indagine radiologica esiste un rischio di induzione di tumori e che il rischio cresce all'aumentare della dose assorbita, una grandezza che quantifica gli effetti dell'interazione delle radiazioni con l'organismo. Negli ultimi anni le innovazioni tecnologiche hanno garantito alla diagnostica per immagini uno sviluppo tumultuoso. Come è successo per la fotografia, sono completamente scomparse le immagini analogiche (le vecchie radiografie su pellicole) e la radiologia è stata rivoluzionata dal passaggio al mondo digitale perfino dal punto di vista gestionale e organizzativo. L'invenzione delle apparecchiature TC ha offerto possibilità diagnostiche enormi, tuttora in evoluzione. Tutta questa facilità nel produrre immagini ha però richiesto un tributo: il rovescio della medaglia è stato un incremento davvero importante della dose al paziente, preoccupante perché, come accennato, più è alta la dose più aumenta la probabilità di provocare un danno.

L'allarme è nato in ambiente scientifico ma è stato reso di dominio pubblico per l'intervento dei mass media, che hanno lanciato una campagna di informazione sui rischi di un uso improprio ed eccessivo delle indagini TC, rendendo noti anche alcuni incidenti che hanno comportato danni, detti deterministici (epilazioni e arrossamenti della cute), che si manifestano solo al superamento di dosi alla pelle molto elevate, nettamente superiori ai valori che tipicamente si registrano per le indagini diagnostiche.

La campagna mediatica ha indotto una sensibilizzazione al problema a vari livelli; pur con il limite di avere spesso banalizzato la complessità delle valutazioni di rischio, ha il grande merito di avere avviato un processo virtuoso. Le ditte produttrici hanno finalizzato i progetti di ricerca e sviluppo al contenimento della dose riuscendo di conseguenza a proporre svariate soluzioni tecnologiche molto efficaci. Contemporaneamente è diventata evidente la necessità di monitorare costantemente la dose al paziente nelle indagini mediche, in particolare nelle tecniche ad alta dose (TC e procedure interventistiche).

Per essere precisi, bisogna chiarire che la dose al paziente è una grandezza che quantifica gli effetti di un'interazione delle radiazioni ionizzanti che avviene all'interno del corpo umano, ma che non è misurabile direttamente, perché non si possono inserire gli strumenti di misura all'interno del paziente. Per poterla stimare è necessario che siano

note le modalità di esecuzione dell'indagine, le caratteristiche fisiche dell'individuo su cui è eseguito l'esame e il valore di grandezze dosimetriche di riferimento misurabili all'esterno del paziente, dette anche indicatori dosimetrici. Queste valutazioni, che richiedono una specifica competenza, sono di pertinenza del fisico medico e sono tanto più precise quanto più è ricca la quantità di informazioni disponibili.

L'opportunità di registrare le informazioni utili ai fini di valutazioni di dose è stata enfatizzata dapprima dalle società scientifiche. Per citare solo gli esempi più illustri si possono menzionare le linee guida dell'ACR (American College of Radiology) e dell'FDA (Food and Drug Administration), che promuovono la registrazione degli indicatori dosimetrici per tutti gli esami e la creazione di database regionali e nazionali da utilizzare per supportare in modo continuativo il processo di ottimizzazione, e il progetto dell'IAEA (International Atomic Energy Agency), che da anni propone di utilizzare una smart card personalizzata nella quale registrare informazioni in merito a tutte le esposizioni mediche a cui un paziente è stato sottoposto.

Recentemente, questa impostazione è stata recepita anche a livello normativo. Nel 2012 è stata promulgata in California la prima legge che impone l'obbligo di associare un report con indicazioni dosimetriche a ogni indagine TC. A livello europeo la Direttiva Euratom del 5 dicembre 2013, che stabilisce le norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, specifica la necessità che l'informazione relativa all'esposizione del paziente faccia parte del referto della procedura medico-radiologica e che le apparecchiature per la radiologia interventistica e la tomografia computerizzata abbiano la capacità di trasferire le informazioni pertinenti alla valutazione della dose al paziente. La normativa italiana dovrà obbligatoriamente adeguarsi a queste indi-



cazioni nel corso dei prossimi anni.

Se è non solo opportuno, ma addirittura obbligatorio registrare i dati dosimetrici di tutti gli esami, è indispensabile che le apparecchiature che producono le immagini mediche rendano disponibili le informazioni necessarie e che esistano strumenti che recuperino tali informazioni in modo automatico.

I programmi commerciali per la gestione del dato dosimetrico si inseriscono in questo contesto, garantendo la possibilità di estrarre tutte le informazioni utili ai fini delle stime di dose mediante l'integrazione con i sistemi RIS/PACS o il collegamento diretto all'apparecchiatura che produce le immagini.

Sono prodotti comparsi sul mercato di recente; poiché si occupano di informazioni dosimetriche, sono studiati con grande interesse dall'AIFM (Associazione Italiana di Fisica Medica), che ha istituito un gruppo di lavoro per valutarne le caratteristiche, i vantaggi e le eventuali criticità e ha avviato progetti di collaborazione scientifica con le ditte, con l'intento di sfruttare il punto di vista e le competenze del produttore e del fisico medico, il quale ha la responsabilità di effettuare le valutazioni di dose al paziente, per ottimizzarne l'implementazione e per garantirne un utilizzo corretto.

I prodotti attualmente noti al gruppo di lavoro sono CareAnalytics (Siemens), Dose Watch (GE), Gray Detector (ELCO.), Radiation Dose Monitor (Medsquare) e Radimetrics (Bayer).

I software sono caratterizzabili in base alla modalità tecnica di gestione delle informazioni e al modo in cui archiviano e utilizzano i dati raccolti. In generale sono multivendor (cioè in grado di comunicare con sistemi di qualsiasi ditta) e multimodality (possono recuperare informazioni da sistemi TC, angiografici, mammografici o di diagnostica convenzionale). Un elemento di grande importanza per valutare le potenzialità di un programma per il tracking dei dati dosimetrici è la capacità di garantire diverse modalità di connessione. Questo aspetto è cruciale,

perché non esiste uno standard unico mediante il quale le apparecchiature che producono le immagini radiologiche rendono disponibili le informazioni necessarie ai fini della stima di dose. Senza scendere eccessivamente in dettagli tecnici, possiamo dire che le macchine più recenti forniscono un report dosimetrico, chiamato "Radiation Dose Structured Report (RDSR)", prodotto secondo lo standard DICOM; ma gli impianti più datati utilizzano soluzioni meno standardizzate. Il parco macchine di un ospedale è generalmente molto variegato e comprende macchine di ditte diverse e installate in momenti diversi. Pertanto è fondamentale che i programmi per la gestione del dato dosimetrico siano in grado di accedere a tutti i dati disponibili, a prescindere dal modo in cui essi siano memorizzati.

Questi software non sono solo in grado di estrarre informazioni e generare un archivio, ma anche di effettuare analisi automatiche sui dati raccolti.

L'esperienza insegna che l'utilizzo di questi programmi avvia un processo che comprende diverse fasi.

Inizialmente i database creati dal software devono venire analizzati in modo critico, per verificare se le modalità di lavoro utilizzate richiedono una revisione. Il primo aspetto che si prende in considerazione è il livello di standardizzazione nelle modalità di lavoro. Si verifica cioè se la stessa tipologia d'esame è eseguita con una tecnica di acquisizione standardizzata, come correttamente dovrebbe avvenire, oppure se è un uso una metodologia di lavoro "operatore-dipendente". Se non sono necessari interventi correttivi, è possibile utilizzare le funzioni di analisi automatica che questi programmi forniscono.

L'analisi statistica degli indicatori dosimetrici per tipologia d'esame aiuta a evidenziare l'eventuale necessità di modificare le modalità di lavoro qualora, dal confronto con i valori di riferimento disponibili (LDR), i valori di dose risultassero eccessivi.

Possono essere impostati livelli d'allarme per ogni protocollo, in modo che siano segnalati a una figura responsabile tutti gli esami eseguiti a dose particolarmente alta. È di conseguenza possibile analizzare ogni segnalazione per verificare se "l'evento anomalo" è giustificato da una specifica esigenza clinica oppure se si è trattato di un errore nell'esecuzione dell'esame. Il principio di ottimizzazione insegna infatti che ogni esame debba essere eseguito mantenendo la dose al livello più basso ragionevolmente ottenibile. Lavorare bene significa quindi lavorare con la dose che serve a produrre un'immagine in grado di rispondere al quesito diagnostico per il quale un esame è stato eseguito.

L'impiego di questi programmi consente pertanto una verifica continua delle modalità di lavoro utilizzate e la disponibilità di dati oggettivi da esaminare per individuare gli interventi correttivi. Sono quindi strumenti molto potenti ai fini dell'ottimizzazione e dell'educazione stessa degli operatori.

È però fondamentale che essi siano utilizzati da un team di persone che includa tutte le figure professionali coinvolte nel processo di ottimizzazione, cioè il medico radiologo, il tecnico sanitario di radiologia medica e il fisico medico. Solo con un lavoro sinergico è possibile garantire un utilizzo ottimale dei sistemi di gestione del dato dosimetrico. ■



HIGHLIGHTS

2013
2012
2011
2010
2009
2008
2007
2006
2005
2004
2003
2002
2001
2000
1999
1998
1997

NEWS HIGHLIGHTS

Physics meets Medicine

Medical physicists attend three-week activity at ICTP to hone skills

15/10/2012 - Trieste

Technological advances in physics and engineering have resulted in the development of techniques and instrumentation that are crucial to modern medicine. Medical physicists—the men and women who apply these techniques to medicine and healthcare—must keep up with cutting edge technologies and their potential application in treating medical conditions.

To that end, ICTP organised the 12th College on Medical Physics from 10 to 28 September 2012 in Trieste, Italy. The activities in Medical Physics at the ICTP started in 1982 with a number of conferences and workshops; the first College was held in 1988.

The college, which targets developing countries, attracted 45 participants from around the world, offering a mixture of lectures, interactive discussions, and practical sessions at a Trieste hospital.

Luciano Bertocchi, former ICTP deputy director and one of the directors of the college, says that the activity provides crucial hands-on experience with the latest equipment in the field.

Dr. Mario de Denaro, director of the medical physics department at the Trieste hospital where ICTP's hands-on sessions were held, adds, "During the college, we focused on two important fields related to medical imaging, radiodiagnostics and nuclear medicine. The students worked with computed tomography (CT) and mammography units for the radiodiagnostic part and with a gamma camera for the nuclear medicine part."

"Another important take away for the students is understanding the importance of balance between dosage and precision," says Bertocchi. "For example, while a high precision CT scan will give precise images, practitioners have to keep in mind the dose of radiation used, and ensure that safety recommendations are followed."

Both Bertocchi and de Denaro say that for young medical physicists from developing countries it is important to view and handle the equipment and at the same time ensure quality control of the procedures used.

"One has to keep in mind that technology in developing countries is advancing fast, so the physicists need to be ready to use that technology," says Bertocchi. "Moreover, this college gives participants a chance to interact with each other and with local physicists, so they can start co-operative ventures." Ultimately, says Bertocchi, participants will share their new knowledge back in their own countries.



Dr. Mario de Denaro with students at the Oncology Department, Trieste hospital

Mi piace Place a 16 persone. Iscriviti per vedere cosa piace ai tuoi amici.

PALAZZO GOPCEVICH

Cocktail di scienza, musica e cibo



Proseguono gli appuntamenti di aperitivi scientifici "No Science? No party" curati dal Comune con il Centro di fisica teorica, il Tartini, Elettra, l'Osservatorio astronomico, la Sissa e l'università. Ogni serata è l'occasione di presentare un'opera o una performance collegata al tema scientifico proposto. E alla fine degustazioni di vini e prodotti tipici locali. Quindi, alle 18.30 alla sala Bobi Bazlen di palazzo Gopcevich, si parlerà di fisica medica. Il fisico medico assiste gli operatori in ambito ospedaliero nell'impiego delle tecnologie (dai raggi x, alla medicina nucleare, alla risonanza magnetica) e assicura che siano impiegate con il minimo rischio per il paziente. Ne parleranno Renata Longo (dell'università) e Mario de Denaro (direttore della struttura di Fisica sanitaria). Moderatore: Luciano Bertocchi (Centro internazionale di fisica teorica). Con Giulio Scaramella al pianoforte.

"No Science? No party" alle 18.30
■ Info su www.retecivica.trieste.it

Parte il master in Fisica medica

Il corso nasce dalla collaborazione fra Università e Ictp

Sarà inaugurato oggi a Trieste il master in Fisica medica, corso biennale di formazione avanzata attivato per la prima volta nell'anno accademico 2013/2014 dal dipartimento di Fisica dell'ateneo assieme all'Ictp (Centro Internazionale di Fisica Teorica - Abdus Salam) e co-sponsorizzato da The World Academy of Sciences (Twas).

Il master ha l'obiettivo di offrire una specifica formazione accademico-professionale nel campo della Fisica medica e si articola in tre aree tematiche specifiche: Immagini in Fisica medica, Fisica medica terapeutica, Dosimetria in radiazioni medicali. È aperto ai giovani laureati qualificati provenienti da Paesi membri delle Nazioni Unite, Unesco o Iaea, l'Agenzia internazionale per l'energia atomica.

Il corso, di secondo livello, ha la durata di due anni da febbraio 2014 al dicembre 2015. Il primo anno è dedicato alla formazione specifica attraverso lezioni ed esercitazioni guidate, il secondo anno sarà di formazione sul campo: ogni studente farà un anno di stage presso il servizio di fisica sanitaria di un ospedale italiano o europeo.



Il master vuole offrire una preparazione specifica in Fisica medica

Il programma punta, infatti, a formare dei fisici medici competenti che possano contribuire attivamente allo sviluppo del servizio sanitario nel proprio Paese e che vengano riconosciuti come fisici medici clinici nel proprio Paese d'origine.

Nel primo anno le esercitazioni pratiche si terranno presso il Servizio di Fisica sanitaria dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Trieste, grazie a un accordo stipulato dall'Ictp con l'Azienda stessa.

La cerimonia di apertura si terrà oggi alle 10 nell'auditorium dell'Ictp (Strada Costiera 11, Trieste). Porteranno i loro saluti Roberto Cosolini, sindaco di Trieste, Igor Dolenc, vice-

presidente della Provincia di Trieste e un rappresentante della Regione Friuli Venezia Giulia.

Interverranno inoltre Maurizio Fermeglia (rettore dell'Università di Trieste), Fernando Quevedo (direttore dell'Ictp), Rethy Chhem (direttore della Division of Human Health, International Atomic Energy Agency), Peter Sharp (presidente dell'European Federation of Organisations for Medical Physics), Renata Longo (Università di Trieste, direttore del master in Fisica medica), Renato Padovani (Ictp, coordinatore del master in Fisica medica).

Informazioni www.ictp.it/programmes/mmp.aspx

New beginnings: 21 students begin their Master Programme in Medical Physics (MPMP) at the ICTP

12 February 2016

Through an ongoing, interregional technical cooperation (TC) project, a new group of students are given the opportunity, every two years, to become TC Fellows and to enroll in the Master's Programme in Medical Physics (MPMP) at both the Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP) and the Trieste University during 2015–2018. The MPMP consists of a year-long training at ICTP and the Trieste University, and a second year of full-time clinical training in a hospital in Italy.



The second group of Fellows—comprising 21 students—was officially welcomed to the International Centre for Theoretical Physics during an inaugural ceremony which took place on the ICTP campus on 5th February 2016. Meanwhile, the first group of students, composed of six Fellows who had already completed their first year curriculum at ICTP, has begun their clinical training experience in hospitals around Italy on 1st January 2016.

The new Fellows are from IAEA Member States which lack adequate post-graduate education programmes in Medical Physics, particularly low- and middle-income countries (LMICs) in the Africa, Asia and the Pacific, Latin America and Caribbean, and Eastern Europe regions. In many countries, especially in LMICs, both the initial stages of academic education and the subsequent competency-based clinical training are missing, and it is unrealistic to expect that comprehensive medical physics training programmes could be developed in these countries in the near future without the support of the IAEA or other international stakeholders. The lack of qualified trainers, and of a critical mass of students, is usually the principle obstacle to establishing such a programme. As ICTP is well-known for its rich experience in training and research in the area of medical physics, the establishment of an international medical physics education programme at ICTP—endorsed and supported by the IAEA—was considered an effective means of responding to the increasing needs for training in this field.

- Home
- Technical cooperation programme
- What we do
- Where we work
- Spotlight on development
- Topics in focus
- How to take part
- Partnerships
- Publications
- Multimedia
- Contact us
- Online tools for the IAEA technical cooperation community
- Programme of Action for Cancer Therapy (PACT)
- Français/Español

International Day of Medical Physics

slavik.tabakov@emerald2.co.uk

A: [rpadovan ; ; ; ;

venerdi 6 novembre 2015 14.50

Dear Colleagues and Friends,

I am sending you sincere congratulations on the occasion of the International Day of Medical Physics (IDMP), 7 November!

The Medical Physics activities of the ICTP are among the most important in the international development of the profession. On behalf of the IOMP I would like to specially thank you for this and to assure you in our support for all these activities.

Please transfer my regards to the Director and the Leaders of ICTP, and of course to all current medical physics students in Trieste!

With best wishes
Slavik

Slavik Tabakov, PhD, CSci, FIPEM, FHEA, FIOMP, Hon.Prof.
Programme Director for MSc in Medical Engineering & Physics and MSc Clinical Sciences

President IOMP (International Organization for Medical Physics - www.iomp.org)
Co-Editor of Journal Medical Physics International – www.mpjournal.org

Dept. Medical Engineering and Physics
King's College London – Faculty of Life Sciences and Medicine
Faraday Building, King's College Hospital, London SE5 9RS, UK
tel.& fax +44 (0)20 3299 3536
e-mails: slavik.tabakov@kcl.ac.uk ; slavik.tabakov@nhs.net ; slavik.tabakov@emerald2.co.uk

EMITEL Medical Physics Encyclopaedia - www.emitel2.eu

ORGANIZZAZIONE DI CONVEGNI



XIV CONVEGNO NAZIONALE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER LE RICERCHE SULLE RADIAZIONI (S.I.R.R.)

Corso Monotematico Pre-Convegno
**LA DIAGNOSTICA PER IMMAGINI NEL TREATMENT
PLANNING DELLA RADIOTERAPIA**

Trieste
24 - 27 giugno 2008

Centro Congressi
Stazione Marittima

Presidente del Convegno

Mario de Denaro
S.C. di Fisica Sanitaria
A.O.U., Trieste

Presidente S.I.R.R.

Orazio Sapora
Dipartimento Ambiente
Istituto Superiore di Sanità, Roma

Comitato Scientifico

M. D'Angelantonio - *CNR-ISOF, Bologna*
F. Pacchierotti - *ENEA, Roma*
M. Pugliese - *Università Federico II, Napoli*
A. Rosi - *ISS, Roma*
O. Sapora - *ISS, Roma*
A. Saran - *ENEA, Roma*
S. Squarcia - *Università di Genova*
M. Venturi - *Università di Bologna*
C. Vidali - *A.O.U., Trieste*

Comitato Organizzatore Locale

A. Beorchia - *A.O.U., Trieste*
M. A. Cova - *Università degli Studi di Trieste*
G. Del Sal - *CIB Area Science Park, Trieste*
F. Dore - *A.O.U., Trieste*
G. Giannini - *Università degli Studi di Trieste*
M. Severgnini - *A.O.U., Trieste*
G. Tromba - *Sincrotrone Trieste*
C. Tuniz - *ICTP, Trieste*
C. Vidali - *A.O.U., Trieste*
R. Vidimari - *A.O.U., Trieste*

www.sirr.unina.it





Advanced Course on IORT (IntraOperative Radiation Therapy)

Trieste - May 3, 2012

ICTP The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics
Strada Costiera, 11



IntraOperative Radiation Therapy (IORT) is a radiotherapy treatment that delivers a high dose to tumors during surgery. IORT allows direct radiation to the target while sparing normal surrounding tissue.

IORT procedures need the existence of a multidisciplinary team which includes radiation therapist, physicist, surgeon, anesthesiologist, radiographer and operating room nurse.



08.00 - 08.30 *Registration*
08.30 - 08.45 *Welcome*
Dr. F. Cobello – Hospital General Manager
Dr. L. Begnozzi – President of AIFM
Dr. G. Mandoliti – President of AIRO

I Session - Clinical Experiences and Results (Chairmen: Prof. Krengli, Dr. Taccini)

08.45 - 09.30 **Prof. Marco Krengli:** *State of Art and Beyond*
09.30 - 10.15 **Prof. Felix Sedlmayer:** *Breast Boost IORT with Electrons: Rationale, Clinical Results and Future Directions*
10.15 - 11.00 **Dr. Sergio Maluta, Dr. Antonella Ciabattoni:** *Clinical Trials*
11.00 - 11.15 *Coffee Break*
11.15 - 12.00 **Dr. Mattia Intra:** *Intraoperative radiotherapy with electrons (ELIOT) for early breast cancer: the experience of the IEO*
12.00 - 12.45 **Dr. Gianni Taccini:** *Physics in IORT: from Dosimetry to Radioprotection*
12.30 - 13.00 *Discussion*
13.00 - 14.00 *Lunch*

II Session - Physics and Dosimetry (Chairmen: Dr. Sartor, Dr. Paiusco)

14.00 - 14.45 **Dr. Eugenia Moretti:** *Commissioning and Quality Assurance*
14.45 - 15.30 **Prof. Franco Casali:** *New Trend in Dosimetry*
15.30 - 16.15 **Dr. Andrea Dassie:** *Absolute Dosimetry: General Issue and Feasibility of External Audit*
16.15 - 16.30 *ECM Exit Test*

Invited Speakers

Prof. Marco Krengli
Director of the Radiotherapy Department
University Hospital - Novara

Prof. Felix Sedlmayer
Director of the Radiotherapy and Radio-Oncology
Paracelsus Medical University Clinics - Salzburg

Dr. Sergio Maluta
Director of the Radiotherapy Department
University Hospital - Verona

Dr. Antonella Ciabattoni
Radiotherapy Department
San Filippo Neri Hospital - Roma

Dr. Mattia Intra
Senior Deputy Director - Division of Senology
IEO European Institute of Oncology - Milano

Dr. Gianni Taccini
Director of the Medical Physics Department
IST Nat. Institute for Cancer Research - Genova

Dr. Eugenia Moretti
Medical Physics Department
University Hospital - Udine

Prof. Franco Casali
Former Director of Medical Physics School
University of Bologna - Bologna

Dr. Andrea Dassie
Medical Physics Department
CRO National Cancer Institute - Aviano

Local Organizers:

" ECM" Accreditation for Medical Physicist and Physician (6 credits)

Mario de Denaro*, Paola Bregant*, Mara Severgnini*, Cristiana Vidali**

* Azienda O.U. "Ospedali Riuniti" di Trieste – Struttura Complessa Fisica Sanitaria

** Azienda O.U. "Ospedali Riuniti" di Trieste – Struttura Complessa Radioterapia



5th AAMP Meeting

(Alpe-Adria Medical Physics Meeting)

www.fisicamedica.org/aamp2012



Trieste Italy
May 3 - 5, 2012

ICTP
International Centre for Theoretical Physics
Strada Costiera, 11



Presentation

Dear colleagues, we are pleased to invite you to the **5th Alpe-Adria Medical Physics Meeting (AAMP)** to be held **May 3–5, 2012 in Trieste**.

The advantage in sharing working experience drove medical physicists of the Alpe Adria area to the promotion of a conference that was held in Udine (2004). Due to the success of the conference, the biennial meeting - named *Austrian, Italian, Slovenian and Croatian Medical Physics (AISCMP) Meeting* - continued in 2006 (Opatija), 2008 (Graz) and 2010 (Ljubljana).

Trieste 5th AAMP meeting follows the settings of the previous conferences, aiming at the promotion of a wider participation of other neighbouring countries.

Dr. Mario de Denaro

Scientific Committee

Austria: Ruth Freund, Werner Schmidt, Peter Winkler

Croatia: Tomislav Bokulić, Nenad Kovacevic, Srećko Lončarić

Italy: Paola Bregant, Mario de Denaro, Maria Rosa Malisan, Renato Padovani, Gianni Taccini, Claudio Traino

Hungary: Tibor Major, Csilla Pesznyak, Eva Pintye

Slovakia: Gabriel Kralik, Sona Kovacova

Slovenia: Bozidar Casar, Andrej Strojnik, Petra Tomšič

Local Organizers

Mario de Denaro (mario.dedenaro@aots.sanita.fvg.it)

Phone: +39 040 3992341 Fax.: +39 040 3992367

Paola Bregant (paola.bregant@aots.sanita.fvg.it)

Phone: +39 0403992408



JOINT ICTP-IAEA ADVANCED SCHOOL ON INTERNAL DOSIMETRY FOR MEDICAL PHYSICISTS SPECIALIZING IN NUCLEAR MEDICINE

12 - 16 April 2010

Miramare, Trieste, Italy

The aim of this School is to contribute to the development of qualified and competent medical physicists and medical physics educators, specializing in nuclear medicine, by

- providing the theoretical and practical tools for internal dosimetry, and
- facilitating the creation of a network for the exchange of information on internal dosimetry among medical physicists in developing and developed Member States.

In nuclear medicine, patients are typically injected with radiopharmaceuticals and then imaged with radiation detecting cameras. Having isotopes distributed in the body presents the need for internal dosimetry, which currently is most often based on standard look-up tables published in medical internal radiation dose (MIRD) pamphlets. These tables give the average absorbed dose to the main human organs for any specified amount of injected radioactivity. The tables were calculated in computationally intensive simulations for a reference man (with an average weight, height and radioactivity distribution). The tables also provide a rough estimate of the dose distribution for all commonly used radiopharmaceuticals in nuclear medicine. This method for calculating internal patient dose is adequate for optimizing the amounts of radioactivity used for most diagnostic procedures in nuclear medicine.

The drive for more accurate and patient-specific dosimetry comes mainly from an increased availability and use of therapeutic radiopharmaceuticals. Such treatments deliver high doses of radiation to specific targets, with the intent of providing a curative or palliative effect. However the resulting absorbed dose to both the target and healthy organs is several orders of magnitude higher than what is received from a diagnostic scan. The demand for more accurate and possibly patient specific internal dosimetry grows accordingly.

The tools for calculating absorbed dose have become more sophisticated, covering the whole spectrum from estimating the whole-body dose to evaluating the specific radiation energy deposited in single cells. However, these important tools are partially based upon assumptions and depend on user calculation and input of the true radioactivity distribution for individual patients in order to perform accurate dose calculations.

This advanced school will take a comprehensive approach to the principles of internal dosimetry, with particular emphasis on dosimetry for therapeutic nuclear medicine.

PARTICIPATION

This advanced school seeks to target medical physicists, and teachers involved in medical physics education, specializing in nuclear medicine. Scientists and students from all countries which are members of the United Nations, UNESCO or the IAEA may attend the School. As it will be conducted in English, participants should have an adequate working knowledge of this language. Although the main purpose of the Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics is to help research workers from developing countries, through a programme of training activities within a framework of international cooperation, medical physics students and post-doctoral scientists from developed countries are also welcome to attend.

As a rule, travel and subsistence expenses of the participants should be borne by the home institution. Every effort should be made by candidates to secure support for their fare (or at least half-fare). However, limited funds are available for some participants from developing countries, to be selected by the organizers. **There is no registration fee.**

HOW TO APPLY FOR PARTICIPATION

The application form can be accessed at the activity website:

<http://agenda.ictp.it/smr.php?2136>

Once in the website, comprehensive instructions will guide you step-by-step, on how to fill out and submit the application form.

Telephone: +39-040-2240226

Telefax: +39-040-22407226

E-mail: smr2136@ictp.it

ICTP Home Page: <http://www.ictp.it>



DIRECTORS

M. de Denaro (Trieste)

R. Padovani (EFOMP)

S. Palm (IAEA, Vienna)

LOCAL ORGANIZERS

L. Bertocchi (ICTP)

TOPICS

Decay schemes for most commonly used radionuclides in diagnostic and therapeutic nuclear medicine

"MIRD" formalism, including cumulated activity, residence time and S-factors

Organ dose estimation

Fundamentals of microdosimetry, including Monte Carlo methods

Fundamental concepts of radiobiology

Patient-specific internal dosimetry

Accuracy in internal dosimetry

APPLICATION DEADLINE

1 February 2010



JOINT ICTP-IAEA ADVANCED COURSE ON MAMMOGRAPHY

3 - 7 October 2011

Miramare, Trieste, Italy

The aim of this School is to contribute to the development of qualified and competent medical physicists and medical physics educators by:

- Disseminating information about the need and processes of quality assurance in mammographic services as described in the recently published Human Health Series No 2 'Quality Assurance for Screen Film Mammography' and the companion document 'Quality Assurance for Digital Mammography'. These documents give an international harmonised description of terms and processes in this field, forming a solid basis for image quality and dosimetry principles and practice that should be transferred to the mammography screening environment, particularly in developing countries,
- Facilitating a network for the exchange of information on screening implementation and quality control in mammography among clinical scientists in developing and developed Member States.

Breast cancer is a major cause of cancer deaths in women. It is well established that early diagnosis, primarily through the application of mammography, is required to improve the prognosis for those diagnosed with this disease by early detection, when cancers are smaller, more easily treated, and more curable. Such diagnosis requires a strong commitment to quality processes based on scientific principles to give an image that can be used for interpretation. The role of quality assurance in all factors of mammography is well documented and includes equipment and clinical components. With new advances in technology, equipment quality control can be complex, especially in digital image capture, display and distribution. This advanced school will take a comprehensive approach to the principles of quality assurance in both screen film and digital mammography and discuss important factors for the establishment of a mammography screening programme.

PARTICIPATION

The advanced school seeks to target medical physicists with responsibilities in diagnostic radiology, and teachers involved in medical physics education programmes, and especially those involved in the operation or setting up of mammography screening from all countries that are members of the United Nations, UNESCO or IAEA. As it will be conducted in English, participants should have an adequate working knowledge of this language. Although the main purpose of the Centre is to help research workers from developing countries, through a programme of training activities within a framework of international cooperation, students and post-doctoral scientists from developed countries are also welcome to attend. As a rule, travel and subsistence expenses of the participants should be borne by the home institution. Every effort should be made by candidates to secure support for their fare (or at least half-fare). However, limited funds are available for some participants from developing countries, to be selected by the organizers. There is no registration fee.

HOW TO APPLY FOR PARTICIPATION

The application form can be accessed at the activity website

<http://agenda.ictp.it/smr.php?2266>

Once in the website, comprehensive instructions will guide you step-by-step, on how to fill out and submit the application form.

ACTIVITY SECRETARIAT: Telephone: +39-040-2240-226
Fax: +39-040-2240-7226

E-mail: smr2266@ictp.it

ICTP Home Page: <http://www.ictp.it/>

April 2011

DIRECTORS

M. de Denaro (Trieste)
E. Hendrick (ACR)
D. McLean (IAEA, Vienna)
R. Padovani (EFOMP)
M. Yaffe (AAPM)

LOCAL ORGANIZER

L. Bertocchi (ICTP)

TOPICS

- Role of mammography in breast cancer detection
- Mammographic equipment design and function including specialised equipment, stereotactic breast biopsy, ultrasound, MRI, and digital breast tomosynthesis
- Screen-film mammography, processing and display
- Quality assurance
- Transition to digital mammography including PACS and RIS considerations
- Radiation dose and cancer risk in mammography and other breast imaging modalities
- Performance testing of screen-film and digital mammography

APPLICATION DEADLINE

June 30 2011



The Abdus Salam
**International Centre
 for Theoretical Physics**
 www.ictp.it



TRAINING COURSE ON MEDICAL PHYSICS FOR RADIATION THERAPY DOSIMETRY AND TREATMENT PLANNING FOR BASIC AND ADVANCED APPLICATIONS

25 November - 6 December 2013

Miramare, Trieste, Italy

The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP), will organize a Training Course on Medical Physics for Radiation Therapy to take place from 25 November to 6 December 2013. The topic will be: Applied Physics of Medical Radiation Therapy - From Science to Effective Clinical Medicine. The Course will specially address the needs of Healthcare in low and middle income countries.

This two-week training course will precede the Training Course on "Accuracy requirements and uncertainties in radiation therapy". Participants can apply for both courses.

OBJECTIVE OF THE COLLEGE ON MEDICAL PHYSICS

The objective of the Training Course on Medical Physics is to contribute to the understanding of Physics applied to Radiation Therapy and the development of competent medical physicists who can make a direct contribution to the improvement of health care in their countries through better radiation therapy.

This will be achieved by providing participants with education and practical training to enhance their effectiveness as future disseminators of this knowledge, who can provide in turn educational and training opportunities to other medical professionals and students.

PROGRAM

The program of the Training Course will consist of lectures, interactive discussions and problem solving sessions and applied learning experiences in local hospitals.

The two-week Training Course will be devoted to the physics applied to radiation therapy with the aim to introduce to conventional and advanced therapy principle, methods and technology:

- disseminating information about issues on radiotherapy physics and defining innovations that could improve the quality of radiotherapy services;
- outlining a systematic approach to the assessment of the appropriateness of conventional and advanced radiotherapy techniques; and
- facilitating the creation of a network for the exchange of information on radiotherapy physics among scientists in developing and developed Member States.

Traditionally, medical physicists have played a significant role in driving development in radiation medicine. This school will take a comprehensive approach for the implementation of conventional and advanced therapy methods, including the integration in treatment planning and patient setup of imaging modalities relevant in radiation therapy.

PARTICIPATION

Medical physics scientists and students from all countries which are members of the United Nations, UNESCO or IAEA may attend the School. Participants should hold a university degree in physics, engineering, medical physics, or related subjects and have some professional experience in medical physics and/or physics/engineering related to radiation therapy or medical imaging. As it will be conducted in English, participants should have an adequate working knowledge of this language.

Although the main purpose of the Centre is to help research workers from developing countries, through a program of training activities within a framework of international cooperation, students and post-doctoral scientists from developed countries are also welcome to attend.

As a rule, travel and subsistence expenses of the participants should be borne by the home institution. Every effort should be made by candidates to secure support for their fare (or at least half-fare). However, limited funds are available for some participants from developing countries, to be selected by the organizers. There is no registration fee.

HOW TO APPLY FOR PARTICIPATION

The application form can be accessed at the activity website

<http://agenda.ictp.it/smr.php?2501>

Once in the website, comprehensive instructions will guide you step-by-step, on how to fill out and submit the application form.

ACTIVITY SECRETARIAT:

Telephone: +39-040-2240-226

Fax: +39-040-2240-7226

E-mail: smr2501@ictp.it

ICTP Home Page: <http://www.ictp.it>



DIRECTORS

M. De Denaro (Trieste)

G. Hartmann (EFOMP)

M.R. Malisan (Udine)

R. Padovani (Udine)

LOCAL ORGANIZER

L. Bertocchi (ICTP)

TOPICS

Radiobiology

Dosimetry

Therapy equipment

Dosimetry algorithms

3D conformal and advanced (IMRT, VMAT) treatment delivery

Treatment planning and its practical implementation

Treatment verification

Quality assurance

Case studies

APPLICATION DEADLINE

25 July 2013

JOINT ICTP-IAEA WORKSHOP ON TRANSITIONING FROM 2-D BRACHYTHERAPY TO 3-D HIGH-DOSE-RATE BRACHYTHERAPY

16 - 20 November 2015

Miramare, Trieste, Italy

The aim of this Workshop is to offer the participants involved in the development, implementation and management of brachytherapy programmes who seek to improve the conventional approach with the aim of achieving higher precision by transition from simpler radiation treatment approaches to advanced brachytherapy. This Workshop will provide guidelines and will highlight the milestones to be achieved by radiotherapy centres in the transition from 2-D brachytherapy to 3-D high-dose-rate brachytherapy including treatment planning. Lecturers involved in medical physics education and clinical training programmes would also benefit from this Workshop.

Brachytherapy (BT) is one important method of radiotherapy treatment delivery along with external beam radiotherapy (EBRT). Brachytherapy is particularly beneficial for the treatment of gynaecological cancers, as well as head and neck and oesophageal cancers. Advances in computer technology have enabled the possibility of transitioning from basic 2-D treatment planning and delivery to a more sophisticated approach with 3-D brachytherapy based on volumetric patient data acquisition. The transition may also include a change in treatment delivery machine from low dose rate (LDR) treatment delivery to high dose rate (HDR) treatment delivery with a remote afterloader machine. Whereas 2-D brachytherapy can be applied with simple equipment, infrastructure and training, transfer to 3-D brachytherapy requires more resources in technology, equipment, staff and training. Medical physicists play an important role in the safe and effective delivery of treatments in brachytherapy including the implementation of quality assurance programs of the physical and technical aspects.

The Workshop will offer the participants a comprehensive review of the principles of radiation physics applied to brachytherapy and will inform participants about the criteria, milestones and practical implications of the transition from 2-D brachytherapy to 3-D brachytherapy. Specially designed practical activities will be organized at the local hospital.

PARTICIPATION

The Workshop is seeking to target clinical medical physicists working in radiotherapy departments as participants, as well as lecturers involved in medical physics education programmes.

Scientists and students from all countries which are members of the United Nations, UNESCO or IAEA may attend the Workshop. As it will be conducted in English, participants should have an adequate working knowledge of this language. Although the main purpose of the Centre is to help research workers from developing countries, through a programme of training activities within a framework of international cooperation, students and post-doctoral scientists from developed countries are also welcome to attend.

As a rule, travel and subsistence expenses of the participants should be borne by the home institution. Every effort should be made by candidates to secure support for their fare (or at least half-fare). However, limited funds are available for some participants from developing countries, to be selected by the organizers. There is no registration fee.

HOW TO APPLY FOR PARTICIPATION

The application form can be accessed at the activity website:

<http://indico.ictp.it/event/a14291/>

Once in the website, comprehensive instructions will guide you on how to fill out and submit the application form.

ACTIVITY SECRETARIAT:

E-mail: smr2744@ictp.it

ICTP Home Page: <http://www.ictp.it/>



DIRECTORS

D. Berger (U. of Vienna)
M. De Denaro (Trieste, Italy)
B. Healy (IAEA, Vienna)
Y. Pipman (AAPM)

Local Organizer

L. Bertocchi (ICTP)

TOPICS

Image acquisition for BT treatment planning including image fusion

Patient position and immobilization in BT

Applicator reconstruction, target volume and OAR visualization and delineation

Dosimetric data acquisition

Treatment planning dose calculation algorithms and inverse planning algorithms

Treatment planning commissioning

Treatment planning strategies for 3-D HDR BT

Treatment plan evaluation in 3-D HDR BT

Guidelines for transitioning from 2-D BT to 3-D HDR BT

Quality assurance of physical and technical aspects of brachytherapy

Practical sessions on planning, dosimetry and quality control of 3-D HDR BT

APPLICATION DEADLINE

15 August 2015

