

## Divisão de Física Médica NEWSLETTER

Agosto 2011

http://dfm.spf.pt dfm@spf.pt

Anabela Dias • Vânia Batista • Rui Travasso • Tiago Ventura

### **Editorial**

No número de Verão desta Newsletter, cuja edição esteve a cabo de uma nova equipa editorial, damos destaque à Workshop realizada em Sevilha, no contexto da definição de MPE ("Medical Physics Expert") seguindo as recomendações da EFOMP, na voz da Doutora Maria Carmen Sousa, do IPOC. O objectivo deste encontro foi definir o conceito de MPE, o estatuto, a formação e o reconhecimento destes profissionais na Europa. Foram apresentadas as principais recomendações para a formação dos profissionais em Física Médica, na tentativa de uniformizar a carreira destes profissionais na Europa. Parece assim, começar a surgir uma maior consciencialização da necessidade de legislar, estabelecer e direccionar a profissão do Físico Médico, quer por necessidade (novas técnicas, e novos equipamentos) quer por obrigação (acidentes e/ou organismos reguladores internacionais).

Na área da Imagiologia, trazemos um contributo do centro de investigação IBILI, através do Doutor Nicolás Lori, acerca dos mais recentes desenvolvimentos em imagiologia cerebral utilizando imagem por ressonância magnética funcional (IRMf), em colaboração com o Martinos Center.

Na já habitual secção de testemunhos de formação, ainda relacionado com imagiologia, divulgamos o curso "Medical Imaging Physics - Diagnostic Radiology in CT", dirigido pelo Royal Marsden Hospital, Londres (Mauro Trindade). Relativamente à radioterapia, temos o testemunho importante acerca do encontro organizado pela Nucletron que aconteceu em Portugal (Sintra) designado "Modern Brachytherapy - The future of prostate cancer treatment" (Carla Alves).

Terminamos como sempre com as Flash News, que dão neste número ao Workshop de IMRT-IGRT que também ocorreu em Portugal (Lisboa), a uma nova tecnologia para tratamento de tumores (Terapia Fotodinâmica), ao novo Decreto-Lei para a carreira de Física Medica (DL nº 72/2011), à 2ª edição do Mestrado da Universidade de Heidelberg e às novas alterações na ESTRO.

**Comissão Editorial** 











### Harmonização da formação em Física Médica na Europa

s acidentes em Radioterapia e Tomografia Computorizada (Newsletter da DFM N°1) que têm vindo a público nestes últimos anos vieram relembrar a importância de adequar o nível de formação e o número de recursos humanos dos profissionais de saúde, incluindo os da Física Médica, para garantir a qualidade e a segurança dos procedimentos médicos, nomeadamente aqueles que utilizam radiações ionizantes, sendo que estes procedimentos são cada vez mais complexos (IMRT, IGRT, MDCT, etc.).

Um inquérito recente¹ mostrou que existe uma variação considerável entre os vários países da Europa relativamente ao nível de qualificação dos Físicos Médicos (*Bachelor a PhD*), à área de intervenção destes profissionais (radiações ionizantes, radiações não ionizantes, medidas fisiológicas, sensores, nanofísica, etc.), às tarefas desempenhadas (desde actividades técnicas de rotina a actividades de gestão e planeamento, aquisição de novos equipamentos, educação e treino e investigação) e ao estatuto profissional do Físico Médico.

Para facilitar o reconhecimento mútuo dos Físicos Médicos a exercer em ambiente hospitalar e melhorar a mobilidade europeia destes profissionais, a harmonização da formação em Física Médica na Europa é uma questão crucial e consta na agenda de um projecto europeu que está a decorrer e cujas principais recomendações foram apresentadas e debatidas numa Workshop realizada em Sevilha em Maio de 2011, onde a Divisão de Física Médica da Sociedade Portuguesa de Física participou<sup>1</sup>.

As linhas mestras de orientação que foram discutidas e que vão ser objecto de recomendações da Comissão Europeia a publicar em breve foram as seguintes:

- 1) Um esquema detalhado para o quadro de qualificação e certificação em Física Médica que prevê as etapas de formação seguintes:
  - a) Uma formação académica em dois tempos composta por um *Bachelor* em física ou equivalente (180-240 ECTS; nível 6 do Quadro Europeu de Qualificações QEQ²) completado por um *Master* em Física Médica ou equivalente (90-120 ECTS; nível 7 do QEQ). É esperado que as recomendações apontem para a acreditação dos *Masters* pelas autoridades competentes do ensino superior e da saúde.
  - b) Um treino a tempo inteiro realizado em ambiente hospitalar, à semelhança do internato médico, numa ou mais áreas de especialização para as quais é requerida a certificação, sendo que as modalidades do treino estão definidas (duração mínima de 2 anos por cada área de especialização, acreditação dos centros de treino, provas finais para avaliação das competências do formando, etc.). Uma vez concluída esta etapa de formação, o reconhecimento de competências do Físico Médico faz-se através do processo de certificacão, sendo que o Físico Médico é reconhecido pelas autoridades de saúde como "Físico Qualificado em Física Médica" - FQFM (Qualified Medical Physicist) segundo as recomendações da EFOMP<sup>3</sup> e pelas autoridades de Protecção Radiológica como "Especialista em Física Médica" – EFM (Medical Physics Expert) de acordo com a definição da Directiva Europeia 97/43/ EURATOM (Directiva MED).
  - c) O desenvolvimento profissional contínuo DPC, com um ciclo periódico de avaliação das competências através de um processo de (re)certificação ou de



avaliação curricular das competências, sendo que os requisitos do programa de DPC serão publicados nas futuras recomendações. A cada ciclo de avaliação de competências, o FQFM será (re)certificado como "Físico Médico Especialista" (Specialist Medical Physicist - SMP) de acordo com as recomendações da EFOMP³ e como EFM pelas respectivas autoridades competentes. Conforme o grau de exigência do programa de DPC, o nível de qualificação do SMP pode corresponder ao nível 8 do QEQ.

- 2) Uma matriz curricular que define mais de 900 "resultados da aprendizagem" em termos de conhecimentos, aptidões e competências² a adquirir nas diversas áreas de especialidade da Física Médica.
- 3) Um conteúdo programático patrão detalhado para a formação e treino em Física Médica em cada uma das áreas de especialidade da Física Médica, a saber a Radiologia de Diagnóstico e de Intervenção (colaboração EFOMP/ESR), a Medicina Nuclear (colaboração EFOMP/EANM) e a Radioterapia (colaboração EFOMP/ESTRO).

Dois aspectos adicionais importantes geraram consenso perante os participantes presentes em Sevilha. O primeiro é que a profissão de Físico Médico é uma profissão exigente que requer um nível consistente de formação, treino hospitalar e formação profissional contínua, o que coloca a profissão a um nível equiparado ao da profissão de Médico Especialista (nível 8 do QEQ). O segundo aspecto relaciona-se com o facto de que não deve ser feita nenhuma amálgama entre a profissão de Físico Médico e as funções e responsabilidades em Protecção Radiológica do Físico Médico contempladas na definição do EFM da Directiva MED. Neste contexto, é importante salientar os pontos seguintes: 1) um Físico Médico pode ser um EFM mas um EFM não é um Físico Médico; 2) atribuir o título de EFM é reconhecer apenas as competências em Protecção Radiológica do Físico Médico; e 3) regulamentar a figura do EFM através da transposição da Directiva MED não basta para regulamentar a profissão de Físico Médico, cujo campo da actuação vai muito para além das tarefas de Protecção Radiológica.

- [1] http://portal.ucm.es/web/medical-physics-expert-project
- [2] http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:111: 0001:0007:PT:PDF
- [3] http://efomp.org/images/docs/policy/EFOMP%20Statement2012.pdf

**Maria Carmen de Sousa** Serviço de Física de Médica IPOCFG, EPE

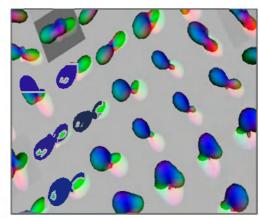
# Desenvolvimento metodológico no estudo de IRM de espectro de difusão em imagiologia cerebral

o estudo sobre "Global Burden of Disease" realizado pela Organização Mundial de Saúde, as quatro maiores doenças de foro neuronal, em termos de impacto, somam 259 biliões de euros em cada ano, de onde se conclui a elevada importância de estudar o funcionamento e a estrutura do cérebro de pessoas saudáveis e de doentes. O cérebro tem fundamentalmente duas componentes, a matéria branca e a matéria cinzenta. De forma simplista, a matéria branca transporta a informação entre as diferentes zonas de matéria cinzenta onde essa informação é processada. A matéria cinzenta encontra-se essencialmente localizada no córtex cerebral, a camada externa do cérebro cuja espessura varia de 2 a 6 mm, e em volumes compactos tipicamente localizados no centro do cérebro a que se dão o nome de núcleos.

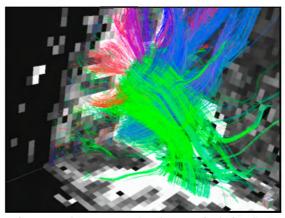
As tecnologias mais usadas no estudo da matéria branca são a histologia, feita ex-vivo, e a imagem por ressonância magnética de Difusão (IRMd), que se torna na ferramenta ideal para o estudo da matéria branca in-vivo. A IRMd permite obter a localização, orientação, e grau de isolamento das ligações neuronais que constituem a matéria branca. Há várias tecnologias de IRMd que aumentam em complexidade; desde a IRM de tensor de difusão (ITD), passando pela imagem em Bola-Q (IBQ), até à imagem em Espectro de Difusão (IED). O objectivo específico deste trabalho em curso no IBILI e na Faculdade de Ciências e Tecnologia, ambos na Universidade de Coimbra, é medir a diferenca da constante de difusão da água em diferentes orientações, usando o método de IED que consegue descrever a complexidade de cruzamentos das fibras de matéria branca de forma mais completa que os métodos ITD ou IBQ. De forma a testar as hipóteses em que nos baseamos, estamos a desenvolver simulações computacionais de como as moléculas de água que se difundem afectam o sinal de IRMd. Estas simulações serão usadas para sugerir quais as correctas "pulse-sequence" que permitem ao IED atingir os objectivos pro-

Correntemente em colaboração com o Martinos Center (formado pela Universidade de Harvard, o M.I.T., e o M.G.H) através do Prof. Van Wedeen e de apoio financeiro pela FCT, estamos a adquirir dados de IED em Coimbra e a participar na análise e processamento de dados de IED obtidos num scanner Siemens que está agora a ser construído em Erlangen e que será instalado em Boston em Setembro. Os custos associados à construção deste scanner são pagos por uma componente do "Human Conectome Project" da NIH (8 milhões de Dólares), e da qual o Prof. Wedeen é um líder. A análise inclui a utilização de simulações de movimento Browniano para determinar a forma como a intensidade e gradiente do campo magnético poderão afectar o número máximo de fibras de matéria branca cruzadas que podem ser detectadas usando IED, o gradiente da nova máquina é cerca de 6 vezes superior aos gradientes dos scanners comuns.

No nosso projecto é usado imagem por ressonância magnética funcional (IRMf) como marcador anatómico de zonas que não seriam detectáveis simplesmente com base em imagem por ressonância magnética estruturais. Ao contrário do IRMd, o IRMf permite identificar que zonas da matéria cinzenta estão a ser mais usadas para uma dada tarefa. O IRMf será pois muito útil para identificar áreas do cérebro que contribuem e participam em determinadas tarefas específicas, e, posteriormente, usando os



ODF obtido a partir de dados de IBQ



Fibras de matéria branca reproduzidas usando dados de IBQ:
AZUL - orientação cima-baixo;
VERMELHO - orientação lateral-central;
VERDE - orientação anterior-posterior

dados de IRMf, serão identificadas as fibras de matéria branca que ligam essas áreas. Por último, mediremos a espessura cortical dessas zonas e tentaremos relacioná-las com o grau de isolamento das ligações de matéria branca que as unem. Os dados de espessura cortical são dependentes do historial da pessoa e são quase completamente independentes daquilo que a pessoa está a fazer naquele instante; ao contrário do IRMf que depende fortemente do que a pessoa está a fazer durante a aquisição de dados.

A construção do scanner, a simulação do seu comportamento, o processamento dos dados de IRMd, e a construção das imagens de fibras de matéria branca como as da Figura 1B requerem conhecimentos avançados em física, matemática e engenharia informática. Esta é por isso uma área em que a participação de físicos, engenheiros físicos, e engenheiros biomédicos é comum e útil; e em que a interpretação final dos dados é muitas vezes feita por médicos, psicólogos, e/ou neurocientistas; sendo pois uma área de investigação em que o diálogo interdisciplinar é simultaneamente comum e necessário.

Nicolás F. Lori

IBILI, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra Associação Nacional de Imagiologia Funcional Cerebral (ANIFC)

#### **Testemunhos**

## Medical Imaging Physics - Diagnostic Radiology in CT -

Londres, 19 - 21 Janeiro de 2011

o passado mês de Janeiro frequentei o curso Medical Imaging Physics – Diagnostic Radiology and CT. Esta formação é leccionada no Royal Marsden Hospital Londres - Chelsea. Este curso encontra-se inserido no programa de formação dos Físicos Médicos em Inglaterra e também nalguns cursos universitários. De forma a tornar a plateia o mais diversificada possível, a organização faculta a possibilidade de inscrição a todos aqueles que o queiram fazer, desde que assegurem ter o background necessário para entender os conteúdos abordados. Os temas tratados foram transversais ao papel da Física Médica no quotidiano de um serviço de Radiologia. Foram estudados os sequintes tópicos:

- Interacção da Radiação com a matéria;
- Princípios de formação da imagem digital;
- Detectores;
- Controlo da Qualidade para diversos equipamentos de Radiodiagnóstico e comparação de diferentes protocolos;
- Protecção Radiológica, do ponto de vista das instalações, profissionais e pacientes.

Foi uma experiência extremamente positiva e enriquecedora e aconselho a todos aqueles que pretendam fazer uma formação nesta área, que ponderem frequentar este curso em futuras edições.

Gostaria de dar ênfase à organização com que a formação decorreu, pois só com uma organização metódica, precisa e extremamente pontual foi possível abordar todos estes temas sem descurar a qualidade dos conteúdos.

**Mauro Trindade** 

Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro EPE

### Modern Brachytherapy The future of Prostate cancer treatment

Sintra, 17 - 19 Março de 2011

bonita cidade de Sintra acolheu, entre os dias 17 a 19 de Março de 2011, o encontro "**Modern Brachytherapy** The future of Prostate cancer treatment", o qual foi promovido pela Nucletron.

Na primeira parte deste encontro, foi proposto um painel de especialistas nas áreas de cirurgia, oncologia médica e radioterapia que apresentaram e promoveram a discussão sobre as diferentes abordagens terapêuticas no que diz respeito às indicações clínicas, bem como às respectivas vantagens e desvantagens.

No âmbito da radioterapia discutiram-se as opções de tratamento quer com baixa taxa de dose, LDR (implante de sementes radioactivas), quer com alta taxa de dose, HDR. Relativamente à HDR, foram discutidos distintos protocolos de tratamento em termos quer da dose administrada quer do seu fraccionamento.

Um dos momentos mais importantes deste encontro foi o acompanhamento, em tempo real, de um implante prostático com HDR realizado na Strahlenklinik, Klinikum Offenbach, na Alemanha. Passo a passo, desde o pré-planeamento do implante, ao planeamento dinâmico guiado ecograficamente até à realização do tratamento, tudo foi meticulosamente realizado e partilhado. No decorrer do implante puderam colocar-se perguntas ou esclarecer dúvidas directamente com a equipa que estava a realizar o implante. No final, decorreu um interessante debate sobre questões quer do foro clínico quer físico.

Ao longo do evento, a Nucletron dinamizou duas áreas de demonstração das novas soluções relativas à braquiterapia prostática, nomeadamente os novos softwares Oncentra Prostate HDR e LDR.

Tratou-se de um encontro útil e esclarecedor. Permitiu a partilha de experiências, o esclarecimento de dúvidas, a promoção de contactos e a motivação de novas equipas.

Uma última palavra para elogiar a escolha do espaço, o Penha Longa Hotel Spa & Golf Resort, onde decorreu o encontro. No mínimo, motivadora!

Carla Alves

Serviço Física Médica IPOCFG, EPE



- Ocorreu de 25 a 27 de Maio a Workshop de IMRT-IGRT, em Lisboa, organizado pelo Hospital de Santa Maria, e que contou com nomes importantes como Prof. Jean Bourhis, Prof. Vincent Gregoire, Dr. J.B. Van de Kamer, e outros nomes da área, abordando estratégias de planeamento em IMRT e questões de controlo de qualidade.
- Novos desenvolvimentos na técnica de Terapia Fotodinâmica foram apresentados pela Dra. Katarina Svanberg na conferência "Applications of Optics and Photonics" realizada de 3 a 7 de Maio em Braga. Esta moda-
- lidade apesar de ainda em desenvolvimento propõe o tratamento de tumores superficiais (pele) e profundos (próstata) através da administração de doses de luz terapêutica através da utilização de múltiplas fibras ópticas.
- Foi publicado a 16 de Junho de 2011 o novo decreto-lei (DL nº 72/2011) que visa dar o título de especialista em física médica aos que provem ter o grau de especialista do ramo de física Hospitalar (TSS) e experiência de 3 anos, ou que possuam experiência superior a 5 anos.
- Inicia-se em Outubro a 2ª edição do mestrado online "Advanced Physical Methods in Radiotherapy" da Universidade de Heidelberg, que funcionará este ano também na modalidade de módulos isolados.
- A ESTRO inicia este ano uma nova fase de mudanças, com a eleição de novo presidente e comissão (24Junho-24Agosto), e com a alteração da principal conferência da ESTRO para as primaveras, sendo a próxima a 31 de Maio de 2012 em Barcelona.