

RADIAÇÕES

REVISTA ATARP
N.º 18 . JANEIRO 26
SUPLEMENTO

LIVRO DE RESUMOS
XXI CNATARP





REVISTA RADIAÇÕES

OPEN CALL

SUBMISSÕES ABERTAS

SUMÁRIO

GUIA PARA AUTORES	2
RESUMOS – COMUNICAÇÕES ORAIS	9
Sessão Radiologia I	9
Sessão Radiologia II	12
Sessão Radiologia III	14
Sessão Medicina Nuclear	18
Sessão Radioterapia I	22
Sessão Radiologia IV	27
Sessão Radiologia V	29
Sessão Radiologia VI	33
Sessão Radioterapia II	36
RESUMOS – COMUNICAÇÕES EM POSTER	41



EDIÇÃO E PROPRIEDADE / Edition and Property
 ATARP – Associação Portuguesa dos Técnicos de
 Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear
 Torre Arnado
 Rua João de Ruão, 12 3000-229 Coimbra
 revistaradiacoes@atarp.pt
 www.atarp.pt

PROJETO GRÁFICO
 im.comun
 dot.

PERIODICIDADE
 Semestral

RADIAÇÕES 2026

EDITOR CHEFE / Editor-in-Chief
 Rui Miguel Pereira

EDITORES ADJUNTOS / Deputy Editor
 Amadeu Martins
 Anastácia Amorim
 Isabel Rodrigues
 Sandra Antunes

ISSN N.º
 2184-769X

N.15 Suplemento

JANEIRO

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Ana Rita Coelho
 Cláudia Martins
 Daniel Leitão
 Daniel Matos
 Diogo Pimentinha
 Joana Madureira
 João Gaspar
 Raquel Reis
 Susana Valente
 Sofia Moura

GUIA PARA AUTORES

A Revista Radiações é uma revista científica editada pela ATARP - Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear. A ATARP é uma Associação com as suas bases lançadas em 1968, tem evoluído desde a sua origem e acompanhado o desenvolvimento das profissões que a constituem, unindo os Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear.

Incluiu, também, os novos licenciados em Imagem Médica e Radioterapia. A ATARP pretende, assim, reforçar a importância de uma associação inclusiva que aproxima todos os profissionais destas áreas, de todo o país, promovendo atividades formativas, científicas e de incentivo à investigação.

Neste sentido, a Revista Radiações tem como principal objetivo promover e disseminar a investigação e o conhecimento científico de elevada qualidade realizado por Técnicos de Radiologia, de Radioterapia e de Medicina Nuclear, relacionados com os diversos aspetos das áreas de diagnóstico e terapia levados a cabo pelos colegas. Tem uma periodicidade semestral e é publicada nos meses de julho e janeiro.

Tem como missão a publicação de trabalhos científicos originais na área das ciências da saúde e da imagem médica e radioterapia. A valorização e promoção da qualidade científica, assim como a imparcialidade e a ética, são pilares fundamentais para a publicação com referência às boas práticas editoriais.

POLÍTICA EDITORIAL

Serão contemplados para publicação artigos de investigação original, de revisão da literatura, Casos Clínicos, Artigos de Educação Contínua, Notas Técnicas e Cartas ao Editor. A revista aceita a submissão de trabalhos nos idiomas português e inglês. Os títulos, os resumos e as palavras-chave têm a obrigatoriedade de ser apresentados nas duas línguas referidas, caso o idioma original não seja o inglês.

Artigos Originais de Investigação

Trabalho original com uma abordagem de evidência prática referente a investigação e com resultados significativos e conclusivos. Enquadram-se nesta tipologia de artigos os trabalhos desenvolvidos no âmbito de Estudos Experimentais, Estudos Observacionais e Ensaio Clínicos.

Os artigos submetidos para esta tipologia devem seguir o formato científico standard: Título, Resumo (máximo de 250 palavras), Palavras-Chave (3 a 6 palavras), Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas (máximo de 3500 palavras, excluindo resumo, palavras-chave, referências bibliográficas, tabelas e figuras).

Artigos de Revisão da Literatura

Trabalho de aprofundamento e atualização do estado do conhecimento ou prática relativos a temas relevantes, com avaliação de um conjunto de dados provenientes de diferentes estudos. Enquadram-se nesta tipologia de artigos as revisões sistemáticas e as meta-análises. Não serão aceites revisões narrativas.

Devem ser elaborados de acordo com a seguinte estrutura: Título, Resumo (máximo de 250 palavras), Palavras-Chave (3 a 6 palavras), Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas (máximo de 4000 palavras, excluindo resumo, palavras-chave, referências bibliográficas, tabelas e figuras).



Casos Clínicos

Relatos de Casos Clínico - Relatos de Casos Clínicos de interesse para Técnicos de Radiologia, de Radioterapia e ou de Medicina Nuclear referentes à sua prática clínica. A estrutura da publicação inclui Título, Resumo (máximo de 250 palavras), Palavras-chave (3 a 6 palavras), Introdução, História Clínica, Métodos Diagnósticos ou Terapêuticos (máximo de 3 figuras onde as suas legendas fornecerão uma explicação mais detalhada do caso, explorações e achados), Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas (máximo de 2500 palavras, excluindo Título, Resumo, Palavras-chave e Referências Bibliográficas, máximo de 6 autores e 5 referências bibliográficas). O autor deve declarar no manuscrito que obteve o consentimento informado de todos os indivíduos estudados.

Artigos de Educação Contínua

Artigos educativos com objetivo didático, que permita a atualização na área abordada. Nesta tipologia podem ser submetidos artigos que explorem de forma aprofundada protocolos, diretrizes, assim como partilha de alteração de *guidelines* ou respostas a questões pertinentes do tema em questão. Os artigos de educação contínua deverão incluir questões para os leitores, para promover uma aprendizagem dinâmica. Estes artigos devem seguir a seguinte estrutura: Título, Resumo (não estruturado com um máximo de 250 palavras), palavras-chave (3 a 6 palavras) e as seguintes secções: Introdução, Aplicação prática/ Implementação (indicações, metodologia, interpretação e impacto clínico), Referências bibliográficas (máximo de 40), 6-10 questões de escolha múltipla, cada uma com 4 opções de resposta e apenas uma resposta válida. O artigo pode conter no máximo 4000 palavras e até 5 tabelas e 5 figuras.



Notas Técnicas

Publicação de recomendações de práticas para os Técnicos de Radiologia, de Radioterapia e ou de Medicina Nuclear. Devem ser compostas por Introdução, Desenvolvimento e Conclusão. Podem incluir artigos sobre equipamentos, técnicas de imagem ou de abordagem terapêutica de relevo do ponto de vista técnico (máximo 3500 palavras).

Cartas ao Editor

Comentários relativos a artigos publicados na revista ou outros temas de interesse atual. No primeiro caso, devem ser recebidas até seis meses após a data da publicação do artigo em questão. O texto não poderá exceder 600 palavras, quatro autores e cinco referências bibliográficas. Podem incluir uma tabela ou figura. Não necessitam de resumo. Devem seguir a seguinte estrutura geral: identificar o artigo/justificar a sua redação; fornecer evidência pela literatura, citando as referências bibliográficas. As respostas dos autores devem respeitar as mesmas características. A atualidade das Cartas ao Editor está relacionada com a probabilidade da sua aceitação.



NORMAS DE PUBLICAÇÃO

Este guia para autores não dispensa a consulta completa das instruções disponíveis em: https://www.atarp.pt/index.php/revista_radiacoes.

O conteúdo dos artigos é da exclusiva responsabilidade dos seus autores, aos quais compete respeitar e cumprir as normas e orientações de publicação da Revista Radiações. Assim como, caso seja aplicável, garantir a existência de parecer de comissão de ética e/ou autorização institucional.

A Revista segue as normas do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) e, por isso, emprega o estilo bibliográfico Vancouver para citação e referência.

Regras de Redação

A elaboração do manuscrito deve obedecer às seguintes **regras de redação**:

- Idioma de redação: Português (PT) ou inglês (UK);
- Resumo: apresenta resumo em Português (PT) e Inglês (UK);
- Palavras-chave: apresentadas em Português (PT) e Inglês (UK);
- São consideradas as regras do novo acordo ortográfico pelo que o Editor salvaguarda o seu direito de modificar os termos de Português do Brasil para Português de Portugal;
- Não devem ser utilizados abreviaturas no título ou no resumo e o seu uso no texto deverá ser limitado.
- As abreviaturas devem ser definidas na primeira menção, por extenso e a abreviatura entre parêntesis e usadas consistentemente depois disso.
- Nas abreviaturas não devem ser colocados pontos a seguir a cada letra.



Regras de Formatação

A elaboração do manuscrito deve obedecer às seguintes **regras de formatação**:

- Texto justificado;
- Título do artigo apresenta tipo de letra Arial, tamanho 14, negrito, espaçamento entre linhas de 1,5;
- Títulos das seções apresenta o tipo de letra Arial, tamanho 12, negrito, espaçamento entre linhas de 1,5;
- Subtítulos das subseções apresentam o tipo de letra Arial, tamanho 11, negrito e itálico, espaçamento entre linhas de 1,5;
- Corpo de texto, apresenta o tipo de letra Arial, tamanho 10, espaçamento entre linhas de 1,5.

Regras de Submissão

O processo de submissão do manuscrito é realizado através do envio de correio eletrónico para **revistaradiacoes@atarp.pt** com o assunto "Submissão Artigo – [NOME DO ARTIGO]", submetido pelo Autor Para Correspondência.

Anexado ao correio eletrónico devem ser enviados os seguintes documentos:

- Folha de rosto – devidamente preenchida, devendo ser submetido no formato .docx;
- Manuscrito – elaborado de acordo com as regras definidas no guia para autores, devendo o manuscrito ser submetido em formato .docx identificado com "Manuscrito [TÍTULO resumido].docx";
- Declaração ético-legal de responsabilidade autor e conflito de interesses – devidamente preenchida e assinada pelos autores, submetida em formato .pdf.

PROCEDIMENTO DE REVISÃO

A Revista Radiações segue um rigoroso processo duplamente cego de revisão por pares. Na fase de admissão, prévia ao processo de revisão, todos os manuscritos passam por uma avaliação do editor-chefe (a avaliação pode ser delegada nos editores adjuntos) que os pode recusar, sem recurso a opinião dos revisores caso os artigos não cumpram a missão ou regras da Revista Radiações.

No processo de revisão por pares, os artigos poderão ser:

- a) Aceites sem alterações
- b) Aceites com modificações *minor*
- c) Aceites com modificações *major*
- d) Rejeitados

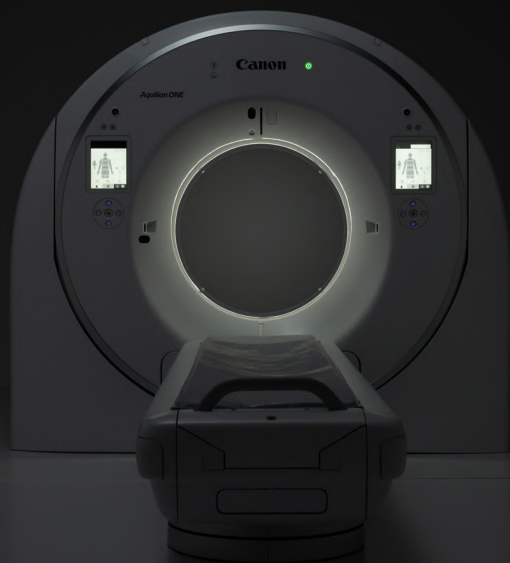
Sempre que não se observar acordo entre os 2 revisores, o artigo é enviado para um terceiro revisor.

Sempre que se verifiquem as condições de Aceite com modificações, os autores são notificados das propostas de alteração dos revisores (ocultando identidade dos revisores). Após resposta dos autores a todas as recomendações dos revisores (caso se aplique), os artigos Aceites com modificações *minor* são analisados pelo editor-chefe e/ou editores-adjuntos da revista para verificação das alterações propostas pelos revisores. Caso o artigo esteja em condições de ser publicado, prossegue para a fase de "Correção Final". Caso contrário, o artigo é rejeitado.

No caso dos artigos Aceites com modificações *major*, o manuscrito com as alterações e carta de resposta ao revisor são submetidos de novo aos revisores para validação das alterações. Caso o artigo esteja em condições de ser publicado, sendo devidamente validado pelos revisores, prossegue para a fase de "Correção Final". Caso contrário, o artigo é rejeitado.

A aceitação final é da responsabilidade do Editor Chefe e tem por base os relatórios de revisão.





Aquilion ONE

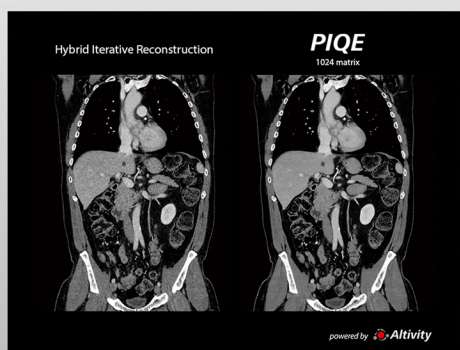
INSIGHT Edition

Advanced imaging simplified

Deep Learning Spectral CT

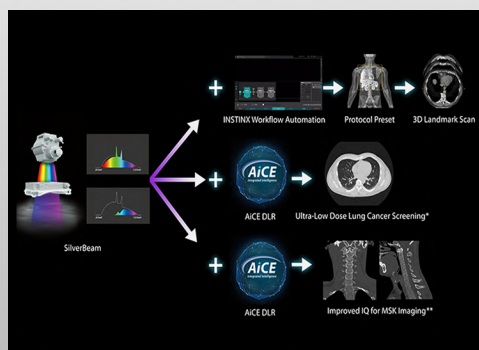
O Aquilion One Insight Edition aproveita os benefícios do Rapid KV Switching com modulação de mA específica para cada paciente e combina-os com uma reconstrução realizada por Deep Learning que oferece excelentes propriedades de separação de energia e baixo ruído. Além disso, o seu fluxo de trabalho totalmente integrado é fácil de usar e pode ser incorporado confortavelmente nos seus protocolos de rotina.

Super resolução através da tecnologia PIQE



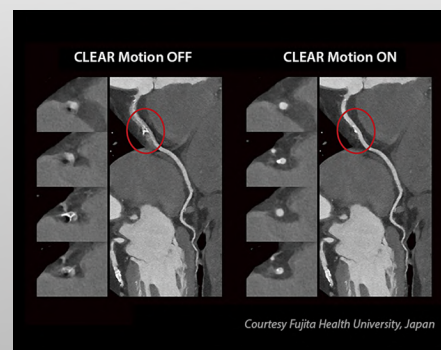
Precise IQ Engine (PIQE) é um algoritmo de reconstrução que maximiza a resolução inerente de um TC para fornecer imagens em uma matriz de 1024 de super resolução.

TC pulmonares com ultra baixa dose graças ao filtro Silver Beam



Silver Beam possibilita obter TC Torácicas de elevada qualidade e ultra baixa dose para rastreio do cancro de pulmão. Aplicável também a outras regiões anatómicas.

Correção de movimento mediante Deep Learning



Clear Motion Cardiac é uma correção de movimento com recurso a IA aplicada diretamente a uma única fase do ciclo cardíaco, eliminando a superexposição adicional exigidos por esses métodos de reconstrução.

RESUMOS COMUNICAÇÕES ORAIS

SESSÃO RADIOLOGIA I

07 Novembro 2025, 12h00

Avaliação de fraturas com recurso a TC de Dupla Energia

Inês Barbosa¹, Mário Monteiro², João Paulo de Figueiredo³

¹ Departamento de Imagem Médica e Radioterapia /Escola Superior de Tecnologia de Coimbra, Coimbra, Portugal

² Departamento de Imagem Médica e Radioterapia /Escola Superior de Tecnologia de Coimbra, Coimbra, Portugal

Introdução: As fraturas são lesões ósseas que consistem na perda da continuidade óssea. O edema da medula óssea (EMB) é normalmente uma resposta a uma lesão. No caso de ser uma fratura pode ser fundamental para a identificação da mesma. Embora a radiografia seja o exame de primeira linha, pode não revelar edema ósseo. A Tomografia Computorizada (TC) é uma das modalidades de referência no diagnóstico de fraturas nomeadamente a Tomografia Computorizada de Dupla Energia (TCDE), através do pós-processamento de imagens em Bone Marrow.

Objetivo: A investigação teve como intuito avaliar as vantagens do recurso à TCDE com pós-processamento de imagens em Bone Marrow quando se pretende diagnosticar fraturas.

Material e Métodos: O estudo é composto por uma amostra de base hospitalar constituída por 50 exames de TC, recolhidos através do PACS da Instituição Hospitalar, cujos doentes recorreram ao serviço de imagiologia com suspeita de fratura. As imagens foram pós-processadas em Bone Marrow. De seguida, elaborou-se um questionário, que foi respondido por 4 avaliadores (com 20 anos de experiência). Após a recolha de dados e introdução dos mesmos numa base de dados no IBM SPSS Statistics foi realizada a sua análise através de estatística descritiva e testes de hipóteses.

Resultados: A maioria dos achados imagiológicos foram traços de fratura, sendo 26,6% fraturas da tibiotársica. A presença de artefactos foi apenas de 2,0%. Verificou-se que as imagens pós-processadas em Bone Marrow, para além de possuírem uma boa qualidade, apresentavam correspondência com as imagens de TC. Os avaliadores concordaram que a adição deste pós-processamento contribuiu significativamente para a análise das imagens, facilitando a identificação de fraturas.

Conclusão: Recorrer a imagens de TC pós-processadas em Bone Marrow revelou ser uma mais-valia quando o objetivo é diagnosticar pequenas fraturas.

Palavras-chave: Fratura; Edema da Medula Óssea, Tomografia Computorizada de Dupla Energia, Bone Marrow

Introduction: Fractures are bone lesions that consist on the loss of bone continue. Bone Marrow edema is a normal reaction to a lesion. In case of a fracture, it can be crucial for its identification. Although a radiograph is the first-line examination, it may not reveal bone edema. Computed Tomography (CT) is one of the reference modalities in the diagnosis of fractures, particularly Dual-Energy Computed Tomography, through post-processing of images in Bone Marrow.

Objective: The investigation aimed to evaluate the advantages of using (TCDE) with post-processing of images Bone Marrow for the diagnosis of fractures.

Materials and Methods: The study is composed of hospital base sample consisting of 50 CT exams, collected through the PACS of Hospital Institution, where patients attended the Imaging Department with suspected fracture. The images were post-processed in Bone Marrow. A questionnaire was then prepared and answered by 2 technicians and 2 doctors (with 20 years of experience). After collecting all the data and introducing it into a database in IBM SPSS Statistics, analysis was carried out using descriptive statistics and hypothesis tests.

Results: The majority of imaging findings were fracture traces, 26,6% of which were tibio tarsal fractures. The presence of artefacts was only 2,0%. It was verified that the post processed images in Bone Marrow, while they have a good image quality, they also corresponded with CT images. The evaluators agreed that the addition of this post processing significantly contributed to the image analysis, facilitating the identification of fractures.

Conclusions: Using post-processed CT images in Bone Marrow proved to be an asset when the objective is to diagnose small fractures.

Keywords: Fracture; Bone Marrow Edema; Dual Energy Computed Tomography; Bone Marrow;

Avaliação da eficácia diagnóstica da tomografia computadorizada de dupla energia em doenças inflamatórias abdominais e pélvicas

Joel Cima¹, João Paulo Figueiredo², Mário Monteiro³

¹ Serviço de Imagiologia, ULSTMD, Vila Real, Portugal

² Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Centro de Investigação em Saúde e Tecnologia (H&TRC), Unidade Científico Pedagógica de Ciências Médicas, Sociais e Humanas (UCP-CMSH), Rua 5 de Outubro, 3045-043, Coimbra, Portugal, ESTeSC, Coimbra, Portugal

³ Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Unidade Científico-pedagógica Imagem Médica e Radioterapia, Rua 5 de Outubro, 3045-043, Coimbra, Portugal, ESTeSC, Coimbra, Portugal

Introdução: As patologias inflamatórias abdominais e pélvicas (PIAP) têm uma elevada prevalência ao redor do mundo, com uma tendência crescente, sobretudo em países desenvolvido da América do Norte e da Europa. Estudos têm demonstrado que a tomografia computadorizada de dupla energia (TCDE) tem apresentado diversas mais-valias a nível diagnóstico em diversas áreas anatómicas e patologias.

Objetivo: Assim, este projeto de investigação teve como objetivo avaliar os potenciais benefícios adicionais da utilização de imagens de mapas de iodo na análise de PIAP, obtidas através de TCDE.

Metodologia: A amostra foi constituída por séries de imagens de 50 pacientes que realizaram TCDE, com suspeita de PIAP, após a administração de produto de contraste. As séries de imagens foram constituídas por imagens monoenergéticas virtuais, semelhantes às obtidas na tomografia computadorizada de energia única, com aquisição predominantemente a 120 kVp, e imagens de mapas de iodo, ambas obtidas no plano axial. Cada série de imagens foi analisada, individualmente, por dois técnicos de radiologia e dois médicos radiologistas, através do preenchimento de um questionário para cada série de imagens.

Resultados: A análise de dados revelou que 97% dos técnicos de radiologia consideram que os mapas de iodo influenciam positivamente o diagnóstico, auxiliando na deteção de lesões e complicações associadas, enquanto, os médicos radiologistas concordaram com esta afirmação em 87%. Uma visão

bastante positiva, também foi verificada em 96% dos casos pelos técnicos de radiologia e em 95% pelos médicos radiologistas, que consideram a avaliação dos mapas de iodo uma mais-valia na avaliação de PIAP. Recorrendo ao teste Qui-quadrado Pearson observaram-se diferenças significativas, entre técnicos de radiologia e médicos radiologistas em relação à percepção da influência dos mapas de iodo de forma positiva no diagnóstico, $p=0,009$, para um nível de significância de 95%.

Conclusão: Concluímos que os mapas de iodo foram em 95,5% considerados uma mais-valia no diagnóstico de PIAP.

Palavras-chave: Dual-energy computed tomography, dual-energy, computed tomography, iodine map e spectral tomography.

Introduction: Abdominal and pelvic inflammatory pathologies (APIP) have a high prevalence worldwide, with an increasing trend, especially in developed countries in North America and Europe. Studies have shown that dual-energy computed tomography (DECT) offers several diagnostic advantages across various anatomical areas and pathologies.

Objectives: Thus, this research project aimed to evaluate the potential additional benefits of using iodine map images in the analysis of APIP, obtained through DECT.

Methods: The sample consisted of image series from 50 patients who underwent DECT with suspected APIP, following the administration of contrast agent. The image series included virtual monoenergetic images, similar to those obtained with single-energy computed tomography, predominantly acquired at 120 kVp, and iodine map images, both acquired in the axial plane. Each image series was individually analyzed by two radiologic technologists and two radiologists, through the completion of a questionnaire for each image series.

Results: Data analysis revealed that 97% of radiology technicians believe that iodine maps positively influence diagnosis, assisting in the detection of lesions and associated complications, while 87% of radiologists agreed with this statement. A highly positive perception was also observed in 96% of cases among radiology technicians and in 95% among radiologists, who consider the evaluation of iodine maps to be an added value in the assessment of PIAP. Using Pearson's Chi-square test, significant differences were observed between radiology technicians and radiologists regarding the perception of the positive influence of iodine maps on diagnosis ($p = 0.009$), with a 95% confidence level.

Conclusion: We concluded that the iodine maps were considered an added value in the diagnosis of PIAP in 95.5% of the cases.

Keywords: Dual-energy computed tomography, dual-energy, computed tomography, iodine map e spectral tomography

**A Tomografia Computorizada de Dupla Energia no
Estudo da Patologia Intestinal Inflamatória**

Bárbara Abreu¹, Mariana Belchior¹, Ana Costa¹, Rosa Gaspar^{1,2,4,5}, Milton Santos^{1,6}

¹ Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

² Serviço de Imagem Médica, Unidade Saúde Local da Região de Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Serviço de Imagiologia, Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro, Aveiro, Portugal

⁴ Centre for Anthropology and Health (CIAS), Departamento Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁵ Centre for Functional Ecology (CEF), Departamento Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

⁶ IEETA/LASI

Introdução: A Doença Inflamatória Intestinal (DII), incluindo a Doença de Crohn e a Colite Ulcerosa, requer monitorização imagiológica recorrente. A Tomografia Computorizada de Dupla Energia (TCDE) surge como alternativa promissora à TC mono-energética tradicional, ao permitir a geração de mapas de iodo e uma diferenciação tecidual mais precisa.

Objetivos: Comparar a TCDE com a enteróclise por TC mono-energética quanto à exposição à radiação, qualidade de imagem, ingestão de contraste, custo e tempo de exame.

Metodologia: Estudo retrospectivo e observacional com 67 exames realizados em adultos num hospital da região centro de Portugal, segundo protocolos institucionais. Foram comparadas enterografias com TCDE e enteróclises mono-energéticas. Os dados foram anonimizados conforme as normas éticas em vigor. A análise estatística utilizou testes paramétricos e não paramétricos, com significância definida em $p < 0,05$.

Resultados e Discussão: Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na dose de radiação entre as técnicas, reforçando a segurança da TCDE. Esta demonstrou menor variabilidade dos parâmetros de exposição, menor ruído e maior eficácia na deteção de inflamação ativa, beneficiando dos mapas de iodo. Apesar de algumas limitações na ingestão de contraste entérico, a TCDE revelou-se aproximadamente 51% mais económica e proporcionou uma redução de 75% no tempo de exame, o que se traduziu em menor ocupação da sala e maior conforto para o doente, evitando procedimentos invasivos.

Conclusão: A TCDE revela-se uma técnica eficaz, segura e custo-efetiva no estudo da DII, com particular interesse em contextos que exigem reavaliações frequentes. Deve ser considerada em centros com acesso à tecnologia, pela sua eficiência operacional e valor diagnóstico.

Palavras-chave: Doença Inflamatória Intestinal, Tomografia Computorizada de Dupla Energia, Enterografia, Enteróclise, Mapas de iodo

Introduction: Inflammatory Bowel Disease (IBD), comprising Crohn's disease and Ulcerative colitis, often requires recurrent imaging monitoring. In this context, Dual-Energy Computed Tomography (DECT) is emerging as a promising alternative to traditional single-energy CT, offering iodine mapping and enhanced tissue characterization.

Objectives: This study aimed to compare DECT with monoenergetic CT enteroclysis regarding radiation exposure, image quality, contrast ingestion, cost, and examination time.

Methodology: This was a retrospective, observational study analysing 67 examinations performed on adult patients at a hospital in central Portugal. DECT was evaluated against SE enteroclysis across the parameters of radiation exposure, image quality, contrast ingestion, cost, and duration. All data underwent a rigorous and irreversible anonymisation process, in full compliance with the General Data Protection Regulation (GDPR), ensuring complete confidentiality of patients. Note that the statistical analysis used parametric and nonparametric tests, with significance set at $p < 0.05$.

Results and Discussion: The results showed no statistically significant differences in radiation dose between the two techniques. However, DECT demonstrated less technical variability in exposure intervals, such as reduced image noise, and greater efficacy in detecting active inflammation. One limitation observed was the intake of enteric contrast, which can impair adequate bowel distension. Despite this, DECT proved to be more cost-effective (€38.10 versus €78.26) and substantially faster (10 minutes versus 40 minutes). This analysis resulted in less room occupancy and greater patient comfort, avoiding invasive procedures.

Conclusion: Dual-Energy Computed Tomography (DECT) stands out as an effective tool for both the diagnosis and follow-up of IBD. It presents itself as a safe, accurate, and cost-effective alternative to conventional enteroclysis, and is particularly suitable for clinical scenarios that require frequent evaluations or examinations at short intervals.

Keywords: Inflammatory Bowel Disease, Dual Energy Computed Tomography, CT Enterography, Enteroclysis, Iodine Maps

Precisão sob Pressão: Imagiologia no Diagnóstico e Monitorização de Fístulas Espontâneas de LCR

Rosa Gaspar^{1,2,3,4,5}, Diana Carvalho^{1,3}, Maria João Apóstolo¹, Sandra Abrunheiro¹, Marisa Figueiredo¹, Teresa Cavaleiro¹

¹ Serviço de Imagem Médica, Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

² Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

³ Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Coimbra Portugal

⁴ Research Centre for Anthropology and Health (CIAS), Departamento Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁵ Centre for Functional Ecology (CEF), Departamento Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Introdução: A hipotensão intracraniana espontânea (HIE) é uma condição neurológica, potencialmente incapacitante, resultante de perda de líquido cefalorraquidiano (LCR) por rotura espontânea da dura-máter. A cefaleia ortostática é a manifestação clínica mais comum, frequentemente acompanhada de alterações auditivas e outros sinais neurológicos. O diagnóstico é geralmente baseado em sinais indiretos identificados por Ressonância Magnética (RM) e Tomografia Computorizada (TC), como o realce difuso das meninges, coleções subdurais e descida das amígdalas cerebelosas. Embora a mielo-TC não seja realizada de rotina para fins diagnósticos, as suas técnicas e posicionamentos são aplicados no procedimento terapêutico do epidural blood patch (EBP) guiado por TC, garantindo maior precisão e segurança.

Objetivos Educacionais: Compreender a aplicação clínica do EBP no tratamento da HIE, explorar os aspetos técnicos da abordagem guiada por imagem e valorizar o contributo essencial do técnico de radiologia na execução segura e eficaz do procedimento.

Descrição: O EBP consiste na administração de sangue autólogo no espaço epidural, promovendo o encerramento da fístula dural e a reposição da pressão normal do LCR. A monitorização por TC é fundamental para assegurar o posicionamento exato da agulha, controlar a dispersão do sangue e prevenir complicações. Esta abordagem permite também a otimização da posição do doente (ex.: Trendelenburg) e o ajuste do volume injetado de acordo com a tolerância e a anatomia individual. O técnico de radiologia é essencial no processo de diagnóstico e tratamento médico, garantindo a precisão técnica, a qualidade da imagem, a segurança radiológica e a adaptação do procedimento às especificidades anatómicas de cada doente.

Conclusão: Quando realizado sob monitorização por TC, o EBP constitui uma intervenção segura e eficaz no tratamento da HIE. A articulação entre os exames de diagnóstico por imagem (RM e TC) e a expertise do técnico de radiologia, forma a base de uma abordagem terapêutica moderna, precisa e centrada no doente.

Palavras-chave: hipotensão intracraniana espontânea, hipovolémia do líquido, patch epidural com sangue autólogo, ressonância magnética, tomografia computorizada.

Introduction: Spontaneous intracranial hypotension (SIH) is a potentially disabling neurological condition resulting from cerebrospinal fluid (CSF) loss due to spontaneous dural rupture. Orthostatic headache is the most characteristic clinical manifestation, often accompanied by auditory disturbances and other neurological signs. Diagnosis is generally based on indirect imaging findings identified through Magnetic Resonance Imaging (MRI) and Computed Tomography (CT), such as diffuse pachymeningeal enhancement, subdural collections, and descent of the cerebellar tonsils. Although CT myelography is not routinely used for diagnostic purposes, its techniques and patient positioning are applied in the therapeutic procedure of CT-guided epidural blood patch (EBP), ensuring greater accuracy and safety.

Educational Objectives: To understand the clinical application of EBP in the management of SIH, explore the technical aspects of image-guided interventions, and highlight the vital role of the radiographer or Medical Imaging and Radiation Therapy (IMRT) professionals in executing the procedure.

Description: EBP consists of injecting autologous blood into the epidural space to seal the dural defect and restore CSF pressure. CT guidance is fundamental to ensure precise needle placement, monitor blood dispersion, and prevent complications. The radiographer/IMRT professional ensures safe and effective execution, maintaining high imaging standards, radiological hygiene, and procedural adaptation to each patient's anatomical specifics.

Conclusion: When performed under CT guidance, EBP is a safe and effective intervention for SIH. The integration of imaging diagnostic exams (MRI and CT) with the expertise of the radiology technician forms the foundation of a modern, precise, and patient-centered therapeutic approach.

Keywords: spontaneous intracranial hypotension, cerebrospinal fluid hypovolaemia, autologous epidural blood patch, magnetic resonance imaging, computed tomography.

O papel dos ensaios clínicos na otimização de protocolos de estudo de TC implementados na prática

Aura Lopes¹, Lídia Parreira¹, Fábio Nogueira^{1,2}, Ana Coelho¹

¹ Unidade Local de Saúde Santa Maria (Serviço de Imagiologia, ULSSM, Lisboa, Portugal)

² Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (DCDTSP, ESTeSL, Lisboa, Portugal)

Introdução: A participação em ensaios clínicos envolve critérios de elegibilidade bem definidos e no que respeita à aquisição de imagens, a sua reprodutibilidade deve estar assegurada. Havendo exposição à radiação ionizante, há questões éticas e de segurança que se colocam, sendo imperativo garantir que se minimizam exposições sem benefício clínico direto e que o risco radiológico é proporcional ao ganho científico.

Objetivos Educacionais: A implementação de um ensaio clínico com aquisição de imagens de TC torácica em pacientes pediátricos despoletou a otimização de protocolos pediátricos existentes. O presente trabalho visa apresentar a estratégia de otimização implementada.

Descrição: Durante o mês de fevereiro de 2025, 17 pacientes pediátricos selecionados para ensaio clínico realizaram TC torácica de acordo com o protocolo de investigação. A exposição radiológica caracterizou-se por um valor médio e desvio-padrão de CTDIvol de $2,37 \pm 0,44$ mGy e DLP de $84,27 \pm 18,42$ mGy.cm. A aquisição prévia de TC torácica nestes pacientes traduziu-se numa exposição radiológica com um valor médio e desvio-padrão de CTDIvol de $3,29 \pm 0,84$ mGy e DLP de $98,83 \pm 28,97$ mGy.cm, tendo-se verificado diferenças estatisticamente significativas para ambas as grandezas dosimétricas ($p \leq 0,05$).

Conclusão: A realização de ensaios clínicos funciona como o elo entre a investigação tecnológica e a prática clínica, assegurando que os protocolos de TC sejam não só mais seguros e eficientes, mas também baseados em evidência. No presente caso, o benefício identificado na exposição radiológica associado a uma elevada aceitabilidade da imagem por parte dos Médicos Radiologistas resultou na inclusão do protocolo do ensaio clínico na prática radiológica habitual.

Palavras-chave: Pediatria, Tomografia Computorizada, Tórax, Otimização, Técnico de Radiologia

Introduction: Participation in clinical trials involves well-defined eligibility criteria and, about image acquisition, reproducibility must be ensured. Exposure to ionising radiation raises ethical and safety issues, and it is imperative to ensure that exposure without direct clinical benefits is minimised and that the radiological risk is proportional to the scientific gain.

Educational Objectives: The implementation of a clinical trial involving chest CT imaging in paediatric patients caused the optimisation of existing paediatric protocols. This paper aims to present the optimisation strategy that was implemented.

Description: During February 2025, 17 paediatric patients selected for clinical trials underwent chest CT scans in accordance with the research protocol. Radiological exposure was characterised by a mean value and standard deviation of CTDIvol of 2.37 ± 0.44 mGy and DLP of 84.27 ± 18.42 mGy.cm. The previous acquisition of chest CT scans in these patients resulted in radiological exposure with a mean value and standard deviation of CTDIvol of 3.29 ± 0.84 mGy and DLP of 98.83 ± 28.97 mGy.cm, with statistically significant differences for both dosimetric quantities ($p \leq 0.05$).

Conclusion: Conducting clinical trials acts as a link between technological research and clinical practice, ensuring that CT protocols are not only safer and more efficient, but also evidence based. In that situation, the identified benefit in radiological exposure associated with high image acceptability by radiologists resulted in the inclusion of the clinical trial protocol in routine radiological practice.

Keywords: Paediatrics, Computed Tomography, Chest, Optimization, Radiographer

SESSÃO RADIOLOGIA II

07 Novembro 2025, 15h00

Caracterização Nacional da Prática de Auditorias dos Técnicos de Medicina Nuclear, Radiologia e Radioterapia

Carlos Nujo¹

¹Serviço de Imagem Médica, ULS Coimbra, Coimbra, Portugal

Introdução: O Despacho n.º 9408/2014, de 21 de julho, define que os Técnicos de Medicina nuclear (TMN), Técnicos de Radiologia (TRL) e Técnicos de Radioterapia (TRT) apresentam aptidões para realizar e colaborar em auditorias, pesquisas de curto prazo orientadas para a auditoria e para publicar os resultados de auditoria, no entanto, não existem estudos nacionais que permitam avaliar a sua atividade nesta área;

Objetivo: Pretende-se com este trabalho caracterizar a quantidade de TMN, TRL e TRT em Portugal, que têm formação em auditorias e desempenham as funções previstas no Despacho n.º 9408/2014, de 21 de julho.

Métodos: Foi desenvolvido um questionário original no Google Forms com 22 questões, tendo por base a legislação vigente, boas práticas reconhecidas e artigos científicos de referência. O questionário foi disseminado em março de 2025, tendo sido solicitado a sua divulgação, aos associados das associações profissionais das áreas em estudo;

Resultados: Foram obtidas 122 respostas, em que uma média de 83% dos inquiridos, respondeu “Não” ao desempenho das quatro aptidões previstas no Despacho n.º 9408/2014, de 21 de julho; 62% dos inquiridos não referiram ter qualquer formação em auditorias; 45% indicaram não ter conhecimento da existência de um Programa de Auditorias no seu próprio serviço; Apenas 2% dos técnicos afirmaram que se realizaram três ou mais auditorias por ano no seu serviço; 74% dos profissionais revelaram que desconheciam ou que não existiam TMN, TRL e TRT nas equipas de auditoria interna do seu serviço; cerca de 89% dos inquiridos, consideraram muito relevante ou relevante a realização de auditorias internas; 89% consideraram relevante ou muito relevante, os TMN, TRL e TRT pertencerem às equipas de auditores.

Conclusões: O papel dos TMN, TRT e TRL nas auditorias, aparenta não estar plenamente reconhecido, limitando a sua participação nas mesmas.

Palavras-chave: Auditoria, Programa de Auditoria, Técnico de Medicina Nuclear, Técnico de Radiologia, Técnico de Radioterapia

Introduction: Portuguese legislation No. 9408/2014, of July 21, defines that Nuclear Medicine Technicians (TMN), Radiology Technicians (TRL) and Radiotherapy Technicians (TRT) have the skills to carry out and collaborate in audits, short-term audit-oriented research and to publish audit results, however, there are no national studies that allow the evaluation of their activity in this area;

Objective: The aim of this work is to characterize the number of TMN, TRL and TRT in Portugal, who have training in auditing and perform the functions provided for in Order No. 9408/2014, of July 21;

Methods: An original questionnaire with 22 questions was developed in Google Forms, based on current legislation, recognized good practices and reference scientific articles. The questionnaire was disseminated in March 2025, and its dissemination was requested to members of professional associations in the areas under study;

Results: A total of 122 responses were obtained, in which an average of 83%

of respondents answered “No” to the performance of the four skills provided for in legislation No. 9408/2014, of July 21; 62% of respondents did not have any training in auditing; 45% were not aware of the existence of an Audit Program in their own service; Only 2% of technicians stated that three or more audits were carried out per year in their service; 74% revealed that they were unaware of or that there were no TMN, TRL and TRT in the internal audit teams of their service; Around 89% of respondents considered it very relevant or relevant to carry out internal audits; 89% considered it relevant or very relevant for TMN, TRL and TRT to be part of the audit teams.

Conclusions: The role of TMN, TRT and TRL in audits appears not to be fully recognized, limiting their participation in them.

Keywords: Audit, Audit Program, Nuclear Medicine Technician, Radiology Technician, Radiation Therapist

Otimização do processo digital de onboarding do profissional de saúde em Portugal

Pedro Silva^{1, 2}

¹ Alumni do Mestrado em Comunicação e Multimédia, IADE – Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação, Universidade Europeia, Lisboa, Portugal

² Serviço de Radiologia, Hospital Cruz Vermelha, Lisboa, Portugal

Introdução: O processo de onboarding é uma etapa do ciclo de vida do trabalhador, essencial na adaptação e retenção de profissionais de saúde. Apesar dos avanços, persistem práticas analógicas, pouco consistentes e de difícil monitorização. A norma ISO 9001:2015, focada na padronização e melhoria contínua, e a experiência do utilizador (UX), centrada em soluções intuitivas e humanizadas, oferecem uma base estratégica para otimizar este processo.

Objetivos: Este projeto tem com objetivo central construir um processo de onboarding digital estruturado para profissionais de saúde em Portugal, eficiente, acessível e alinhado com a ISO 9001:2015 e princípios de UX. Procura compreender perfis, necessidades e expectativas dos utilizadores, identificar desafios e recursos, avaliar práticas existentes e desenvolver uma solução digital clara, interativa e sustentável

Métodos: A metodologia baseou-se no Design Thinking, incluindo análise estratégica, pesquisa e modelação de utilizadores, prototipagem e testes de usabilidade. A solução combinou recursos digitais com momentos presenciais ou síncronos, garantindo uma experiência humanizada.

Resultados: A análise dos dados mostrou que os profissionais valorizam processos estruturados (76,3%), conteúdos digitais (77,9%) e a experiência do utilizador (93,2%) no onboarding, mas 42,4% apontaram ausência de recursos de apoio, revelando fragilidades nos processos em vigor. Em paralelo, 80% das chefias destacaram a ISO 9001:2015 como essencial para padronização e rastreabilidade, reforçando a sua relevância estratégica. A solução desenvolvida mostrou-se eficaz na normalização, monitorização e melhoria contínua dos processos, através de uma plataforma centralizada e intuitiva que integra e-learning, b-learning, manuais digitais e tutoria. Os resultados confirmam a viabilidade da digitalização do onboarding, aliando inovação tecnológica à valorização da experiência humana em contexto hospitalar.

Conclusão: O sucesso do onboarding exige planeamento estratégico, comunicação eficaz, feedback contínuo, acompanhamento humano e tecnologias digitais. Este projeto demonstrou que a integração de normas, tecnologia e princípios de UX permite estruturar um onboarding digital eficiente, oferecendo linhas guias para o setor da saúde.

Palavras-chave: Comunicação, Saúde, Qualidade, Tecnologia digital, Processo

Introduction: The onboarding process is a stage in the employee life cycle that is essential for the adaptation and retention of healthcare professionals. Despite recent advances, analogue practices remain prevalent, marked by

limited consistency and challenging monitoring. The ISO 9001:2015 standard, focused on standardization and continuous improvement, together with user experience (UX), centered on intuitive and humanized solutions, provides a strategic foundation to optimize this process.

Objectives: This project aims to design a structured digital onboarding process for healthcare professionals in Portugal, ensuring efficiency, accessibility, and alignment with ISO 9001:2015 and UX principles. It seeks to understand user profiles, needs, and expectations, identify challenges and resources, evaluate existing practices, and develop a clear, interactive, and sustainable digital solution.

Methods: The methodology was based on Design Thinking, including strategic analysis, user research and modeling, prototyping, and usability testing. The solution combined digital resources with face-to-face or synchronous moments, ensuring a humanized experience.

Results: Data analysis showed that professionals value structured processes (76.3%), digital content (77.9%), and user experience (93.2%) in onboarding, while 42.4% reported the absence of support resources, exposing weaknesses in current practices. At the same time, 80% of managers emphasized ISO 9001:2015 as essential for standardization and traceability, reinforcing its strategic relevance. The developed solution proved effective in process standardization, monitoring, and continuous improvement, through a centralized and intuitive platform that integrates e-learning, b-learning, digital manuals, and tutoring. The results confirmed the feasibility of onboarding digitalization, combining technological innovation with the enhancement of the human experience in the hospital context.

Conclusion: The success of onboarding requires strategic planning, effective communication, continuous feedback, human support, and digital technologies. This project demonstrated that the integration of standards, technology, and UX principles enables the design of an efficient digital onboarding process, providing guidelines for the healthcare sector.

Keywords: Communication, Health, Quality, Digital Technology, Process

Competências de investigação em Imagem Médica e Radioterapia: ensino, avaliação e perceções

Inês Silva¹, Noah Johnson², Ben McDermott², Maja Podkrajsek³, Rethabile Ranshi⁴, Laura Di Michele⁵, Switinder Singh Ghotra⁷, Lina Vieira^{1,8}

¹ Escola Superior de Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Radiography and Diagnostic Imaging, School of Medicine, University College Dublin, Ireland

³ University of Ljubljana, Faculty of Health Sciences, Department of Medical Imaging and Radiotherapy, Ljubljana, Slovenia

⁴ Central University of Technology, Bloemfontein, South Africa

⁵ Faculty of Medicine and Health, Sydney School of Health Science, University of Sydney, Camperdown, New South Wales, Australia

⁶ School of Health Sciences (HESAV), University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland (HES-SO), Lausanne, Switzerland

⁷ Department of Diagnostic & Interventional Radiology, Lausanne University Hospital (CHUV) and University of Lausanne (UNIL), Lausanne, Switzerland

⁸ H&TRC, Health & Technology Research Center, Escola Superior de Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal

Introdução: No contexto da Imagem Médica e Radioterapia (IMRT), as competências de investigação são fundamentais para a prática baseada na evidência, pensamento crítico e desenvolvimento profissional. Estudos recentes revelam grande variabilidade nos currículos europeus, tanto no modo como a investigação é ensinada, integrada e avaliada. Este estudo procurou explorar as perceções de estudantes e docentes sobre o ensino e a avaliação destas competências em programas de IMRT.

Objetivos: Compreender como as competências de investigação são ensinadas e avaliadas em cursos de IMRT, bem como a sua perceção e relevância para a prática clínica.

Metodologia: Estudo exploratório conduzido em duas fases. Na primeira fase, foi realizada uma análise documental de currículos de diversas instituições internacionais. Na segunda fase, realizaram-se grupos focais com estudantes e docentes durante uma internacional summer school. As entrevistas foram transcritas e analisadas através de análise temática reflexiva com auxílio ao software NVivo.

Resultados: A análise curricular de nove instituições mostrou grande variação na carga letiva dedicada à investigação (4–50 ECTS) e diversidade nas metodologias de ensino e avaliação. Da análise temática das entrevistas emergiram três temas principais: (a) Competências de investigação no currículo - examinou a forma como as competências de investigação são ensinadas, revelando abordagens variadas à conceção e execução do currículo; (b) Experiência de aprendizagem em investigação - explorou o que molda o envolvimento com a investigação como a motivação, barreiras e facilitadores, sendo que a motivação tende a variar, existindo a perceção de que alguns estudantes participam na investigação por obrigação; e (c) Identidade profissional e prática clínica - centrou-se na forma como a investigação está ligada à identidade profissional e à prática clínica, e embora os estudantes valorizem a investigação, muitos têm dificuldade em ver a sua relevância quando desligada do contexto clínico.

Conclusão: O estudo evidencia uma grande heterogeneidade na forma como as competências de investigação são ensinadas e experienciadas nos cursos de IMRT, afetando o envolvimento dos estudantes e a sua perceção da relevância para a prática clínica. Recomenda-se uma maior integração curricular, reforço da colaboração académica e clínica e promoção de uma cultura de investigação para formar profissionais críticos, confiantes e centrados na evidência.

Palavras-chave: Competências de investigação; Educação em saúde; Imagem Médica; Radioterapia; Currículo.

Introduction: In Medical Imaging and Radiation Therapy (MIRT), research skills are essential for evidence-based practice, critical thinking, and professional development. Recent studies highlight wide variability across European curricula in how research is integrated, taught, and assessed. This study aimed to explore the perceptions of students and academics on the teaching and assessment of research skills in MIRT programmes.

Objectives: To investigate how research skills are taught and assessed in MIRT curricula, and how students and academics perceive their relevance to clinical practice.

Methods: Exploratory study was conducted in two phases. In the first phase, a documentary analysis of curricula from various international institutions was carried out. In the second phase, focus groups were conducted with students and faculty during an international summer school. The interviews were transcribed and analysed using reflective thematic analysis with the aid of NVivo software.

Results: The curriculum analysis of nine institutions showed wide variation in the teaching load dedicated to research (4–50 ECTS) and diversity in teaching and assessment methodologies. Three main themes emerged from the thematic analysis of the interviews: (a) Research skills in the curriculum - examined how research skills are taught, revealing varied approaches to curriculum design and implementation; (b) Research learning experience - explored what shapes engagement with research, such as motivation, barriers, and facilitators, with motivation tending to vary and a perception that some students participate in research out of obligation; and (c) Professional identity and clinical practice - focused on how research is linked to professional identity and clinical practice, and despite students value research, many find it difficult to see its relevance when disconnected from the clinical context.

Conclusion: The study highlights considerable heterogeneity in the way research skills are taught and experienced in MIRT programmes, affecting student engagement and their perception of relevance to clinical practice.

Greater curricular integration, strengthened academic and clinical collaboration, and promotion of a research culture are recommended to train critical, confident, and evidence-based professionals.

Keywords: Research skills; Health education; Medical Imaging; Radiation Therapy; Curriculum

Planeamento de Medição do Radão em Unidades Locais de Saúde

Ana Lúcia Sobral, Ângela Barros e Cunha, Luís Domingos

¹ Serviço de Imagiologia/Unidade Local de Saúde da Lezíria, Santarém, Portugal)

Introdução: O planeamento para medição do radão em Unidades Locais de Saúde (ULS) é aplicado aos locais de trabalho – Cuidados de Saúde Hospitalares e Cuidados de Saúde Primários, de acordo com a legislação em vigor (Plano Nacional para o Radão e Decreto-Lei nº 108/2018, 3 de dezembro). As ULS são responsáveis por garantir que a concentração de radão nos locais de trabalho seja tão baixa quanto razoavelmente possível (abaixo dos 300 Bq/m³, nível de referência nacional), diminuindo os riscos associados à exposição. Deste modo, a colaboração dos Delegados de Proteção Radiológica com o Serviço de Saúde e Segurança no Trabalho será um contributo essencial para o desenvolvimento do planeamento da medição do radão.

Objetivos educacionais: Assim, o objetivo geral é:

- desenvolver o planeamento de medição do radão nos locais de trabalho das ULS.

Os objetivos específicos são:

- identificar ações a implementar para o cumprimento da legislação em vigor;
- reduzir os riscos de exposição ao radão, protegendo os trabalhadores e o público.

Descrição: O planeamento de medição do radão é baseado em avaliar, medir, agir e rever. A fase inicial do planeamento consiste no levantamento das plantas dos edifícios estimando o número de detetores necessários que serão colocados nos locais selecionados, por um período não inferior a 3 meses e até 1 ano. Após a medição são analisados os resultados fornecidos pelo prestador do serviço e implementadas ações de remediação, se necessário. O planeamento será revisto e ajustado de acordo com as medidas implementadas considerando a monitorização realizada.

Conclusão: No âmbito da exposição não médica, em zonas de suscetibilidade ao radão a avaliação por parte das ULS é fundamental para a proteção dos trabalhadores e do público. Para além disso, a obtenção de dados da medição do radão pode, futuramente, contribuir para identificar eventuais evidências do aumento de casos de cancro do pulmão.

Palavras-chave: Locais de Trabalho - Medição - Neoplasias pulmonares - Radão - Unidades Locais de Saúde

Introduction: Radon measurement planning in Local Health Units (LHU) is carried out in workplaces –hospitals and primary healthcare, in accordance with the current legislation (National Radon Plan and Decree-Law No. 108/2018, of 3 December). LHU are responsible for ensuring that radon concentrations in workplaces remain as low as reasonably achievable (below 300 Bq/m³, national reference level), reducing the risks associated with exposure. In this light, collaboration between Radiological Protection Delegates and the Occupational Health and Safety Service will be an essential contribution for developing radon measurement plans.

Educational Objectives: Thus, the overall objective is:

- to develop radon measurement planning in LHU workplaces.

The specific objectives are:

- to identify actions to be implemented to comply with laws in force;

- to minimize the risks of exposure to radon, protecting both workers and the public.

Description: Radon measurement planning is based on assessing, measuring, acting and reviewing. The initial planning phase involves analysing building plans and estimating the number of detectors needed, which will then be placed in selected locations for a period ranging from at least three months and up to one year. After measurement, the results of the service provider's report are analysed and remediation actions are implemented if necessary. The planning will be reviewed and adjusted according to the measures implemented, considering the monitoring carried out.

Conclusion: In the context of non-medical exposure, in areas susceptible to radon, LHU assessment plays a crucial role in protecting workers and the public. In addition, collecting radon measurement data may, in the future, contribute to identifying potential links to an increase in lung cancer cases.

Keywords: Workplaces - Measurement – Lung neoplasms – Radon - Local Health Units

SESSÃO RADIOLOGIA III

07 Novembro 2025, 16h00

Revisão Sistemática dos Níveis de Referência de Diagnóstico (NRD) de procedimentos endovasculares toracoabdominais

Afonso Romão¹, João Pita¹, Fábio Nogueira^{1,2}

¹ Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Unidade Local de Saúde Santa Maria, E.P.E., Hospital de Santa Maria, Lisboa, Portugal

Introdução: Os procedimentos endovasculares são cada vez mais utilizados no tratamento dos aneurismas da aorta, com recurso a fluoroscopia, produzida por equipamento fixos ou móveis, que envolve a exposição a radiação ionizante. A definição de Níveis de Referência de Diagnóstico (NRD) é essencial para a otimização da dose, sendo baseada em indicadores como PKA e Ka,r. Apesar das exigências europeias e nacionais, persistem dificuldades na sua implementação, e Portugal ainda não definiu NRD nacionais para estes procedimentos.

Objetivo: Identificar todos os NRD de procedimentos endovasculares toracoabdominais disponíveis na literatura, com base no tipo de procedimento e tipo de equipamento utilizado.

Metodologia: Esta revisão sistemática seguiu a metodologia PRISMA e foi registada no PROSPERO. Incluiu artigos de 2015 a 2025 com NRD definidos para procedimentos endovasculares, com dados de PKA e Ka,r, conforme ICRP-135. Foram excluídos estudos com população pediátrica, sem dados de equipamento, ou com metodologia inadequada. A pesquisa foi realizada em bases científicas e literatura cinzenta. A triagem foi feita na plataforma Rayyan. O viés foi avaliado com a checklist Joanna Briggs Institute.

Resultados: Foram identificados 81 artigos no total que, após triagem, obtiveram-se 14 estudos para recolha de dados. Desses, 6 definiram NRD típicos, 3 locais e 5 nacionais. Nenhum definiu NRD regionais. A maioria apresentou PKA e Ka,r conforme o ICRP-135. A Europa concentrou 79% dos estudos. Equipamentos móveis mostraram menores NRD. Todos os artigos foram analisados e considerados livres de viés. A revisão identificou grande variabilidade nos NRD, influenciada por fatores anatómicos, técnicos e clínicos. A otimização técnica mostrou-se essencial para reduzir a exposição, sem comprometer a qualidade de imagem. A ausência de NRD regionais e a falta de padronização, dificultam comparações globais e reforçam a necessidade de métodos de definição de NRD mais consistentes.

Conclusão: Esta revisão destaca a variabilidade e necessidade de padronização dos NRD em procedimentos endovasculares.

Palavras-chave: NRD; ICRP-135; Fluoroscopia; Patologia Aórtica; Procedimentos endovasculares.

Introduction: Endovascular procedures are increasingly used to treat aortic aneurysms using fluoroscopy, produced by fixed or mobile equipment, which involves exposure to ionising radiation. The definition of Diagnostic Reference Levels (DRLs) is essential for dose optimisation and is based on indicators such as PKA and Ka,r. Despite European and national requirements, difficulties persist in their implementation, and Portugal has not yet defined national DRLs for these procedures.

Objective: To identify all DRLs for thoracoabdominal endovascular procedures available in the literature, based on the type of procedure and type of equipment used.

Methods: This systematic review followed the PRISMA methodology and was registered in PROSPERO. It included articles from 2015 to 2025 with DRLs defined for endovascular procedures, with PKA and Ka,r data, according to ICRP-135. Studies with a paediatric population, without equipment data, or with inadequate methodology were excluded. The search was conducted in Scientific databases and grey literature. Screening was performed on the Rayyan platform. Bias was assessed using the Joanna Briggs Institute checklist.

Results: A total of 81 articles were identified, and after screening, 14 studies were selected for data collection. Of these, 6 defined typical DRLs, 3 local and 5 national. None defined regional DRLs. Most presented PKA and Ka,r according to ICRP-135. Europe accounted for 79% of the studies. Mobile equipment showed lower DRLs. All articles were analysed and considered free of bias. The review identified great variability in DRLs, influenced by anatomical, technical and clinical factors. Technical optimisation proved essential to reduce exposure without compromising image quality. The absence of regional DRLs and the lack of standardisation hinder global comparisons and reinforce the need for more consistent DRLs definition methods.

Conclusion: This review highlights the variability and need for standardisation of DRLs in endovascular procedures.

Keywords: DRL; ICRP-135; Fluoroscopia; Aortic Pathology; Endovascular Procedures

Avaliação Dos Valores de Exposição de Dose no Acidente Vascular Cerebral

Ana Carvalho¹, Ricardo Veiga^{1,2}, Joana Santos²

¹ Imagem Médica, Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

² Imagem Médica e Radioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

Introdução: As doenças cerebrovasculares são uma das principais causas de morte e incapacidade. A via verde AVC melhora o diagnóstico e tratamento, porém diversos procedimentos realizados envolvem exposição à radiação ionizante.

Objetivo: Estabelecer Níveis de Referência de Diagnóstico (NRD) locais nas modalidades que utilizam radiação ionizante e avaliar a dose efetiva para as situações clínicas de AVC isquémico e hemorrágico desde o diagnóstico até à alta clínica.

Métodos: Foi realizado um estudo retrospectivo com dados de exames de doentes com diagnóstico de AVC recolhidos ao longo de um ano. Após autorização da comissão e ética, foram analisados os parâmetros de exposição e os descritores de dose como Kerma Area Product (KAP-Gy.cm²), AirKerma (k) tempo de fluoroscopia (minutos), número de imagens, Dose-Length Product (DLP) e Computed Tomography Dose Index volume (CTDIvol). Os NRD foram arredondados a partir do terceiro quartil.

Resultados: Para AVC isquémico, os valores foram: radiografia torácica com KAP de 363mGy.cm²; TC diagnóstico com DLP de 1887mGy.cm e CTDIvol de 34mGy; TC de controlo com DLP de 1119mGy.cm e CTDIvol de 69mGy; e fluoroscopia com KAP de 231Gy.cm² e AirKerma de 1616mGy. Resultando numa dose efetiva total de 28mSv. Para AVC hemorrágico, a TC diagnóstico apresentou um DLP de 1180 mGy.cm e CTDIvol de 68mGy, enquanto a TC de controlo deteve um valor de DLP de 1156mGy.cm e CTDIvol de 69mGy, com uma dose efetiva de 5mSv.

Conclusão: Foram estabelecidos NRD locais para AVC isquémico e hemorrágico e calculada a respetiva dose efetiva. Os doentes com AVC isquémico têm maior valor de exposição, apresentando na sua generalidade valores superiores às recomendações internacionais. A implementação destes NRDs serviu como base a um processo de otimização em curso, promovendo assim a melhoria das práticas e a segurança do doente.

Palavras-chave: Nível de Referência de Diagnóstico, Proteção Radiológica, Acidente Vascular Cerebral, Tomografia Computorizada, Angiografia.

Introduction: Cerebrovascular diseases are among the leading causes of mortality and disability. The stroke pathway enhances diagnostic and therapeutic efficiency; however, several procedures involved entail exposure to ionizing radiation.

Objective: To establish local Diagnostic Reference Levels (DRLs) for imaging modalities utilizing ionizing radiation and to assess the effective dose in clinical scenarios of ischemic and hemorrhagic stroke, from initial diagnosis to hospital discharge.

Methods: A retrospective study was conducted using imaging data from stroke patients collected over a one-year period. Following approval from the ethics committee, exposure parameters and dose descriptors were analyzed, including Kerma Area Product (KAP, Gy.cm²), Air Kerma (mGy), fluoroscopy time (minutes), number of images, Dose-Length Product (DLP, mGy.cm), and Computed Tomography Dose Index volume (CTDIvol, mGy). DRLs were established based on the third quartile values.

Results: For ischemic stroke, the values were: chest radiography with a KAP of 363 mGy.cm²; diagnostic CT with a DLP of 1887 mGy.cm and CTDIvol of 34 mGy; follow-up CT with a DLP of 1119 mGy.cm and CTDIvol of 69 mGy; and fluoroscopy with a KAP of 231 Gy.cm² and Air Kerma of 1616 mGy. The total effective dose was 28 mSv. For hemorrhagic stroke, the diagnostic CT yielded a DLP of 1180 mGy.cm and CTDIvol of 68 mGy, while the follow-up CT had a DLP of 1156 mGy.cm and CTDIvol of 69 mGy, with a total effective dose of 5 mSv.

Conclusion: Local DRLs for ischemic and hemorrhagic stroke were established, and the corresponding effective doses were calculated. Patients with ischemic stroke demonstrated higher radiation exposure, generally exceeding international recommendations. The implementation of these DRLs provided the basis for an ongoing optimization process, thereby promoting improved imaging practices and enhancing patient safety.

Keywords: Diagnostic Reference Levels, Radiation Protection, Stroke, Computed Tomography, Angiography.

Machine Learning na Otimização em Tomografia Computorizada através de Níveis Indicativos de Dose

Diogo Madaleno^{1,2}, Cecília Borges³, Carla Regueira¹, Nazaré Pinto¹, Inês Pereira¹, Pedro Lopes¹, Joana Santos⁴, Pedro Vaz²

¹ Serviço de Imagiologia, Unidade Local de Saúde da Lezíria – Hospital Distrital de Santarém, Santarém, Portugal

² Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares, Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ Departamento de Proteção Radiológica, CUF Hospitais e Clínicas, Carnaxide, Portugal

⁴ Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal

Introdução: Os Níveis de Referência Diagnóstico (NRDs) apresentam-se como estratégia de referência na otimização em Tomografia Computorizada (TC), considerando pacientes-padrão. Atualmente, a Inteligência Artificial (IA), particularmente o machine learning (ML), surge como uma abordagem inovadora que pode contribuir para desenvolver indicadores de dose mais adequados às características, especificidades e variabilidade dos biótipos individuais, abordagem alinhada com a medicina personalizada e de precisão.

Objetivos: Avaliar a aplicação de algoritmos de ML desenvolvidos neste estudo para efetuar a estratificação de pacientes por biótipo, comparando os resultados obtidos com os correspondentes utilizando outras métricas, e determinar Níveis Indicativos de Dose (DILs), i.e., valores indicativos de dose para cada categoria de pacientes definida pela estratificação efetuada, por região anatómica e indicação clínica.

Metodologia: Extraíram-se os descritores de dose (CTDIvol, DLP, SSDE) e parâmetros técnicos a partir de software de gestão de dose de 1.500 exames de TC realizados a adultos. Aplicou-se um algoritmo de ML não supervisionado para estratificar subgrupos de pacientes categorizando-os em small, medium ou large. Avaliou-se a correlação entre a métrica de estratificação e os descritores de dose. Calcularam-se DILs para cada subgrupo e exame, por região anatómica e indicação clínica.

Resultados: O algoritmo de ML demonstrou-se o método mais robusto de estratificação, reduzindo a variabilidade intra-grupo e aumentando a consistência dos DILs. Verificou-se um aumento progressivo dos DILs com o biótipo, destacando:

- Tórax (embolia): CTDIvol ↑31% (medium vs small), ↑48% (large vs small).
- Abdómen-Pélvis (infecção): CTDIvol ↑28% (medium vs small), ↑93% (large vs small).
- Tórax-Abdómen-Pélvis (estadiamento): CTDIvol ↑59% (medium vs small), ↑129% (large vs small).

Conclusão: O algoritmo de ML permitiu calcular DILs adaptados ao biótipo dos pacientes, aumentando o detalhe dosimétrico e potenciando a comparabilidade interinstitucional, apoiada em práticas mais consistentes, alinhadas com a proteção radiológica e a medicina personalizada.

Palavras-chave: Tomografia Computorizada; Proteção Radiológica; Machine Learning; Níveis Indicativos de Dose; Estratificação de Pacientes

Introduction: Diagnostic Reference Levels (DRLs) served as benchmarks for optimization in Computed Tomography (CT), typically considering standard-sized patients. In the current era, Artificial Intelligence (AI), particularly machine learning (ML), emerges as an innovative approach that may contribute to the development of dose descriptors (indicators) more suitably tailored to address the individual patient characteristics, specificities and variability, aligned with the principles of personalized and precision Medicine.

Objectives: Develop and evaluate the applicability of ML algorithms to stratify patients according to body habitus, comparing the obtained results with the results obtained using other stratification metrics and to determine Dose Indicative Levels (DILs), consisting of indicative dose values for each group stratified patients per anatomical region and clinical indication.

Methodology: A retrospective study of 1.500 adult CT examinations was conducted. Dose descriptors (CTDIvol, DLP, SSDE) and technical parameters were extracted from a dose management software. An unsupervised ML algorithm was applied to stratify patients categorizing them as small, medium or large. Correlation between the stratification metric and dose descriptors was assessed, and DILs were calculated for each subgroup and procedure, by anatomical region and clinical indication.

Results: The ML algorithm proved to be the most robust stratification method, reducing intra-group variability and increasing the consistency of DILs. A

progressive increase in dose was observed with larger patient habitus, with key findings including:

- Chest (embolism): CTDIvol ↑31% (medium vs small), ↑48% (large vs small).
- Abdomen-Pelvis (infection): CTDIvol ↑28% (medium vs small), ↑93% (large vs small).
- Chest-Abdomen-Pelvis (staging): CTDIvol ↑59% (medium vs small), ↑129% (large vs small).

Conclusion: The ML algorithm enabled DILs tailored to the patient's body habitus, improving dose comparison, supporting more consistent practices aligned with radiological protection and personalized medicine.

Keywords: Computed Tomography; Radiological Protection; Machine Learning; Dose Indicative Levels; Patient Stratification

Níveis de Referência de Diagnóstico em Imagiologia Oral

Joana Pacheco¹, Lara Duarte¹

¹ Unilabs (Departamento de Radiologia, Unilabs, Santa Comba Dão, Portugal)

Introdução: A imagiologia oral é essencial no diagnóstico e planeamento terapêutico em odontologia. Para otimizar a prática clínica e garantir a segurança e proteção radiológica, a Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP) e outras entidades recomendam o estabelecimento de Níveis de Referência de Diagnóstico (NRD).

Objetivos: Analisar os valores de dose de radiação obtidos em exames de imagiologia oral realizados na clínica privada, comparando com os NRD recomendados e em caso de discrepâncias, implementar melhorias nos protocolos técnicos.

Metodologia: Estudo observacional com dados de ortopantomografias e cefalometrias de janeiro a julho de 2025. Foram registados parâmetros de exposição [tensão (kV), produto da corrente com o tempo (mAs), tempo (ms)] e valores de dose descritos em Kerma Air Product (KAP - mGy.cm²). Foram calculados os NRDs, com base no percentil 75 dos valores de dose, para ortopantomografia considerando a variabilidade clínica (dentição comum, reduzida e com material ortodôntico); e ortopantomografia e cefalometria pediátrica para duas categorizações (5 a 7 anos; 11 a 17 anos).

Resultados: Os valores de NRD obtidos foram de: 146mGy.cm² para dentição completa, residual, sem dentição e com aparelho dentário; em situações de implante foi de 154mGy.cm²; para cefalometria pediátrica 88mGy.cm² e ortopantomografia pediátrica 110mGy.cm² dos 5 a 7 anos; e 142mGy.cm² dos 11 a 17 anos. Obtiveram-se diferenças significativas nos valores de tempo de exposição para cefalometria pediátrica e ortopantomografia com implantes. Não se obtiveram diferenças estatisticamente significativas entre os valores de KAP de cefalometria e ortopantomografia pediátrica 5 a 7 anos; no entanto estes valores foram estatisticamente diferentes dos restantes.

Conclusão: A análise dos valores de exposição em imagiologia oral é fundamental para potenciar o processo de otimização e deve ter em conta a categorização de doentes e algumas indicações clínicas que envolvem material de elevada densidade.

Palavras-chave: Radiografia odontológica; Dose de radiação; Proteção radiológica; Efeito biológico; Controlo de qualidade

Introduction: Oral imaging is essential for diagnosis and treatment planning in dentistry. To optimize clinical practice and ensure radiological safety and protection, the International Commission on Radiological Protection (ICRP) and other organizations recommend the establishment of Diagnostic Reference Levels (DRLs).

Objectives: To analyze radiation dose values obtained from oral imaging examinations performed in a private clinic, comparing them with the

recommended DRLs, and to implement improvements in technical protocols whenever discrepancies were identified.

Methodology: This was an observational study using data from orthopantomograms and cephalometric radiographs collected between January and July 2025. Exposure parameters [tube voltage (kV), tube current-time product (mAs), exposure time (ms)] and dose values expressed as Kerma-Area Product (KAP, mGy-cm²) were recorded. DRLs were calculated based on the 75th percentile of dose values for orthopantomography, considering clinical variability (full dentition, reduced dentition, and the presence of orthodontic appliances), and for pediatric orthopantomography and cephalometry across two age groups (5–7 years; 11–17 years).

Results: The DRLs obtained were 146 mGy-cm² for complete dentition, residual dentition, edentulous cases, and with orthodontic appliances; 154 mGy-cm² for implant cases; 88 mGy-cm² for pediatric cephalometry; and 110 mGy-cm² for pediatric orthopantomography in the 5–7 years group and 142 mGy-cm² in the 11–17 years group. Significant differences in exposure time were observed for pediatric cephalometry and orthopantomography in implant cases. No statistically significant differences were found between the KAP values for pediatric cephalometry and orthopantomography in the 5–7 years group; however, these values differed significantly from the remaining categories.

Conclusion: The analysis of exposure values in oral imaging is essential to support optimization processes and should take into account patient categorization as well as specific clinical indications involving high-density materials.

Keywords: Dental radiography; Radiation dose; Radiological protection; Biological effect; Quality control

Justificação das Exposições Médicas

Rui Lopes¹, Cláudio Filipe¹, Rita Reis²

¹ Serviço de Imagiologia, ULS Médio Tejo, Tomar, Portugal

² Centro de Investigação e Inovação Clínica, ULS Médio Tejo, Tomar, Portugal

Introdução: Este estudo avaliou a adequação das justificações para exames radiológicos numa Unidade Local de Saúde, em Portugal, entre abril e julho de 2025. A justificação da exposição médica é crucial, dado o aumento das exposições à radiação e a potencial relação com o cancro, visando minimizar riscos e garantir o cumprimento da legislação (Decreto-Lei 108/2018).

Objetivos: O objetivo principal foi verificar o preenchimento do contexto clínico nas requisições, seguindo as diretrizes do Manual de Boas Práticas da Especialidade de Radiologia da Ordem dos Médicos. Outros objetivos incluíram identificar padrões de prescrição, gerar dados comparáveis para futuras avaliações e melhorar a qualidade dos cuidados ao paciente.

Metodologia: Consistiu num estudo observacional analítico transversal. Foram recolhidas aleatoriamente 400 requisições de exames radiológicos da base de dados hospitalar em abril de 2025, por uma equipa auditora composta por dois Delegados Proteção Radiológica. A adequação foi classificada utilizando o sistema RI-RADS (A: Adequado; B: Vagamente adequado; C: Consideravelmente limitada; D: Deficiente), que avalia a inclusão de impressão diagnóstica, achados clínicos e questão diagnóstica.

Resultados: A maioria das requisições foi classificada como RI-RADS D (68%), seguida por RI-RADS C (19%), RI-RADS B (9%) e RI-RADS A (4%). A proveniência da requisição influenciou significativamente a classificação ($p < 0,05$), com os piores resultados observados no Serviço de Urgência e Cuidados de Saúde Primários. A modalidade do exame também teve influência ($p < 0,05$), sendo a Radiologia Convencional a de pior desempenho.

Conclusão: O estudo sublinha a necessidade premente de melhoria no processo de justificação de exames radiológicos. Recomenda-se a formação de profissionais, a alteração do modelo de requisição para campos obrigatórios e a inclusão de informação sobre doses de radiação. A melhoria

da qualidade do "input" na requisição é fundamental para otimizar os cuidados e garantir a segurança radiológica do paciente, com quem temos o primeiro dos nossos compromissos.

Palavras-chave: RI-RADS; Justificação; Proteção radiológica.

Introduction: This study evaluated the adequacy of justifications for radiological examinations in a "Unidade Local de Saúde" in Portugal, between April and July 2025. Justification of medical exposure is crucial, given the increase in radiation exposures and the potential link to cancer, aiming to minimize risks and ensure compliance with legislation (Law 108/2018).

Objectives: The main objective was to verify the completion of the clinical context in requisitions, following the guidelines of the Manual of Good Practices for the Radiology. Other objectives included identifying prescription patterns, generating comparable data for future evaluations, and improving the quality of patient care.

Methodology: This was a cross-sectional analytical observational study. Four hundred radiological examination requisitions were randomly collected from the hospital database in April 2025 by an auditing team composed of two Radiation Protection Officers. Adequacy was classified using the RI-RADS system (A: Adequate; B: Vaguely adequate; C: Considerably limited; D: Deficient), which evaluates the inclusion of diagnostic impression, clinical findings, and diagnostic question.

Results: Most requisitions were classified as RI-RADS D (68%), followed by RI-RADS C (19%), RI-RADS B (9%), and RI-RADS A (4%). The origin of the requisition significantly influenced the classification ($p < 0.05$), with the worst results observed in Emergency Services and Primary Healthcare. The examination modality also had an influence ($p < 0.05$), with Conventional Radiology performing the worst.

Conclusion: The study highlights the urgent need for improvement in the justification process for radiological examinations. Recommendations include professional training, modification of the requisition model to include mandatory fields, and the inclusion of information on radiation doses. Improving the quality of "input" in the request is essential to optimize care and ensure the radiological safety of the patient, to whom we have the first of our commitments.

Keywords: RI-RADS; Justification; Radiation protection

Validação do protocolo de redução de dose na TC Cardíaca para avaliação do Score de Cálcio

Raquel Carvalho¹, Ana Catarina Rosa¹, Raquel Monteiro¹, Natália Martins¹, Sofia Brandão^{1,2*}

¹ Escola Superior de Saúde do Vale do Ave | Instituto Politécnico de Saúde do Norte | CESPU, Vila Nova de Famalicão, 4760-409, Portugal

² Hospital Lusíadas do Porto, Avenida da Boavista 171, Porto 4050-115, Portugal

Introdução: A Tomografia Computorizada (TC) Cardíaca com score de cálcio é muitas vezes o exame de eleição na avaliação doença arterial coronária, por ser menos invasivo do que os estudos angiográficos e utilizar baixas doses de radiação. Com o incremento da sua aplicação, desenvolveram-se algoritmos de reconstrução para maior redução da dose de radiação mantendo a qualidade da imagem.

Objetivo: Este estudo comparou os valores da avaliação do score de cálcio em 2 protocolos distintos: aquisição standard com recurso a modulação de corrente e valor de tensão padronizado 120 kV vs. aquisição com modulação de corrente e tensão, combinada com utilização do algoritmo de reconstrução anyKvscoring®.

Metodologia: Foi constituída uma amostra de 68 pacientes e analisados valores de Agatston Calcium Score (ACS) e ficheiros de dose (DLP) relativos às 2 técnicas de aquisição (136 datasets). As imagens foram apresentadas de

forma randomizada, e avaliado o ASC correspondente. Foram selecionadas as placas de cálcio visíveis nos principais ramos coronários utilizando uma Region-of-Interest definida para delimitar e quantificar as lesões e um threshold de 130UH.

Resultados: A redução da dose de radiação quando aplicada a aquisição de baixa dose foi de 18.32%. Os resultados do ACS obtidos nos 2 métodos são sobreponíveis quando aplicado o algoritmo de reconstrução anyKvscoring. No entanto a utilização deste protocolo em doentes com IMC superior a 30 pode não trazer os mesmos benefícios. Ambos protocolos colocaram o mesmo número de pacientes nas categorias de risco moderado e severo. No entanto, para as categorias de risco intermédio e muito baixo, ocorre a recategorização de 1 indivíduo. A acuidade diagnóstica quando aplicado o protocolo de baixa dose corresponde a 98.53%.

Conclusão: Os resultados demonstraram que a aquisição TC standard pode ser substituída pela aquisição de TC de baixa dose associada ao algoritmo referido mantendo a acuidade diagnóstica.

Palavras-chave: TC Cardíaca; TC standard; TC de baixa dose de radiação; Score de Cálcio; anyKvscoring

Conflito de interesses: Os autores declaram que não apresentam conflitos de interesse.

Introduction: Cardiac computed tomography (CT) with calcium scoring is often the test of choice for assessing coronary artery disease, as it is less invasive than angiographic studies and uses low doses of radiation. With its increasing use, reconstruction algorithms have been developed to further reduce radiation doses while maintaining image quality.

Objective: This study compared calcium score assessment values in two different protocols: standard acquisition using current modulation and a standard voltage of 120 kV vs. acquisition with current and voltage modulation, combined with the use of the anyKvscoring@ reconstruction algorithm.

Methodology: In a sample of 68 patients, the Agatston Calcium Score (ACS) values and dose files (DLP) were analysed for the two acquisition techniques (136 datasets). The images were presented in random order and the corresponding ASC was evaluated. Calcium plaques visible in the main coronary branches were selected using a Region-of-Interest defined to delimit and quantify the lesions and a threshold of 130UH.

Results: The reduction in radiation dose when applying low-dose acquisition was 18.32%. The ACS results obtained in the two methods are comparable when applying the anyKvscoring reconstruction algorithm. However, using this protocol in patients with a BMI greater than 30 may not bring the same benefits. Both protocols placed the same number of patients in the moderate and severe risk categories. However, for the intermediate and very low risk categories, one individual was recategorised. The diagnostic accuracy when applying the low-dose protocol was 98.53%.

Conclusion: The results demonstrated that standard CT acquisition can be replaced by low-dose CT acquisition associated with the aforementioned algorithm while maintaining diagnostic accuracy.

Keywords: Cardiac CT; Standard CT; Low-dose radiation CT; Calcium score; anyKvscoring

¹ Escola Superior de Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal

² H&TRC, Health and Technology Research Center, Escola Superior de Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal.

³ CICPSI, Centro de Investigação em Ciência Psicológica da Faculdade de Psicologia, Faculdade de Psicologia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Introdução: Os procedimentos de medicina nuclear estão frequentemente associados a elevados níveis de ansiedade e sofrimento emocional nos doentes. Estes fatores impactam diretamente a experiência do doente e podem comprometer a qualidade das imagens obtidas. Paralelamente, o cuidado centrado no doente tem vindo a assumir um papel cada vez mais relevante na prestação de cuidados de saúde, tanto em contextos adultos como pediátricos. No entanto, existe uma lacuna significativa na evidência sintetizada relativamente a intervenções não farmacológicas especificamente concebidas para ambientes de medicina nuclear, limitando a capacidade dos departamentos em implementar estratégias baseadas em evidência para redução da ansiedade.

Objetivo: O presente estudo teve como objetivo identificar e analisar intervenções não farmacológicas destinadas a promover a satisfação, conforto, cooperação e redução da ansiedade, avaliando o momento mais adequado para a sua implementação.

Métodos: Foi conduzida uma revisão sistemática (RS) em abril de 2025, seguindo as orientações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science, utilizando as seguintes palavras-chave: Medicina Nuclear, PET/CT, cintigrafia, ansiedade, conforto, satisfação. A extração de dados baseou-se nos seguintes critérios: autor, ano de publicação, país de recolha da amostra, objetivo do estudo, método de amostragem, tipo de intervenções não farmacológicas utilizadas, instrumentos de medição e principais resultados.

Resultados: Foram incluídos quinze artigos, nos quais se identificaram dez tipos distintos de intervenções não farmacológicas, sistematicamente agrupadas em quatro categorias principais: Modulação Ambiental e Sensorial, Comunicação Profissional-Doente, Suporte Informativo e Conforto Emocional e Psicológico.

Conclusão: Os resultados evidenciaram que, à exceção do suporte informativo em adultos, todas as intervenções demonstraram benefícios consistentes na melhoria da experiência global do doente, na redução da ansiedade e no aumento da satisfação, conforto e cooperação durante os procedimentos de medicina nuclear.

Palavras-chave: Intervenções Não Farmacológicas; Medicina Nuclear; Experiência do Paciente; Ansiedade; Conforto.

Introduction: Nuclear medicine procedures are often associated with high levels of anxiety and emotional distress in patients. These factors directly impact the patient's experience and may compromise the quality of the acquired images. At the same time, patient-centered care has been increasingly emphasized in healthcare delivery, both in adult and pediatric settings. However, a notable gap exists in synthesised evidence regarding non-pharmacological interventions specifically designed for nuclear medicine settings, limiting departments' ability to implement evidence-based anxiety reduction strategies.

Objective: This study aimed to identify and analyze non-pharmacological strategies designed to promote satisfaction, comfort, cooperation, and anxiety reduction, assessing the most appropriate timing for their implementation.

Methods: A systematic review (SR) was conducted in April 2025, following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. The literature search was carried out in PubMed, Scopus, and Web of Science, using the following keywords: Nuclear Medicine, PET/CT, scintigraphy, anxiety, comfort, satisfaction. Data extraction was based on the following criteria: author, year of publication, country of sample collection,

SESSÃO MEDICINA NUCLEAR 07 Novembro 2025, 17h30

Humanização do Cuidado em Medicina Nuclear: Estratégias Não Farmacológicas – Revisão Sistemática

Lina Vieira^{1,2}, João Pereira¹, Tânia Maia¹, Ana Grilo^{1,3}

study objective, sampling method, type of non-pharmacological strategies used, measurement instruments, and main findings.

Results: Fifteen articles were included, identifying ten distinct types of non-pharmacological interventions, systematically grouped into four main categories: Environmental and Sensory Modulation, Professional-Patient Communication, Informational Support, and Emotional and Psychological Comfort.

Conclusion: The results showed that, with the exception of informational support in adults, all interventions consistently demonstrated benefits in improving patients' overall experience, reducing anxiety, and increasing satisfaction, comfort, and cooperation during nuclear medicine procedures.

Keywords: Non-pharmacological Interventions; Nuclear Medicine; Patient Experience; Anxiety; Comfort

PET/CT na Esclerose Múltipla: Potencial dos Radiofármacos para Diagnóstico e Prognóstico

Bárbara Brás¹

¹ Área de Imagem Médica e Radioterapia - Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, Lisboa, Portugal

Introdução: A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença inflamatória, crónica e desmielinizante do Sistema Nervoso Central, que compromete a transmissão nervosa e conduz a défices motores, sensoriais e cognitivos. O diagnóstico é desafiante devido à heterogeneidade clínica. A Ressonância Magnética (RM) é a técnica de referência, mas apresenta limitações na caracterização precoce da atividade patológica. Neste contexto, a Medicina Nuclear, através da Tomografia por Emissão de Positrões associada à Tomografia Computorizada (PET/CT), surge como alternativa promissora.

Objetivos: Analisar a evidência científica sobre os radiofármacos aplicados em PET/CT no estudo da EM, avaliando a sua utilidade no diagnóstico, monitorização da progressão e compreensão da fisiopatologia da doença.

Metodologia: Foi realizada uma revisão de literatura na base de dados PubMed (2014–2024), com os descritores multiple sclerosis AND PET/CT, multiple sclerosis AND PET/MRI e multiple sclerosis AND radiopharmaceuticals. Foram incluídos artigos em inglês, com amostras de adultos diagnosticados com EM. Aplicou-se o fluxograma PRISMA, resultando em 15 estudos selecionados.

Resultados: Os radiofármacos avaliados demonstraram diferentes contributos:

- ¹⁸F-FDG: útil para avaliar metabolismo da glicose, distinguindo lesões agudas (hipermetabólicas) de crónicas (hipometabólicas).
- ¹¹C-PIB, ¹⁸F-Florbetapir e ¹⁸F-Florbetabeno: inicialmente usados no Alzheimer, revelaram aplicabilidade na quantificação da mielina e no estudo da desmielinização/remielinização.
- Radiofármacos TSPO (¹¹C-PK11195, ¹¹C-PBR28, ¹⁸F-PBR111, ¹⁸F-GE180): evidenciaram potencial na avaliação da neuroinflamação e ativação da microglia, embora com limitações ligadas à variabilidade genética e tempo de semivida.

Conclusão: A PET/CT representa um avanço no estudo da EM, permitindo caracterizar precocemente processos inflamatórios e desmielinizantes, complementando a RM. Apesar dos resultados promissores, não existe consenso quanto ao radiofármaco mais eficaz, sendo necessário aprofundar investigação em compostos de nova geração para otimizar o diagnóstico e monitorização da EM.

Palavras-chave: Esclerose Múltipla; Radiofármacos; PET/CT.

Introduction: Multiple Sclerosis (MS) is a chronic, inflammatory, and demyelinating disease of the Central Nervous System (CNS), which compromises nerve transmission and leads to motor, sensory, and cognitive deficits. Diagnosis is challenging due to clinical heterogeneity. Magnetic

Resonance Imaging (MRI) is the reference technique, but it has limitations in the early characterization of pathological activity. In this context, Nuclear Medicine, through Positron Emission Tomography combined with Computed Tomography (PET/CT), emerges as a promising alternative.

Objectives: To analyze the scientific evidence on radiopharmaceuticals applied in PET/CT for the study of MS, assessing their usefulness in diagnosis, monitoring disease progression, and understanding disease pathophysiology.

Methodology: A literature review was carried out in the PubMed database (2014–2024), using the descriptors multiple sclerosis AND PET/CT, multiple sclerosis AND PET/MRI, and multiple sclerosis AND radiopharmaceuticals. Articles in English including adult patients diagnosed with MS were considered. The PRISMA flowchart was applied, resulting in 15 studies selected.

Results: The evaluated radiopharmaceuticals showed different contributions:

- ¹⁸F-FDG: useful for assessing glucose metabolism, distinguishing acute (hypermetabolic) from chronic (hypometabolic) lesions.
- ¹¹C-PIB, ¹⁸F-Florbetapir and ¹⁸F-Florbetaben: initially used in Alzheimer's disease, they showed applicability in myelin quantification and in the study of demyelination/remyelination.
- TSPO radiopharmaceuticals (¹¹C-PK11195, ¹¹C-PBR28, ¹⁸F-PBR111, ¹⁸F-GE180): demonstrated potential in the evaluation of neuroinflammation and microglial activation, although with limitations related to genetic variability and half-life.

Conclusion: PET/CT represents an advance in the study of MS, enabling early characterization of inflammatory and demyelinating processes, complementing MRI. Despite promising results, there is no consensus on the most effective radiopharmaceutical, highlighting the need for further research on new-generation compounds to optimize diagnosis and monitoring of MS.

Keywords: Multiple Sclerosis; Radiopharmaceuticals; PET/CT

Métodos de Quantificação em contexto de Amiloidose Cardíaca, com Disfosfonatos Marcados com ^{99m}Tc: Uma Revisão Sistemática

José Manuel Belo Ferreira¹, Matilde Sousa Neves¹, Sérgio Rafael Reis Figueiredo²

¹ Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal

² H&TRC – Health & Technology Research Center, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal

Introdução: A cintigrafia óssea tem-se afirmado como uma técnica não invasiva de relevância crescente no diagnóstico da amiloidose cardíaca (AC) por transtirretina. As abordagens mais utilizadas para este fim incluem a classificação visual e os métodos semiquantitativos. No entanto, estas técnicas apresentam limitações, nomeadamente a sua dependência do operador e a subjetividade na interpretação. Para ultrapassar estas restrições, estão atualmente a ser estudados métodos de quantificação absoluta, com o objetivo de tornar o diagnóstico mais preciso, fiável e menos sujeito a variabilidade interobservador.

Objetivos: Identificar os métodos de quantificação utilizados em contexto de amiloidose cardíaca.

Metodologias: Realizou-se uma revisão sistemática, onde foram incluídos 12 artigos, pesquisados nas bases de dados, Scopus, PubMed e Web of Science. Foram selecionados estudos publicados nos últimos 5 anos, que procuram identificar os métodos de quantificação aplicados em imagens planares e SPECT/CT, em contexto de AC.

Resultados: Dos 12 artigos selecionados, 100% incluíram a classificação visual, 91,7% os métodos de semiquantificação e 33,3% os métodos de quantificação absoluta. Dos métodos semiquantitativos, destaca-se a razão H/CL, com

valores de cut-off ($\pm 1,5$) semelhantes nos diferentes artigos. Os métodos de quantificação absoluta apresentam valores de cut-off (1,25 a 6,1) e valores absolutos de SUV distintos, para diferenciar indivíduos com AC e sem AC.

Conclusão: Apesar das suas limitações, a classificação visual permanece a abordagem clinicamente mais aplicada. Métodos semiquantitativos, como a razão H/CL, e outros índices (H/R, H/WB, H/P, RHT), apresentam potencial diagnóstico, embora careçam de validação clínica. Na SPECT/CT, métricas de quantificação absoluta (SUV_{máx}, SUV_{peak}) mostraram-se promissoras no diagnóstico, prognóstico e monitorização da AC ATTR. Contudo, a ausência de protocolos padronizados e de valores de referência consensuais limita a sua aplicação.

Palavras-Chave: Cardíaco; Amiloidose por transterritina; Cintigrafia Óssea; Single Photon Emission Computed Tomography Computed Tomography

Introduction: Bone scintigraphy has emerged as a non-invasive technique of increasing importance in the diagnosis of transthyretin cardiac amyloidosis (CA). The most commonly used approaches include visual grading and semi-quantitative analysis. However, these techniques are limited by operator dependence and subjectivity in interpretation. To address these challenges, absolute quantification techniques are being explored to enhance diagnostic accuracy and consistency, and to minimize interobserver variability.

Objectives: To identify the quantification methods currently employed in the assessment of CA.

Methodologies: A systematic review was conducted, including 12 articles retrieved from Scopus, PubMed and Web of Science databases. Studies published in the last 5 years were selected, focusing on quantification methods applied to planar imaging and SPECT/CT in the context of CA.

Results: All 12 selected studies (100%) utilized visual grading; semi-quantitative methods were reported in 91.7% of studies, while absolute quantification techniques were applied in 33.3%. Among the semi-quantitative methods, H/CL ratio was the most commonly reported, with similar cut-off values (± 1.5) in the different articles. Additional ratios (H/R, H/WB, H/P, RHT) appeared less frequently, though they were investigated as alternative diagnostic markers. Absolute quantification methods reported heterogeneous cut-off thresholds, ranging from 1.25 to 6.1, based on standardized uptake values (SUVs), to discriminate between individuals with and without cardiac amyloidosis.

Conclusion: Despite its limitations, visual grading remains the most commonly used clinical approach. The H/CL ratio is the most reported semi-quantitative method, but additional metrics, also show potential but require further validation. In SPECT/CT, absolute quantification metrics (SUV_{máx}, SUV_{peak}) have shown promise in the diagnosis, prognosis, and monitoring of ATTR CA. Nevertheless, the lack of standardized protocols and consensus reference values currently limits their clinical application.

Keywords: Cardiac; Transthyretin amyloidosis; Bone Scintigraphy; Single Photon Emission Computed Tomography Computed Tomography

Impacto do protocolo e do software no processamento de esvaziamento gástrico

Mónica Pão-Mole¹, Fátima Branco¹, Tiago Boim¹, Tiago Freixo¹, Ana Catita¹

¹ Serviço de Medicina Nuclear, Hospital Lusíadas Lisboa, Portugal

Introdução: A Cintigrafia de Esvaziamento Gástrico (CEG) é uma técnica não invasiva e sensível para avaliar distúrbios da motilidade gástrica, como a gastroparesia. O exame pode incluir aquisição dinâmica na primeira hora ou imagens estáticas até quatro horas, permitindo estimar a taxa de esvaziamento gástrico.

Objetivo: Comparar a eficácia do estudo dinâmico de uma hora com o protocolo convencional de quatro horas na estimativa do tempo de trânsito gástrico.

Material e Métodos: Estudo retrospectivo entre janeiro de 2022 e setembro de 2025, incluindo todos os exames de CEG realizados. Foram excluídos pacientes que não ingeriram a refeição completa ou apresentaram vômitos/refluxo. Os exames foram processados manualmente com o software Hermia (Hermes Medical Solutions), utilizando regiões de interesse (ROI) sobre o estômago e curvas atividade/tempo com correção de decaimento.

Resultados: Dos 29 exames, 4 foram excluídos. A amostra final incluiu 25 pacientes (18 mulheres, 7 homens), com média de idade de $45,2 \pm 15,5$ anos. No estudo dinâmico, nenhum paciente atingiu 50% de esvaziamento em uma hora (média: $21,0 \pm 19,0\%$). Com o protocolo de 4 horas, a média de esvaziamento foi de $90,3 \pm 7,6\%$, e o tempo médio para atingir 50% foi de $113,2 \pm 32,6$ minutos.

Conclusão: Os dados demonstram que o estudo dinâmico isolado não é suficiente para estimar com precisão o tempo de trânsito gástrico. A aquisição de imagens ao longo das quatro horas é essencial para uma avaliação completa da motilidade gástrica, reforçando a importância do protocolo estendido na prática clínica e na interpretação diagnóstica.

Palavras-chave: Gastroparesia, Cintigrafia Esvaziamento gástrico, [^{99m}Tc]-nanocolóides, Trânsito gástrico

Introduction: Gastric Emptying Scintigraphy (GES) is a non-invasive and sensitive technique used to evaluate gastric motility disorders such as gastroparesis. The exam may include dynamic acquisition during the first hour or static images taken over a four-hour period, allowing for estimation of the gastric emptying rate.

Objective: To compare the effectiveness of a one-hour dynamic study with the conventional four-hour static imaging protocol in estimating gastric transit time.

Material and Methods: A retrospective study was conducted between January 2022 and September 2025, including all GES exams performed during this period. Patients who did not ingest the complete standardized meal or experienced vomiting/reflux during the exam were excluded. Each exam was manually processed using Hermia software (Hermes Medical Solutions), with regions of interest (ROI) drawn over the stomach and time-activity curves generated with decay correction for [^{99m}Tc].

Results: Out of 24 exams, 5 were excluded. The final sample included 25 patients (18 female, 7 male), with a mean age of 45.2 ± 15.5 years. In the dynamic study, no patient reached 50% gastric emptying within one hour (mean: $21.0 \pm 19.0\%$). Using the four-hour protocol, the mean emptying percentage was $90.3 \pm 7.6\%$, and the average time to reach 50% emptying was 113.2 ± 32.6 minutes.

Conclusion: The data demonstrate that the isolated dynamic study is insufficient to accurately estimate gastric transit time. Image acquisition over four hours is essential for a comprehensive assessment of gastric motility, reinforcing the importance of the extended protocol in clinical practice and diagnostic interpretation.

Keywords: Gastroparesis, Gastric Emptying Scintigraphy, [^{99m}Tc]-nanocolloids, Gastric Transit

PET/CT com [¹⁸F]Fluorocolina no Hiperparatiroidismo Primário com Cintigrafia [^{99m}Tc]Tc-MIBI Negativa

Maria João Vieira¹

¹ Serviço de Medicina Nuclear, Joaquim Chaves Saúde, Oeiras, Portugal

História Clínica: O hiperparatireoidismo primário (pHTP) é uma patologia endócrina prevalente, para a qual a correta localização pré-operatória do tecido paratireoide hiperfuncionante é determinante no sucesso cirúrgico. Apresenta-se o caso de um paciente do sexo masculino com suspeita de pHTP com níveis elevados de PTH (108ng/L). A ecografia cervical revelou um nódulo de 5mm no lobo inferior esquerdo, considerado tireoideu. A TC identificou, na região posterior do polo inferior do lobo esquerdo, uma estrutura nodular de 5x7mm, considerada tecido paratireoideu. Solicitou-se cintigrafia com [^{99m}Tc]Tc-MIBI.

Métodos e Achados Imagiológicos: A cintigrafia com [^{99m}Tc]Tc-MIBI em protocolo de dupla fase não evidenciou focos de hiper captação sugestivos de paratireoide hiperfuncionante (figura 1). Perante resultado negativo, realizou-se PET/CT com [^{18}F]Fluorocolina ([^{18}F]FCH) com imagens precoces (5 minutos) e tardias (60 minutos) após administração endovenosa de 200 MBq de [^{18}F]FCH. Observou-se um foco hiper captante retro tireoideu esquerdo (terço superior), com SUV_{máx} de 8,52 (fase precoce) e 8,47 (fase tardia), compatível com tecido paratireoideu hiperfuncionante (figura 2).

Discussão: A cintigrafia com [^{99m}Tc]Tc-MIBI é o método mais utilizado na avaliação do pHTP. A sua sensibilidade pode ser limitada em casos de pequenas lesões, adenomas de baixa atividade mitocondrial ou na presença de patologia tireoideia concomitante, resultando falsos negativos. A PET/CT com [^{18}F]FCH apresenta maior resolução espacial e sensibilidade (96-97%), permitindo detetar lesões de reduzidas dimensões ou ectópicas. No estudo descrito, a PET/CT identificou adenoma paratireoideu não visível na cintigrafia, confirmando a sua utilidade em casos de falsos negativos. Apesar das limitações na disponibilidade e no custo do radiofármaco, a PET/CT com [^{18}F]FCH permite otimizar os tempos de exame e evidencia maior acuidade diagnóstica comparativamente à técnica cintigráfica.

Conclusão: O caso clínico evidencia o valor da PET/CT com [^{18}F]FCH como exame complementar no diagnóstico e localização de adenoma da paratireoide no pHTP, nomeadamente quando cintigrafia com [^{99m}Tc]Tc-MIBI negativa. A elevada sensibilidade da PET/CT permite uma abordagem cirúrgica mais direcionada e minimamente invasiva, consolidando-a como técnica promissora no algoritmo diagnóstico do pHTP.

Palavras-chave: Hiperparatireoidismo primário; Cintigrafia da Paratireoide; PET/CT com [^{18}F]Fluorocolina; Diagnóstico diferencial.

Clinical History: Primary hyperparathyroidism (pHTP) is a prevalent endocrine condition in which correct preoperative localization of hyperfunctioning parathyroid tissue is crucial for surgical success. We present the case of a male patient with suspected pHTP and elevated PTH levels (108 ng/L). Cervical ultrasound revealed a 5 mm nodule in the left lower lobe, considered thyroid. CT identified a 5 x 7 mm nodular structure in the posterior region of the lower pole of the left lobe, considered parathyroid tissue. [^{99m}Tc]Tc-MIBI scintigraphy was requested.

Imaging Methods and Findings: Scintigraphy with [^{99m}Tc]Tc-MIBI in a dual-phase protocol showed no focus of increased uptake suggestive of hyperfunctioning parathyroid (figure 1). Due to the negative result, PET/CT was performed with [^{18}F]Fluorocholine ([^{18}F]FCH) with early (5 minutes) and late (60 minutes) images after intravenous administration of 200 MBq of [^{18}F]FCH. A left retrothyroid hyperuptake focus was observed (upper third), with SUV_{max} of 8.52 (early phase) and 8.47 (late phase), compatible with hyperfunctioning parathyroid tissue (figure 2).

Discussion: [^{99m}Tc]Tc-MIBI scintigraphy is the most commonly used method for the evaluation of primary hyperparathyroidism (pHTP). Its sensitivity may be limited in cases of small lesions, adenomas with low mitochondrial activity, or in the presence of concomitant thyroid pathology, resulting in false-negative findings. PET/CT with [^{18}F]Fluorocholine ([^{18}F]FCH) offers higher spatial resolution and sensitivity (96–97%), allowing the detection of small or ectopic lesions. In the present study, PET/CT identified a parathyroid adenoma not

visualized on scintigraphy, confirming its utility in false-negative cases. Despite limitations related to radiotracer availability and cost, PET/CT with [^{18}F]FCH optimizes examination time and provides greater diagnostic accuracy compared to scintigraphy.

Conclusion: This case highlights the utility of PET/CT with [^{18}F]FCH as a complementary tool for the diagnosis and localization of parathyroid adenomas in pHTP, particularly when [^{99m}Tc]Tc-MIBI scintigraphy is negative. The high sensitivity of PET/CT enables a more targeted and minimally invasive surgical approach, establishing it as a promising technique within the diagnostic algorithm for pHTP.

Keywords: Primary hyperparathyroidism; Parathyroid scintigraphy; [^{18}F]Fluorocholine PET/CT; Differential diagnosis.

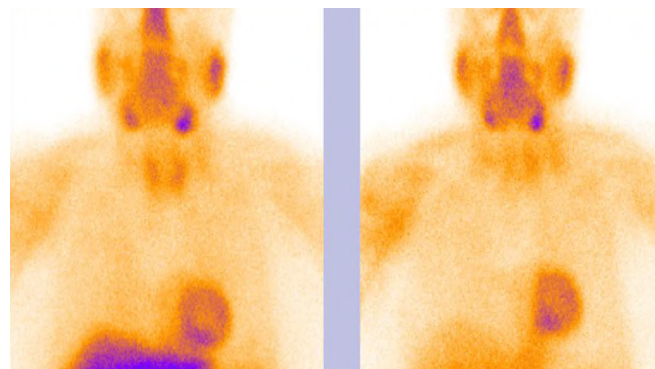


Figura 1. Cintigrafia da Paratireoide com [^{99m}Tc]Tc-MIBI. Imagens A) e B) da região cervico mediastínica, incidência anterior, 10 minutos e 2 horas, respetivamente. Escala de cor Warm Metal, invertida. Ausência de focos de hiper captação na glândula paratireoide.

Figure 1. Parathyroid scintigraphy with [^{99m}Tc]Tc-MIBI. Images A) and B) of the cervical mediastinal region, anterior view, 10 minutes and 2 hours, respectively. Warm Metal colour scale, inverted. Absence of hypercapitation foci in the parathyroid gland.

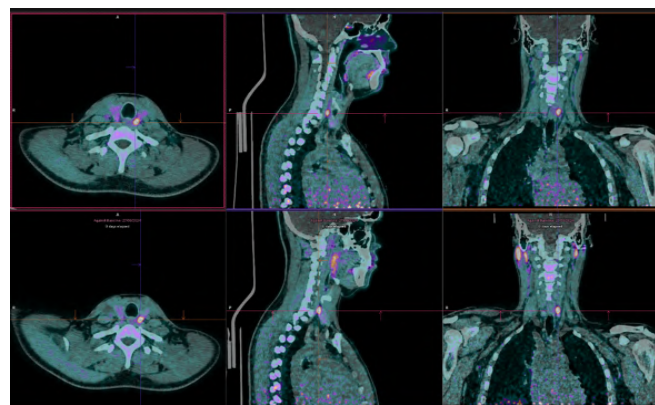


Figura 2. PET/CT com [^{18}F]FCH. Na linha superior imagens da fase precoce (5 minutos pós injeção) e na linha inferior imagens da fase tardia (60 minutos pós injeção). Identificação de incremento na captação do radiofármaco em posição retro tireoideia ao nível do terzo superior esquerdo (SUV_{máx}=8,48 vs SUV_{máx}=8,52), sugerindo lesão hiperfuncionante.

Figure 2. PET/CT with [^{18}F]FCH. The top row shows images from the early phase (5 minutes after injection) and the bottom row shows images from the late phase (60 minutes after injection). Identification of increased radiopharmaceutical uptake in the retrothyroid position at the upper left third (SUV_{max}=8.48 vs SUV_{max}=8.52), suggesting a hyperfunctioning lesion.

Teranóstico com ^{68}Ga -PSMA e ^{177}Lu -PSMA em doentes com tumores da próstata metastáticos resistente à castração

Inês Carvalho¹

¹ Escola Superior da Cruz Vermelha Portuguesa, Lisboa – Área de Imagem Médica e Radioterapia, Lisboa, Portugal

Introdução: O carcinoma da próstata metastático resistente à castração (mCRPC) representa um dos principais desafios terapêuticos da oncologia. A

abordagem Teranóstica com ⁶⁸Ga-PSMA e ¹⁷⁷Lu-PSMA tem ganho destaque por conjugar, de forma inovadora, o diagnóstico e o tratamento dirigidos à expressão do antígeno PSMA.

Objetivos educacionais: Esta revisão da literatura teve como objetivos avaliar o papel do diagnóstico com ⁶⁸Ga-PSMA na PET/CT na seleção e monitorização da resposta ao tratamento em doentes com mCRPC, analisar o impacto do teranóstico com ¹⁷⁷Lu-PSMA na qualidade de vida dos doentes, avaliar os critérios de seleção e verificar a eficácia e segurança do radiofármaco.

Descrição: Pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed Central, selecionando artigos publicados nos últimos dez anos em inglês e português, incluindo ensaios clínicos, revisões e estudos observacionais. Os dados analisados demonstraram que o ¹⁷⁷Lu-PSMA proporciona melhorias relevantes na qualidade de vida, com alívio da dor, melhoria funcional e controlo sintomático. A redução dos níveis de PSA foi observada em cerca de 60% dos casos, com sobrevida global prolongada e baixa incidência de toxicidade significativa. A imagem com ⁶⁸Ga-PSMA na PET/CT mostrou ser fundamental não só na seleção inicial dos doentes, como na monitorização da resposta terapêutica ao longo do tempo.

Conclusão: O Teranóstico com ⁶⁸Ga-PSMA e ¹⁷⁷Lu-PSMA representa uma alternativa terapêutica segura, eficaz e promissora no tratamento do mCRPC.

Palavras-chave: Teranóstico; ¹⁷⁷Lu-PSMA; Carcinoma da próstata; Eficácia e segurança

Introduction: Metastatic castration-resistant prostate cancer (mCRPC) is one of the major therapeutic challenges in oncology. The theranostic approach with ⁶⁸Ga-PSMA and ¹⁷⁷Lu-PSMA has gained attention for its innovative combination of targeted diagnosis and treatment based on PSMA expression.

Educational Aim: To evaluate the role of ⁶⁸Ga-PSMA PET/CT in the selection and monitoring of treatment response in patients with mCRPC, to analyse the impact of ¹⁷⁷Lu-PSMA theranostics on patients' quality of life, to assess selection criteria, and to verify the efficacy and safety of the radiopharmaceutical.

Description: A bibliographic search in the PubMed Central database, selecting articles published over the past ten years in English and Portuguese, including clinical trials, reviews, and observational studies. The analysed data showed that ¹⁷⁷Lu-PSMA provides relevant improvements in quality of life, including pain relief, functional recovery, and symptom control. PSA reduction was observed in approximately 60% of cases, along with prolonged overall survival and a low incidence of significant toxicity. Imaging with ⁶⁸Ga-PSMA PET/CT proved essential not only for the initial selection of patients but also for monitoring therapeutic response over time.

Conclusion: ⁶⁸Ga-PSMA and ¹⁷⁷Lu-PSMA theranostics represents a safe, effective, and promising therapeutic alternative for treating mCRPC.

Keywords: Theranostic; ¹⁷⁷Lu-PSMA; Prostate cancer; Efficacy and safety

SESSÃO RADIOTERAPIA I

08 Novembro 2025, 08h00

Níveis de referência de diagnóstico em TC para o diagnóstico e tratamento oncológico com base no IMC

Maria José Pereira^{1,2,3}, Margarida Abrantes^{4,5}, Paulo Matafome^{2,4,5}, Joana Santos²

¹ Serviço de Radioterapia do Instituto Português Oncologia de Coimbra Francisco Gentil, E.P.E., Coimbra, Portugal

² Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra do Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

³ Faculdade de Ciências e Tecnologia de Coimbra da Universidade Coimbra, Portugal

⁴ Coimbra Institute for Clinical and Biomedical Research (iCBR), Faculty of Medicine, University of Coimbra, Portugal

⁵ Center for Innovative Biomedicine and Biotechnology (CIBB), University of Coimbra, Portugal

Introdução: Os níveis de referência de diagnóstico (NRDs) são uma ferramenta importante para promover a segurança e otimização, contudo são estabelecidos para utentes padrão, apesar do aumento do número de utentes com obesidade a realizar tomografia computadorizada (TC).

Objetivos: Analisar valores de dose e NRDs em TC com a indicação clínica de carcinoma pulmonar (CaPulmão) e follow-up oncológico, e em TC de planeamento de radioterapia de cancro da mama (CaMama) e da próstata (CaPróstata), para três categorias de índice de massa corporal (IMC).

Metodologia: Foram selecionadas, retrospectivamente, TCs com a indicação clínica de CaPulmão e follow-up oncológico, e TCs de planeamento de radioterapia de CaMama e CaPróstata de 6 departamentos. Os valores de dose [CT dose index (CTDIvol), total dose length product (DLPt) e size-specific dose estimate (SSDE)] foram analisados por procedimento e IMC de acordo com as recomendações da OMS: peso normal 18.5-24.99kg/m²; excesso de peso 25-29.99kg/m² e obesidade ≥30kg/m². Os NRDs foram calculados com base nos valores do percentil 75 das medianas por procedimento.

Resultados: Foram analisadas 819 TCs e obtidos os seguintes valores de NRD por indicação clínica: CaPulmão 258, 312 e 408mGy.cm; follow-up oncológico 918, 1151 e 1690mGy.cm, CaMama 319, 393 e 559mGy.cm e CaPróstata 507, 629 e 814mGy.cm; para as categorias peso normal, excesso de peso e obesidade, respetivamente. Foram encontradas diferenças significativas para os valores de CTDIvol, DLPt e SSDE entre as categorias de IMC e departamentos. A maioria dos valores obtidos para a categoria peso normal estão de acordo com as recomendações, exceto para follow-up oncológico.

Conclusão: Foram propostos NRDs de TC para 12 indicações clínicas incluindo diagnóstico/follow-up e tratamento oncológico, com base em três categorias de IMC. Esta abordagem contribuirá para a otimização de procedimentos personalizados e permitirá promover a otimização dos protocolos, contribuindo para a proteção radiológica personalizada.

Palavras-chave: Níveis de referência de diagnóstico; Radioncologia; Índice de massa corporal; Cancro; Tomografia computadorizada com multidetektors.

Introduction: Diagnostic reference levels (DRLs) are an important tool to promote safety and optimisation. Despite the increasing number of patients with obesity undergoing computed tomography (CT) procedures, DRLs are defined for standard patients.

Objetives: To analyse CT dose levels and NRDs for lung cancer and oncologic follow-up, and radiotherapy planning CT dose levels for breast and prostate cancer, for three body mass index (BMI) patient categorisations.

Methodology: CTs for the clinical indication of lung cancer and oncologic follow-up, and radiotherapy planning CTs for breast and prostate cancer from 6 departments were retrospectively selected. Dose levels [CT dose index (CTDIvol), total dose length product (DLPt) e size-specific dose estimate (SSDE)] were analysed by procedure and based on BMI categorisation according to WHO recommendations: normal weight 18.5-24.99kg/m²; overweight 25-29.99kg/m²; obesity ≥30kg/m².

Results: A total of 819 CTs were analysed and the following DRL values were obtained by clinical indication: lung cancer 258, 312, and 408mGy.cm; oncologic follow-up 918, 1151, and 1690mGy.cm, breast cancer 319, 393, and 559mGy.cm, and prostate cancer 507, 629, and 814mGy.cm; for the normal weight, overweight, and obesity categorisations, respectively. Significant differences were found for CTDIvol, DLPt, and SSDE values between BMI categorisations and departments. The obtained dose values for normal weight categorisation are mostly in accordance with the recommendation, except for oncologic follow-up.

Conclusion: CT DRLs for oncologic diagnostic, follow-up and treatment were proposed for 12 clinical indications, based on three BMI categorisations. This approach will contribute to personalised procedures, promoting protocols optimisation and contributing to a personalised radiation protection.

Keyword: Diagnostic Reference Levels; Radiation Oncology; Body Mass Index; Neoplasms; Multidetector Computed Tomography

Avaliação das doses nos órgãos em tomografia computadorizada de planeamento em radioterapia

Noémi Garcia¹, Cecília Borges², Katia Jacob³, Joana Santos⁴, Ana Cravo Sá⁵

¹ Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal

² Direção da Qualidade e Segurança, Grupo CUF, Lisboa, Portugal

³ Serviço de Radioterapia, Hospital CUF Descobertas, Lisboa, Portugal

⁴ Imagem Médica e Radioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁵ Área Técnico-Científica de Radioterapia, Escola Superior de Saúde do Porto, Porto, Portugal

Introdução: A tomografia computadorizada (TC) utilizada no planeamento de radioterapia (RT) recorre a protocolos complexos e aquisições extensas, tornando essencial avaliar as doses inerentes à prática e garantir a segurança radiológica dos doentes. A análise da exposição é essencial para otimizar as doses e minimizar riscos.

Objetivos: Este estudo tem como objetivo avaliar parâmetros de exposição e valores de dose de TC de planeamento de RT, para as indicações clínicas de cabeça e pescoço, sistema nervoso central (SNC), pulmão 4D, pulmão Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT), mama, mama e axila, mama Deep Inspiration Breath Hold (DIBH) e próstata.

Metodologia: A amostra incluiu 151 doentes submetidos a TC de planeamento no equipamento General Electric (GE) Discovery TM RT. As estimativas dosimétricas foram obtidas através do programa The National Cancer Institute Dosimetry System for Computed Tomography (NCICT). Para cada exame registaram-se os parâmetros de aquisição, diâmetros anatómicos, Volume Computed Tomography Dose Index (CTDIvol), Dose-Length Product (DLP), Size-Specific Dose Estimate (SSDE), doses absorvidas pelos órgãos e dose efetiva estimada. Foram também analisados os valores típicos de dose e analisados níveis de referência de diagnóstico (NRD) locais.

Resultados: Propuseram-se valores típicos de dose (baseados no P50 da distribuição de CTDIvol e DLP, respetivamente): cabeça e pescoço (12,90 mGy; 567 mGy.cm), SNC (11,60 mGy; 383 mGy.cm), mama (13,10 mGy; 496 mGy.cm), mama e axila (13 mGy; 526 mGy.cm), mama DIBH (10,60 mGy; 809 mGy.cm), pulmão 4D (30,70 mGy; 2423 mGy.cm) pulmão SBRT (39,90 mGy; 2141 mGy.cm) e próstata (15,10 mGy; 717 mGy.cm). Os resultados foram comparados com a literatura existente, permitindo uma avaliação crítica.

Conclusão: Os resultados permitem uma maior compreensão das práticas locais e reforçam a importância da avaliação periódica dos protocolos. Este trabalho constitui um ponto de partida para estratégias de otimização e definição de NRD nos serviços de RT.

Palavras-chave: Planeamento de Radioterapia Assistido por Computador, Tomografia Computorizada, Radioterapia, Níveis de Referência de Diagnóstico, Software.

Introduction: Computed tomography (CT) used in radiotherapy (RT) planning involves complex protocols and extensive acquisitions, making it essential to evaluate the inherent doses of this practice and ensure patients' radiological safety. Exposure analysis is crucial to optimize doses and minimize risks.

Objectives: This study aims to evaluate exposure parameters and CT dose values in RT planning for the clinical indications of head and neck, central nervous system (CNS), 4D lung, Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT) lung, breast, breast and axilla, breast with Deep Inspiration Breath Hold (DIBH), and prostate.

Methodology: The sample included 151 patients who underwent planning CT using the General Electric (GE) Discovery TM RT scanner. Dosimetric estimates were obtained with the National Cancer Institute Dosimetry System for Computed Tomography (NCICT). For each examination, acquisition parameters, patient anatomical diameters, Volume Computed Tomography Dose Index (CTDIvol), Dose-Length Product (DLP), Size-Specific Dose Estimate (SSDE), organ absorbed doses, and effective dose were recorded.

Results: The study objectives were achieved, and results were compared with the existing literature, enabling a critical assessment. Typical dose values were proposed, based on the 50th percentile of CTDIvol and DLP distributions, respectively: head and neck (12.90 mGy; 567 mGy.cm), CNS (11.60 mGy; 383 mGy.cm), breast (13.10 mGy; 496 mGy.cm), breast and axilla (13.00 mGy; 526 mGy.cm), breast DIBH (10.60 mGy; 809 mGy.cm), 4D lung (30.70 mGy; 2423 mGy.cm), SBRT lung (39.90 mGy; 2141 mGy.cm), and prostate (15.10 mGy; 717 mGy.cm).

Conclusion: These findings improve the understanding of local practices and highlight the importance of periodic protocol evaluation. Furthermore, this study provides a basis for dose optimization strategies and supports the definition of DRLs in RT services.

Keywords: Radiotherapy Planning, Computer-Assisted, Tomography, X-Ray Computed, Radiotherapy, Diagnostic Reference Levels, Radiation Dosage, Software

Avaliação das Doses Fora dos Campos de Tratamento em Radioterapia Pediátrica

Silvana Pinheiro¹, Ana Cravo Sá², Isabel Faria², Fernando Costa^{2,3}, Armanda Monteiro^{2,3}, Rita Figueira³, Gabriel Farinha³, Lígia Osório³, Guilherme Campos⁴

¹ Estudante Mestrado em Bioestatística e Bioinformática aplicadas à Saúde, Escola Superior de Saúde, Politécnico do Porto, Porto, Portugal

² Área Técnico-Científica de Radioterapia, Escola Superior de Saúde, Politécnico do Porto, Porto, Portugal

³ Serviço de Radioterapia, Unidade Local de Saúde São João, Porto, Portugal

⁴ Serviço de Radioterapia, Instituto CUF – Júlio Teixeira, S.A., Porto, Portugal

Introdução: A radioterapia pediátrica cerebral exige controlo rigoroso da dose fora do campo de tratamento, devido à elevada radiosensibilidade e expectativa de vida dos doentes. Os Sistemas de Planeamento de Tratamento (TPS) apresentam limitações na estimativa dessas doses, no entanto, os métodos de Monte Carlo (MC) fornecem maior exatidão.

Objetivos: Avaliar as doses fora dos campos em radioterapia pediátrica cerebral, comparando o algoritmo Anisotropic Analytical Algorithm (AAA) versão 15.6.04 do TPS Eclipse (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA) com simulações MC no programa PRIMO, realizadas pelo algoritmo Dose Planning Method (DPM).

Metodologia: O estudo incluiu: (i) validação do modelo computacional do acelerador TrueBeam 6 MV, baseado em perfis de dose e curvas de profundidade experimentais; (ii) planeamento de tratamento Arcoterapia Volumétrica de Intensidade Modulada (VMAT) num fantoma pediátrico de 10 anos com tumor cerebral, utilizando AAA do TPS Eclipse; (iii) simulação do mesmo plano no PRIMO, com importação das imagens de TC, volumes e parâmetros dos campos, através do DPM. Analisaram-se doses em 23 estruturas anatómicas e diferenças nos volumes segmentados.

Resultados: A validação do modelo MC mostrou concordância satisfatória dentro do campo, com diferenças médias relativas de 3,7% (5x5 cm²) e 3,4% (10x10 cm²) nas PDDs. Fora do campo, o TPS subestimou a dose em 12 das 23 estruturas (>50% de discrepância), como no esófago (0 mGy no TPS vs 15 mGy no PRIMO). Verificou-se sobrestimação nalguns órgãos, como o cristalino esquerdo (440 mGy no TPS vs 233 mGy no PRIMO). As diferenças médias relativas nos volumes delineados atingiram ~20%, sobretudo em estruturas menores.

Conclusão: O TPS revelou discrepâncias relevantes fora do campo, predominantemente subestimando, com 12 das 23 estruturas apresentando diferenças relativas de dose média > 50%. As simulações MC mostraram-se essenciais para avaliação mais exata, apoiando uma radioterapia pediátrica mais segura, personalizada e baseada em evidência.

Palavras-chave: Radioterapia; Doses Fora dos Campos de Tratamento; Tumores Pediátricos; Simulações Monte Carlo; Fantoma Computacional

Introduction: Pediatric brain radiotherapy requires strict control of the absorbed dose outside the treatment field, due to the high radiosensitivity and life expectancy of the patients. Treatment Planning Systems (TPS) have limitations in estimating these doses; however, Monte Carlo (MC) methods provide higher accuracy.

Objectives: To evaluate the absorbed out-of-field doses in pediatric brain radiotherapy, comparing calculations from the Anisotropic Analytical Algorithm (AAA) version 15.6.04 of the Eclipse TPS (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA) with MC simulations using the PRIMO software, performed by the Dose Planning Method (DPM) algorithm.

Methods: The study included: (i) validation of the computational model of the TrueBeam accelerator with 6 MV, based on experimental dose profiles and depth-dose curves; (ii) treatment planning of a Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) treatment on a 10-year-old pediatric phantom with a brain tumor, using AAA from TPS Eclipse; (iii) simulation of the same plan in PRIMO, importing CT images, volumes, and field parameters, using the DPM algorithm. Doses were analyzed in 23 anatomical structures and differences in the segmented volumes were assessed.

Results: MC model validation showed satisfactory agreement within the field, with mean relative differences of 3.7% (5x5 cm²) and 3.4% (10x10 cm²) in PDDs. Out-of-field, the TPS underestimated the dose in 12 of 23 structures (>50% discrepancy), such as in the esophagus (0 mGy in TPS vs 15 mGy in PRIMO). Overestimation was observed in some organs, such as the left lens (440 mGy in TPS vs 233 mGy in PRIMO). The mean relative differences in delineated volumes reached ~20%, especially in smaller structures.

Conclusion: TPS showed relevant out-of-field discrepancies, predominantly underestimation, with 12 of 23 structures presenting mean relative dose differences exceeding 50%. MC simulations proved to be an essential tool for a more accurate evaluation, supporting safer, personalized, and evidence-based pediatric radiotherapy.

Keywords: Radiotherapy; Out-of-Field Doses; Pediatric Tumors; Monte Carlo Simulations; Computational Phantom

Avaliação de Doses de CBCT em Radioterapia Pediátrica

Daniela Saraiva^{1,2}, Ana Cravo Sá^{3,4,5}, Gabriel Farinha¹, Ana Rita Figueira¹,
Armanda Monteiro¹, Lúcia Osório¹

¹ Serviço de Radioterapia, Unidade Local de Saúde de São João – Porto, Portugal

² Universidade de Vigo – Vigo, Espanha

³ Área Técnico-Científica de Radioterapia - Escola Superior de Saúde do Porto, Politécnico Porto, Portugal

⁴ Grupo Proteção e Segurança Radiológica - Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares – Instituto Superior Técnico, Portugal

⁵ Center for Translational Health and Medical Biotechnology Research (TBIO)/Health Research Network (RISE-HEALTH)- Escola Superior de Saúde do Porto, Politécnico Porto, Portugal

Introdução: Atualmente, em radioterapia, utiliza-se diariamente o Cone Beam Computed Tomography (CBCT). A avaliação das doses de CBCT torna-se relevante, especialmente em doentes pediátricos.

Objetivo: Avaliar as doses dos protocolos clínicos de CBCT (cabeça, tórax, pélvico e Image Gently) em radioterapia pediátrica.

Metodologia: Foram medidos 150 CBCTs, sendo realizados 15 para cada protocolo. Utilizou-se o CBCT do Acelerador Linear TrueBeam (Varian Medical

Systems), uma câmara de ionização pencil de 100mm (X2 Raysafe) e um fantoma Computed Tomography Dose Index (CTDI) Gammex (Sun Nuclear). Utilizou-se o fantoma CTDI_{10cm} para o protocolo de Cabeça/Image Gently e os fantasmas CTDI_{16cm} e CTDI_{32cm} para os restantes protocolos. Os valores obtidos foram comparados entre o fantoma pediátrico (Φ10/Φ16cm) e adulto (Φ16/Φ32cm). Realizaram-se medições nas cinco posições dos módulos do fantoma, sendo posteriormente combinadas num único valor ponderado (CTDI_w), utilizando a fórmula CTDI_w=1/3 Dc+2/3 Dp, em que Dc corresponde à dose medida no centro, Dp à média das doses periféricas e CTDI_w ao valor ponderado final.

Resultados: As doses médias periféricas nos protocolos utilizados em pediatria, Cabeça, Tórax, Pélvico, Image Gently (cabeça) e Image Gently (corpo) foram de 5,060±1,372mGy, 11,708±0,298mGy e 42,012±1,160mGy, 1,602±0,518mGy e 1,212±0,523mGy respetivamente. As doses médias centrais foram de 5,470±0,01mGy (Cabeça), 13,683±0,058mGy (Tórax) e 49,087±0,107mGy (Pélvico). Calculou-se o CTDI_w para todos os protocolos, correspondendo a 5,198mGy (Cabeça), 12,366mGy (Tórax), 44,370mGy (Pélvico), 1,651mGy (Image Gently-Cabeça) e 1,231mGy (Image Gently-Corpo). Compararam-se os valores de CTDI_w nos protocolos Cabeça e Image Gently, verificando-se uma média de 3,424±1,774mGy para o fantoma pediátrico e 2,526±1,296mGy para o fantoma adulto.

Conclusão: A literatura sugere a redução de dose do CBCT, através da alteração de parâmetros, como a corrente (mAs), a energia (kV), entre outros. Os valores de dose obtidos seguem os parâmetros definidos pelos fabricantes, pelo que poderão ser otimizados, principalmente tendo em conta a diferença dos valores obtidos entre o fantoma pediátrico e adulto.

Palavras-chave: Tomografia Computorizada de Feixe Cónico, Radioterapia, Pediatria, Fantasmas, Dosimetria

Introduction: Currently, in radiotherapy, Cone Beam Computed Tomography (CBCT) is used on a daily basis. The assessment of CBCT doses becomes particularly relevant, especially in pediatrics.

Objective: To evaluate the doses of clinical CBCT protocols (head, thorax, pelvic, and Image Gently) in pediatric radiotherapy.

Methodology: A total of 150 CBCTs were measured, with 15 performed for each protocol. The CBCT of the TrueBeam Linear Accelerator (Varian Medical Systems) was used, along with a 100 mm pencil ionization chamber (X2 Raysafe) and a Computed Tomography Dose Index (CTDI) phantom (Gammex, Sun Nuclear). The CTDI_{10cm} phantom was used for the Head/Image Gently protocol, and the CTDI_{16cm} and CTDI_{32cm} phantoms for the remaining protocols. The obtained values were compared between pediatric (Φ10/Φ16cm) and adult (Φ16/Φ32cm) phantoms. Measurements were taken at the five positions of the phantom modules, and then combined into a single weighted value (CTDI_w), using the formula CTDI_w=1/3 Dc+2/3 Dp, where Dc corresponds to the central dose, Dp to the mean peripheral dose, and CTDI_w to the final weighted value.

Results: The average peripheral doses for the protocols used in pediatrics Head, Thorax, Pelvic, Image Gently (head), and Image Gently (body) were 5.060±1.372mGy, 11.708±0.298mGy, and 42.012±1.160mGy, 1.602±0.518mGy, and 1.212±0.523mGy, respectively. The average central doses were 5.470±0.01mGy (Head), 13.683±0.058mGy (Thorax), and 49.087±0.107mGy (Pelvic). CTDI_w was calculated for all protocols, corresponding to 5.198mGy (Head), 12.366mGy (Thorax), 44.370mGy (Pelvic), 1.651mGy (Image Gently-Head), and 1.231mGy (Image Gently-Body). CTDI_w values were compared in the Head and Image Gently protocols, with an average of 3.424±1.774mGy for the pediatric phantom and 2.526±1.296mGy for the adult phantom.

Conclusion: The literature suggests reducing CBCT dose by modifying parameters such as current (mAs), energy (kV), among others. The dose values obtained follow the parameters defined by the manufacturers, and thus may be

optimized, particularly considering the differences observed between the pediatric and adult phantoms.

Keywords: Cone-Beam Computed Tomography, Radiotherapy, Pediatrics, Phantoms, Dosimetry

Comparative Dosimetric Analysis of SRS VMAT and HyperArc for Single and Multiple Brain Metastases

Fernando M. Costa^{1,2,3}, Patrícia Ferreira¹, Rosa Patrício^{1,2}, Daniela Saraiva^{1,3}, Raquel Rocha¹, Anabela Gonçalves¹, Gabriel Farinha¹, Ana Rita Figueira¹, Fátima Aires¹, Pedro Soares¹, Armanda Monteiro^{1,2}, Lúgia Osório¹

¹ Unidade Local de Saúde de São João (Serviço de Radioterapia, ULS São João, Porto, Portugal)

² Escola Superior de Saúde (Imagem Médica e Radioterapia, Instituto Politécnico do Porto, Porto, Portugal)

³ Faculdade de Ciências (Departamento de Física Aplicada, Universidade de Vigo, Vigo, Espanha)

Introdução: As metástases cerebrais ocorrem em aproximadamente 20% dos doentes com neoplasias malignas. A Radiocirurgia (SRS) tornou-se uma abordagem fundamental no seu tratamento pela sua capacidade de administrar doses elevadas ao volume alvo. Os índices de qualidade do plano (PQI) — incluindo o Índice de Conformidade de Paddick (PCI), Índice de Seletividade (SI), Índice de Homogeneidade (HI) e Índice de Gradiente (GI) — constituem parâmetros essenciais para uma avaliação abrangente do plano.

Objetivo: Comparar a qualidade dos planos entre as técnicas SRSVMAT e HyperArc para metástases cerebrais únicas (SBM) e múltiplas (MBM) através dos PQI.

Metodologia: Foram analisadas retrospectivamente duas coortes: SBM (n=60; SRSVMAT=25, HyperArc=35) e MBM (n=22; 11 p/técnica) — tendo sido calculados os PQI para cada plano. A normalidade dos dados foi avaliada com o teste de Shapiro-Wilk. As comparações entre grupos foram realizadas através do teste-t para amostras independentes ou teste de Mann-Whitney U, conforme a distribuição dos dados.

Resultados: Não foram encontradas diferenças significativas para PCI ou SI em nenhum das coortes. Para SBM os valores obtidos foram: PCI $0,924 \pm 0,034$ (SRSVMAT) versus $0,935 \pm 0,046$ (HyperArc), e SI $0,951 \pm 0,063$ vs $0,942 \pm 0,037$. Para MBM, PCI $0,88 \pm 0,06$ vs $0,91 \pm 0,03$ e SI $0,94 \pm 0,05$ vs $0,92 \pm 0,03$ (todos $p > 0,12$). Em contraste, HI e GI apresentaram diferenças significativas. Para SBM, HI $0,132 \pm 0,052$ em SRSVMAT vs $0,187 \pm 0,049$ em HyperArc ($U=180,0$; $p < 0,001$), enquanto GI $3,36 \pm 0,99$ vs $2,81 \pm 0,57$ ($U=219,5$; $p=0,001$), respetivamente. Para MBM, SRSVMAT apresentou HI mais baixo ($0,11 \pm 0,03$) em comparação com HyperArc ($0,20 \pm 0,04$; $t(20)=-4,883$; $p < 0,001$), ao contrário de GI ($3,02 \pm 0,55$) vs SRSVMAT ($4,86 \pm 1,52$; $t(11,827)=3,440$; $p=0,005$). Estes resultados indicam que SRSVMAT produziu planos mais homogêneos, enquanto HyperArc obteve GI mais baixos.

Conclusão: Ambas as técnicas demonstraram desempenho comparável em termos de PCI e SI. No entanto, observou-se um compromisso consistente: SRSVMAT apresentou HI mais baixo, enquanto HyperArc proporcionou gradientes de dose mais acentuados.

Palavras-chave: Radiocirurgia Estereotáxica; Terapia por Arco Volumétrico Modulado; Acelerador Linear; Radioterapia; Cérebro;

Introduction: Brain metastases occur in approximately 20% of patients with malignant neoplasms. Radiosurgery has become a cornerstone in their management, with Linac-based SRS widely used, relying on a steep dose gradient beyond the target to spare healthy brain tissue. Plan quality indices (PQI)—including the Paddick Conformity Index (PCI), Selectivity Index (SI), Homogeneity Index (HI), and Gradient Index (GI)—are key parameters for comprehensive plan evaluation.

Objective: To compare plan quality between SRS VMAT and HyperArc techniques for single (SBM) and multiple brain metastases (MBM) through PQI.

Methodology: Two cohorts were retrospectively analyzed: SBM (n=60; SRS VMAT=25, HyperArc=35) and MBM (n=22; 11 p/technique). PCI, SI, HI, and GI were calculated for each plan. Data normality was assessed using the Shapiro-Wilk test. Comparisons between groups were conducted using independent-samples t-tests or Mann-Whitney U tests, as appropriate based on data distribution.

Results: No significant differences were observed for PCI or SI in either cohort: for SBM, PCI was 0.924 ± 0.034 (VMAT) versus 0.935 ± 0.046 (HyperArc) and SI 0.951 ± 0.063 vs 0.942 ± 0.037 ; for MBM, PCI was 0.88 ± 0.06 vs 0.91 ± 0.03 and SI 0.94 ± 0.05 vs 0.92 ± 0.03 (all $p > 0.12$). In contrast, HI and GI demonstrated consistent differences between techniques. For SBM, HI averaged 0.132 ± 0.052 in SRS VMAT vs 0.187 ± 0.049 in HyperArc ($U=180.0$; $p < 0.001$), while GI was 3.36 ± 0.99 vs 2.81 ± 0.57 , respectively ($U=219.5$; $p=0.001$). For MBM, SRS VMAT showed lower HI (0.11 ± 0.03) compared to HyperArc (0.20 ± 0.04 ; $t(20)=-4.883$; $p < 0.001$), whereas GI favored HyperArc (3.02 ± 0.55) over SRS VMAT (4.86 ± 1.52 ; $t(11.827)=3.440$; $p=0.005$). These findings indicate that SRS VMAT consistently produced more homogeneous plans, whereas HyperArc achieved steeper dose gradients, reflecting fundamental differences in dose distribution between the two techniques.

Conclusion: Both techniques demonstrated comparable performance in terms of PCI and SI. However, a consistent trade-off was observed: SRS VMAT achieved lower HI, whereas HyperArc provided steeper dose gradients.

Keywords: Stereotactic Radiosurgery; Volumetric Modulated Arc Therapy; Linear Accelerators; Radiotherapy; Brain

Porque não 26 Gy? Limitações à utilização do Ultrahipofracionamento: a experiência de um serviço

Daniela Saraiva^{1,2}, Fernando Costa^{1,2}, Raquel Rocha¹, Daniela Branco¹, Patrícia Varzim¹, Patrícia Peixoto¹, Armanda Monteiro¹, Gabriel Farinha¹, Alice Alves^{1,2}, Pedro Meireles¹, Lúgia Osório¹

¹ Serviço de Radioterapia, Unidade Local de Saúde de São João – Porto, Portugal

² Universidade de Vigo – Vigo, Espanha

Introdução: O ultrahipofracionamento (UHF) representa um novo paradigma no tratamento do cancro da mama. Contudo, nem todos os planos cumprem as constraints dos órgãos em risco (OAR), recorrendo-se ocasionalmente ao hipofracionamento moderado (HM).

Objetivo: Analisar as limitações à utilização do UHF, avaliando a lateralidade, as doses no pulmão e coração, volume do Clinical Target Volume (CTV) e utilização de Deep Inspiration Breath Hold (DIBH).

Metodologia: Estudo retrospectivo observacional incluindo 1330 doentes elegíveis para UHF tratados entre março/2020 e março/2025. Foram tratados 863 com UHF e 467 com HM. Destes últimos, excluíram-se 285 doentes por indisponibilidade de planos dosimétricos e 31 por contra-indicações, totalizando 151 doentes. Avaliaram-se os parâmetros: Pulmão $V30\% \leq 17\%$, Coração $V5\% \leq 25\%$ e $V25\% \leq 5\%$. Compararam-se os volumes de CTV entre HM e UHF e correlacionaram-se com as doses nos OAR. Aplicaram-se os testes Mann-Whitney, Qui-quadrado/Fisher e correlação de Pearson/Spearman.

Resultados: Dos 151 doentes (106 mama esquerda e 45 mama direita) foram tratados 71 em Free Breathing (FB) e 80 em DIBH. Destes, incumpriram 115 o $V30\%$ do pulmão, 77 o $V5\%$ e 90 o $V25\%$ do coração. Trinta e oito planos incumpriram todos os critérios, 24 os do coração, 26 a combinação pulmão/ $V5\%$ e 36 pulmão/ $V25\%$. A comparação FB vs DIBH mostrou diferenças estatisticamente significativas no pulmão ($V30\%$), com valores superiores em DIBH ($21,13\% \pm 3,90$) vs FB ($18,80\% \pm 5,82$; $p=0,013$). No coração não se verificou significância estatística. O volume do CTV foi superior em HM (n=150,734,8 $\pm$ 326,7cc) do que UHF (n=150,589,2 $\pm$ 258,3cc; $p < 0,01$) sem correlação com os parâmetros dosimétricos. A utilização de HM atingiu o máximo em 2021, diminuindo progressivamente até março/2025. A regressão

linear mostrou redução média de ~12/ano ($p=0,047$), indicando crescente adoção do UHF.

Conclusão: As principais limitações ao UHF foram a lateralidade, o volume do CTV e o incumprimento das doses nos OAR. Quando comparado FB vs DIBH, verificaram-se apenas estatisticamente significativas no pulmão.

Palavras-chave: Radioterapia, Hipofracionamento de Dose de Radioterapia, Neoplasia da Mama, Dosimetria, Eficácia de tratamento

Introduction: Ultra-hypofractionation (UHF) represents a new paradigm in the treatment of breast cancer. However, not all plans meet the organ-at-risk (OAR) constraints, and moderate hypofractionation (MH) is occasionally used.

Objective: To analyze the limitations to the use of UHF, assessing laterality, lung and heart doses, Clinical Target Volume (CTV) size, and the use of Deep Inspiration Breath Hold (DIBH).

Methodology: Retrospective observational study including 1330 patients eligible for UHF treated between March/2020 and March/2025. Of these, 863 received UHF and 467 MH. From the latter group, 285 patients were excluded due to unavailable dosimetric plans and 31 due to contraindications, resulting in 151 patients. The following parameters were evaluated: Lung V30%≤17%, Heart V5%≤25%, and V25%≤5%. CTV volumes were compared between MH and UHF and correlated with OAR doses. Mann-Whitney, Chi-square/Fisher, and Pearson/Spearman correlation tests were applied.

Results: Among the 151 patients (106 left breast and 45 right breast), 71 were treated in Free Breathing (FB) and 80 in DIBH. Of these, 115 failed to meet the lung V30%, 77 failed the heart V5%, and 90 failed the heart V25% constraints. Thirty-eight plans failed all criteria, 24 failed only the heart criteria, 26 failed the lung/V5% combination, and 36 failed the lung/V25% combination. The FB vs. DIBH comparison showed statistically significant differences in lung (V30%), with higher values in DIBH (21.13 ± 3.90) vs. FB (18.80 ± 5.82 ; $p=0.013$). No statistical significance was found for the heart. CTV volume was higher in MH ($n=150,734.8\pm326.7cc$) than in UHF ($n=150,589.2\pm258.3cc$; $p<0.01$), without correlation with dosimetric parameters. The use of MH peaked in 2021 and declined until March 2025. Linear regression showed an average reduction of ~12/year ($p=0.047$), indicating increasing adoption of UHF.

Conclusion: The main limitations to UHF were laterality, CTV volume, and non-compliance with OAR dose constraints. When comparing FB vs. DIBH, statistically significant differences were observed only for the lung.

Keywords: Radiotherapy, Radiation Dose Hypofractionation, Breast Neoplasms, Radiotherapy Dosage, Treatment Outcome

MRI-only na radioterapia externa: avaliação dosimétrica, IGRT e controlo de qualidade- revisão sistemática

Luís Pereira¹, Daniel Pereira¹, Joana Barbosa^{2,3}, Marco Caetano²

¹Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

² Departamento das Ciências do Diagnóstico, Terapêutica e Saúde Pública, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

³ Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil E.P.E. (IPO Lisboa).

Introdução: A Ressonância Magnética (RM) oferece um contraste tecidual superior em comparação com a Tomografia Computorizada de planeamento (TCp). Embora a TCp continue a ser o padrão de referência no planeamento da radioterapia, por disponibilizar as densidades eletrónicas necessárias ao cálculo dosimétrico, a técnica MRI-only surge como alternativa, através da síntese de Tomografias Computorizadas sintéticas (sTC), que fornecem essa mesma informação.

Objetivos educacionais: Avaliar a aplicabilidade da técnica MRI-only na radioterapia externa, explorando o seu potencial para substituir a TCp. Esta abordagem poderá reduzir a dose de radiação no doente, minimizar os erros de registo entre TC e RM e simplificar o workflow clínico.

Descrição: Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, segundo as diretrizes PRISMA, em fevereiro de 2025, nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science. Aplicaram-se os critérios de inclusão e exclusão definidos pelo modelo PICOS. Foram incluídos 41 estudos, abrangendo diferentes regiões anatómicas. Os resultados mostraram diferenças não significativas entre sTC e TC no histograma dose-volume, taxas de conformidade por análise gamma superiores a 87,4% e desvios de registo inferiores a 2 mm em deslocamentos translacionais e a 1,2° em rotações. As discrepâncias entre sTC-TC e sTC-Cone Beam CT foram ≤1%, confirmando consistência e fiabilidade.

Conclusão: A técnica MRI-only revelou-se viável no sistema nervoso central e na região pélvica, tanto no cálculo dosimétrico como na verificação do posicionamento. Na Otorrinolaringologia, a investigação centrou-se no planeamento dosimétrico, ainda assim com resultados encorajadores. São necessários estudos adicionais para validar e expandir a sua aplicação a outras regiões anatómicas, reforçando o potencial da técnica para transformar a prática clínica em radioterapia.

Palavras-chave: Radioterapia; MRI-only; Dosimetria; IGRT; QA; TC sintética

Introduction: Magnetic Resonance Imaging (MRI) provides superior soft-tissue contrast compared to Planning Computed Tomography (pCT). Although pCT remains the standard in radiotherapy planning, as it provides the electron density information required for dose calculation, the MRI-only technique has emerged as an alternative through the generation of synthetic CTs (sCT), which supply the same density data.

Educational Objectives: To evaluate the applicability of the MRI-only technique in external beam radiotherapy, considering its potential to replace pCT. This approach may reduce patient radiation exposure, minimize systematic errors associated with CT-MRI registration, and streamline the clinical workflow. **Description-** A systematic literature review was conducted following PRISMA guidelines in February 2025, using the PubMed, Scopus, and Web of Science databases. Inclusion and exclusion criteria were applied according to the PICOS model. A total of 41 studies were included, covering different anatomical regions. Results showed non-significant differences between sCT and pCT in dose-volume histograms, gamma analysis passing rates above 87.4%, and registration deviations below 2 mm in translational shifts and 1.2° in rotations. Discrepancies between sCT-pCT and sCT-Cone Beam CT were ≤1%, confirming consistency and reliability.

Conclusion: The MRI-only technique proved feasible in the central nervous system and pelvic regions, both in dosimetric planning and in positioning verification. In Otolaryngology, studies focused exclusively on dosimetric planning, but still demonstrated encouraging results. Further research is required to validate and expand the applicability of this technique to other anatomical regions, reinforcing its potential to transform clinical practice in radiotherapy.

Keywords: Radiotherapy; MRI-only; Dosimetry; IGRT; QA; synthetic CT

SESSÃO RADIOLOGIA IV

08 Novembro 2025, 09h30

Ressonância Magnética da próstata e radiômica: efeito da seleção de descritores no desempenho de modelos preditivos

Andreia Costa¹, Lina Vieira², João Santinha³

¹ Radiologia/ULS-Almada-Seixal, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Lisboa,PT

² Professora Coordenadora da ESTeSL/IPL/ Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, H&TRC, Lisboa,PT

³ Senior Research Scientist/Champalimaud Foundation, Lisboa,PT

Introdução: Os avanços no diagnóstico por imagem têm impulsionado melhorias significativas em dispositivos médicos, na qualidade de imagem, na análise computacional e nas ferramentas de inteligência artificial. Essas inovações transformaram a análise de imagens, permitindo maior precisão e integração interdisciplinar. Nesse contexto, a radiômica destaca-se pela extração de descritores quantitativos de imagens, derivados de cálculos

matemáticos relacionados às propriedades de forma, textura e histograma de níveis de cinza (primeira-ordem), fornecendo informações adicionais às obtidas por métodos clínicos tradicionais e outras abordagens ômicas. A radiômica baseia-se na premissa de que modalidades de imagem, como a Ressonância Magnética, contêm dados exclusivos e complementares sobre processos patológicos. A integração desses dados com informações clínicas e moleculares apresenta potencial para aprimorar o diagnóstico, refinar o prognóstico e viabilizar terapêuticas personalizadas.

Metodologia: O presente estudo fundamenta-se na análise de uma amostra de 299 ROIs previamente segmentadas de imagens de ressonância magnética multiparamétrica da próstata, ponderadas na sequência T2, em um estudo retrospectivo disponibilizado pela base de dados pública The Cancer Imaging Archive. Dessas imagens foram extraídos descritores de forma, textura e primeira-ordem por meio da biblioteca PyRadiomics. Com o conjunto de dados obtido, foram realizadas três análises estatísticas: avaliação da correlação entre descritores de primeira ordem/textura vs. forma, utilizando o teste de Spearman, avaliação do coeficiente de correlação intraclasse entre o conjunto de dados originais e o conjunto submetido à randomização das intensidades dos pixels e a análise univariada.

Resultados: Os resultados evidenciaram dependência entre descritores de primeira ordem/textura e forma, sugerindo que determinados descritores de textura podem apenas refletir informações de volume, resultando em dados pouco informativos para a construção de modelos preditivos.

Conclusão: Este estudo demonstra que a adoção de métodos para a seleção de descritores informativos contribui para a melhoria do desempenho dos modelos radiômicos.

Palavras-chave: Radiômica, Modelos de Aprendizagem Preditivos, Diagnóstico por Imagem, Análise de Dados, Correlação de Dados.

Introduction: Advances in imaging diagnostics have driven significant improvements in medical devices, image quality, computational analysis, and artificial intelligence tools. These innovations have transformed image analysis, enabling greater accuracy and interdisciplinary integration. In this context, radiomics stands out by extracting quantitative image descriptors derived from mathematical calculations related to shape, texture, and gray-level histogram (first-order) features, providing additional information beyond that obtained from traditional clinical methods and other omics approaches. Radiomics is based on the premise that imaging modalities, such as Magnetic Resonance Imaging, contain unique and complementary data on pathological processes. Integrating these data with clinical and molecular information has the potential to enhance diagnosis, refine prognosis, and enable personalized therapies.

Methods: The present study is based on the analysis of a sample of 299 previously segmented ROIs from multiparametric prostate magnetic resonance imaging weighted in the T2 sequence, in a retrospective study available from the public database The Cancer Imaging Archive. From these images, shape, texture, and first-order descriptors were extracted using the PyRadiomics library. With the dataset obtained, three statistical analyses were performed: evaluation of the correlation between first-order/texture and shape descriptors using Spearman's test, evaluation of the intraclass correlation coefficient between the original dataset and the dataset subjected to gray-level intensity randomization; and univariate analysis.

Results: The results revealed a dependency between first-order/texture and shape descriptors, suggesting that certain texture descriptors may merely reflect volume information, resulting in non-informative data for predictive model construction.

Conclusion: This study demonstrates that the use of methods for selecting informative descriptors contributes to improving the performance of radiomic models.

Keywords: Radiomics, Predictive Learning Model, Diagnostic Imaging, Data Analytics, Correlation of Data

Potencial da Inteligência Artificial aplicada à radiômica em estudos de Gliomas

Renata Oliveira¹, Tiago Silva¹, Lara Carramate^{2,3}, Sílvia De Francesco^{1,4}, Milton Santos^{1,4}

¹ Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

² Departamento de Física da Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

³ I3N – Instituto de Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação, Aveiro, Portugal

⁴ IEETA – Instituto de Engenharia Electrónica e Informática de Aveiro, Aveiro, Portugal

Introdução: Os gliomas representam cerca de 45% das neoplasias intracranianas e, tendo sido introduzidos critérios moleculares (mutação IDH, co-deleção 1p/19q) na classificação da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2021, a complexidade diagnóstica aumentou. Assim, a radiômica aliada à Inteligência Artificial (IA) é promissora na caracterização tumoral não invasiva.

Objetivos: Identificar contributos da IA aplicada à radiômica para classificar a histopatologia e grau dos gliomas (Questão de Investigação 1 – QI1), e verificar o impacto de considerar múltiplas sequências de RM na capacidade discriminativa dos modelos (Questão de Investigação 2 – QI2).

Metodologia: Foram analisadas imagens pré-operatórias de doentes das bases de dados ReMIND e UCSF-PDGM. No âmbito da QI1 (n=99) foram consideradas as sequências T1 pós-contraste e T2-3D; já no âmbito da QI2 (n=79) incluíram-se sequências adicionais (T1, FLAIR, DWI). As características radiômicas foram extraídas utilizando o 3DSlicer, classificadas em Matlab (Classification Learner) e posteriormente analisadas via minimum Redundancy Maximum Relevance (mRMR).

Resultados: Na QI1, os melhores modelos em treino alcançaram áreas sob a curva (AUCs) de 0,837 para a histopatologia (Medium Neural Network) e 0,761 para o grau tumoral (Ensemble: Subspace KNN). Já na QI2, verificou-se uma melhoria significativa, com AUCs de 0,975 (Ensemble: Subspace Discriminant) e 0,827 (Ensemble: RUSBoosted Trees), respetivamente. Os modelos classificaram mais consistentemente os glioblastomas, e mostraram menor sensibilidade para oligodendrogliomas e tumores de grau 2. A análise dos descritores revelou o contributo predominante de características texturais da sequência T1 pós-contraste (GLCM, GLSZM) e de intensidade da FLAIR e T2, bem como da variável idade.

Conclusão: A IA aplicada à radiômica discriminou subtipos histológicos e graus de gliomas segundo a OMS 2021. Abordagens multiparamétricas reforçam a robustez dos modelos, mas subsistem desafios relacionados com amostras reduzidas e heterogeneidade tumoral. O estudo sustenta a integração futura de dados clínicos e moleculares, visando maior aplicabilidade clínica.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Machine Learning, Ressonância Magnética, Radiômica, Glioma.

Introduction: Gliomas account for approximately 45% of intracranial neoplasms, and the introduction of molecular criteria (IDH mutation, 1p/19q co-deletion) in the 2021 World Health Organization (WHO) classification increased, diagnostic complexity. In this scope, radiomics combined with Artificial Intelligence (AI) is a promising tool for non-invasive tumor characterization.

Objectives: Identify contributions of AI applied to radiomics for classifying glioma histopathology and grade (Research Question 1 – RQ1), and to evaluate the impact of incorporating multiple MRI sequences on the discriminative ability of the models (Research Question 2 – RQ2).

Methods: Patient preoperative images in the ReMIND and UCSF-PDGM databases were analyzed. For RQ1 (n=99), T1 post-contrast and 3D-T2 sequences were considered, whereas for RQ2 (n=79), additional sequences (T1, FLAIR, DWI) were included. Radiomic features were extracted using 3DSlicer,

classified in Matlab (Classification Learner), and subsequently analyzed via minimum Redundancy Maximum Relevance (mRMR).

Results: For RQ1, the best training models achieved area under the curve (AUC) values of 0.837 for histopathology (Medium Neural Network) and 0.761 for tumor grade (Ensemble: Subspace KNN). In RQ2, incorporating additional sequences resulted in significant improvement, with AUCs of 0.975 (Ensemble: Subspace Discriminant) and 0.827 (Ensemble: RUSBoosted Trees), respectively. The models classified glioblastomas more consistently, while sensitivity was lower for oligodendrogliomas and grade 2 tumors. Descriptor analysis revealed a predominant contribution of textural features from T1 post-contrast sequences (GLCM, GLSZM), intensity features from FLAIR and T2, and the patient age.

Conclusion: AI applied to radiomics discriminated histological subtypes and grades of gliomas considering the 2021 WHO classification. Multiparametric approaches enhanced model robustness, although challenges remain related to small sample sizes and tumor heterogeneity. This study supports the integration of clinical and molecular data to improve clinical applicability.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Magnetic Resonance Imaging, Radiomics, Glioma.

**A Operabilidade Remota em Ressonância Magnética:
Benefícios e Desafios**

Beatriz Fragoso Leonardo¹, Beatriz Clemente², Maria Margarida Ribeiro^{2,3}

¹ Hospital CUF Descobertas – Lisboa, Portugal

² Escola Superior de Saúde de Lisboa - Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal

³ H&TRC – Health and Technology Research Center

Introdução: A transformação digital nos cuidados de saúde tem promovido a adoção de tecnologias inovadoras, como a operabilidade remota em Ressonância Magnética (RM), que permite a realização de exames à distância por Técnicos de Radiologia (TRs). A crescente relevância deste tema tem sido impulsionada por transformações tecnológicas, pela necessidade de adaptação dos serviços de saúde às novas exigências sociais e demográficas, situações de saúde pública e aumento da procura de exames imagiológicos. Trata-se, porém, dum tema polémico e que levanta, ao momento, muitas questões e incertezas.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo analisar as opiniões dos envolvidos que se relacionam diretamente com esta realidade emergente.

Metodologia: Foi conduzido um estudo qualitativo e exploratório com seis grupos focais homogêneos (5-8 elementos): 1-utentes, 2-TRs, 3-Técnicos Coordenadores de Radiologia, 4-Médicos Radiologistas, 5-Representantes de Empresas de Equipamentos (REE) e 6-Entidades Reguladoras da profissão. As sessões foram realizadas online através da aplicação TEAMS® entre 16/maio e 2/junho/2025, seguindo um guião semiestruturado e foram gravadas com consentimento informado. Foi realizada uma análise de conteúdo temática, com codificação e categorização em sete categorias analítica. Os resultados foram inseridos num gráfico segundo a Teoria de Campo de Kurt Lewin, para clarificação das forças/posições dos players em campo e interpretados à luz da Teoria da Aceitação da Tecnologia.

Resultados: A análise dos grupos focais revelou aspetos significativos com destaque para segurança; comunicação; eficiência e qualidade/desempenho, além da identificação de benefícios, desafios e projeções futuras. Como benefícios realça-se a melhoria da eficiência e acessibilidade às unidades de RM; a redistribuição/gestão dos recursos humanos; redução dos tempos de espera; flexibilidade/ melhoria da qualidade de vida dos profissionais e a facilidade da implementação da tecnologia de acesso remoto. Emergiu, no entanto, um conjunto significativo de forças restritivas como preocupação com a qualidade da assistência, sobretudo em casos de ansiedade ou necessidades especiais; a segurança ou condições clínicas instáveis; procedimentos que requerem administração de contraste, ou que exigem a presença física de

profissionais experientes ou ainda oscilação das condições de carreira e salariais/identidade profissional.

Conclusão: À luz da Teoria do Campo de Forças e da Teoria da Aceitação da Tecnologia, o estudo sublinha a importância de uma gestão da mudança eficaz, de regulamentação adequada e do envolvimento ativo dos profissionais. Assinala-se que a adoção sustentada da operabilidade remota em RM exige uma abordagem integrada, que alinhe eficiência com exigências técnicas, clínicas e humanas. Implica investimento tecnológico, definição clara de responsabilidades, garantia de segurança e envolvimento ativo dos profissionais.

Palavras-chave: Inovação; Software; Comunicação; Ressonância Magnética (RM); Operabilidade remota em RM.

Introduction: The digital revolution in healthcare has promoted the adoption of innovative technologies, such as remote operability in Magnetic Resonance Imaging (MRI), which allows Radiographers (Rphs) to perform examinations remotely. The growing relevance of this topic has been driven by technological transformations, the need to adapt healthcare services to new social and demographic demands, epidemiological situations, and increased demand for imaging exams. However, this is a controversial topic that currently raises many questions and uncertainties.

Objective: The aim of this study was to analyse the opinions of those directly involved in this emerging reality.

Methodology: A qualitative and exploratory study was conducted with six homogeneous focus groups (5-8 elements): 1-Patients, 2-Rphs, 3-Radiology Chiefs, 4-Radiologists, 5-Manufacturers (REE) and 6-Professional Regulatory Entities. The sessions were held online using the TEAMS® application between 16 May and 2 June 2025, following a semi-structured script, and recorded after informed consent. A thematic content analysis was performed, with coding and categorisation into seven analytical categories. The results were entered into a graph according to Kurt Lewin's Field Theory to clarify the forces/positions of the players, in the field, and interpreted under the Technology Acceptance Theory.

Results: The analysis of the focus groups revealed significant aspects with emphasis on safety; communication; efficiency and quality/performance, in addition to identifying benefits, challenges and future projections. The benefits highlighted include improved efficiency and accessibility to MR units; redistribution/management of human resources; reduced waiting times; flexibility/improved quality of life for professionals; and ease of implementation of remote access technology. However, a significant set of restrictive forces emerged, such as concerns about the quality of care, especially in cases of anxiety or special needs; safety or unstable clinical conditions; procedures that require the physical presence of experienced professionals; and instabilities in career and salary conditions/professional identity.

Conclusion: According the Force Field Theory and Technology Acceptance Theory, the study highlights the importance of effective change management, appropriate regulation, and active involvement of professionals. It should be noted that the sustained adoption of remote operability in MRI requires an integrated approach that aligns efficiency with technical, clinical, and human requirements. It involves technological investment, a clear definition of responsibilities, safety guarantees and the active involvement of professionals.

Keywords: Innovation; Software; Communication; Patient care; Magnetic Resonance Imaging (MRI); Remote scanning

**Papel do TSDT de Radiologia no diagnóstico e
tratamento do Acretismo Placentário**

Ana Mendes¹, Cláudia Gonzalez¹, Cristina Carvalho¹, Joel Rodrigues¹

¹ Serviço de Imagiologia, ULS de Santa Maria, Lisboa, Portugal

Introdução: O Acretismo Placentário é uma condição grave que ocorre durante a gravidez e é caracterizado pela invasão placentária da parede uterina para além do endométrio, da qual resulta um risco elevado de hemorragia durante o parto, podendo acarretar consequências graves para a gestante.

Objetivos educacionais: Abordar a experiência de um Centro Especializado no tratamento do Acretismo Placentário, destacando a importância do papel desempenhado pelo TSDT de Radiologia nas diferentes fases do processo, estando inserido numa equipa multidisciplinar e intervindo ao nível do diagnóstico (Ressonância Magnética) e tratamento (Angiografia e Bloco de Partos).

Descrição: Abordagem ao circuito assistencial e ao protocolo implementado na ULS de Santa Maria (ULSSM) no diagnóstico e tratamento desta condição. Este circuito integra a colaboração de várias especialidades, com a participação crucial do TSDT de Radiologia em três fases distintas: no diagnóstico, através da Ressonância Magnética (RM); na Angiografia, através da colocação de balões intra-arteriais nas artérias ilíacas internas com vista ao controlo das perdas hemorrágicas; e por fim, ao nível do tratamento no Bloco de Partos, com a presença do TSDT de Radiologia, contribuindo no apoio fluoroscópico (Intensificador de Imagem), o que permite a orientação visual especializada necessária para o sucesso e a segurança do procedimento e apoiando também a equipa Médica de Radiologia de Intervenção. Portanto, o TSDT de Radiologia tem um papel ativo e essencial no procedimento.

Conclusão: O trabalho em equipa entre várias áreas de especialidade, com a participação crucial do TSDT de Radiologia, tem sido essencial para o sucesso do processo. Esta abordagem tem permitido à equipa da ULSSM a obtenção de resultados muito satisfatórios, controlando eficazmente as perdas hemorrágicas e diminuindo a necessidade de transfusões sanguíneas. O sucesso deste método tem levado a que cada vez mais casos sejam encaminhados para a unidade, provando a sua eficácia e segurança.

Palavras-chave: Placenta Acreta / Placenta Accreta; Diagnóstico Pré-natal / Prenatal Diagnosis; Planeamento Cirúrgico / Surgical Planning; Controlo da Hemorragia / Hemorrhage Control; Diagnóstico Imagiológico / Imaging Diagnosis.

Introduction: Placenta Accreta is a serious condition which occurs during pregnancy and consists in the abnormal attachment of the placenta in the myometrium, resulting in an increased risk of hemorrhage during delivery, and also posing serious consequences on the pregnant woman's health.

Educational Objectives: Showing the expertise of a specialized center for treatment of Placenta Accreta, focusing on the role of the Radiographer in the various stages of the process, being included in a multidisciplinary team and intervening on diagnosis (Magnetic Resonance) and treatment (Angiography and Obstetric operating room).

Description: Approach on the circuit of assistance and implemented protocol in Unidade Local de Saúde de Santa Maria (ULSSM) in diagnosing and treating this condition. This circuit involves the collaboration of various medical specialties, in which the Radiographer has a significant role in three steps of the process: diagnosing using Magnetic Resonance; in Angiography, when small balloon catheters are inserted in the internal iliac arteries, which will help prevent major blood loss; and finally in the Obstetric Operating Room using Fluoroscopy (C-arm), where the Radiographer, who has as active and essential role, collaborates with the Interventional Radiology medical team and allows for the correct visualization of the structures, ensuring a successful and safe procedure.

Conclusion: The teamwork between the various specialties, with the significant role of the Radiographer, has been essential for the success of this process. This approach has been allowing the team in ULSSM to obtain satisfactory results, effectively controlling hemorrhage and decreasing the need for blood transfusions. The success of this method has lead more cases to be referred to this health institution, proving its effectiveness and safety.

Keywords: Placenta Acreta / Placenta Accreta; Diagnóstico Pré-natal / PRE natal Diagnosis; Planeamento Cirúrgico / Surgical Planning; Controlo da hemorragia / Hemorrhage Control; Diagnóstico Imagiológico / Imaging Diagnosis

SESSÃO RADIOLOGIA V

08 Novembro 2025, 11h30

Otimização de procedimentos de Tomografia Computorizada com recurso à tecnologia de Deep Learning Reconstruction

Cláudio Filipe¹, Patrícia Jesuíta², Joana Santos³

¹ Imagiologia, ULS Médio Tejo, Tomar, Portugal

² Product Manager CT/MR, Canon Medical Systems S.A, Porto Salvo, Portugal

³ Unidade Científico-Pedagógica de Imagem Médica e Radioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra (ESTeSC-IPC), Coimbra, Portugal

Introdução: A Tomografia Computorizada (TC) tem um papel determinante na prática clínica, porém é o exame que mais contribui para a exposição da população.

Objetivo: Proceder à otimização de procedimentos de TC recorrendo as diferentes ferramentas em TC incluindo a tecnologia de Deep Learning Reconstruction (DLR).

Metodologia: Após a realização de testes de controlo de qualidade, foram recolhidos os valores de Computed Tomography Dose Index (CTDIvol-mGy) e Dose Length Product (DLP-mGy.cm) dos exames de TC mais frequentes. Foram realizados testes experimentais com o fantoma antropomórfico (PBU-60, Kyoto, Kagaku), com variações dos parâmetros de exposição e técnicas de DLR. Foi realizada avaliação da qualidade de imagem objetiva, com base nos valores de sinal e ruído, através de regiões de interesse (ROI's). Com base nos valores de dose e qualidade de imagem foram selecionados os protocolos mais adequados para as regiões anatómicas em estudo, para exames de rotina. Posteriormente, foram selecionados 20 doentes padrão por procedimento pré e pós otimização e estabelecidos NRDs e comparados.

Resultados: Os testes experimentais revelaram redução dos valores de DLP em 32% e 42% para a TC torácica (TC-TX) e TC-toraco-abdomino-pélvica (TC-TAP) com qualidade de imagem semelhante. Na TC crânio-encefálica (TC-CE) optou-se por manter a exposição melhorando a qualidade de imagem. Os NRD obtidos pré e pós otimização reduziram 88% e 45% para TC-TX e TC-TAP, respetivamente.

Conclusão: A utilização de ferramentas de otimização como a DLR possibilitam a otimização da exposição. Os testes experimentais com fantasmas são fundamentais para planejar a otimização de procedimentos e redução da exposição nos doentes.

Palavras-chave: Tomografia Computorizada, Proteção Radiológica, Otimização, Qualidade de Imagem, Reconstrução por Aprendizagem Profunda

Introduction: Computed Tomography (CT) have a crucial role in clinical practice, but it is the examination that most contributes to population exposure.

Objective: Optimise CT procedures using different CT tools including Deep Learning Reconstruction (DLR) technology.

Methodology: After quality control tests, Computed Tomography Dose Index (CTDIvol-mGy) and Dose Length Product (DLP-mGy.cm) values, were collected from the most frequently performed CT examinations. Experimental tests were performed with an anthropomorphic phantom (PBU-60, Kyoto, Kagaku), with exposure parameters and DLR techniques variation. Objective image quality was assessed based on signal and noise values using regions of interest (ROIs).

Based on dose and image quality values, the most appropriate protocols for the anatomical regions under study were selected, considering routine examinations. Subsequently, 20 standard patients were selected per procedure before and after optimisation, and DRLs were established and compared.

Results: Experimental tests revealed a 32% and 42% reduction in DLP values for thoracic CT (TX-CT) and thoraco-abdomino-pelvic CT (TAP-CT) with similar image quality. For brain CT, it was decided to maintain the exposure, improving image quality. The DRLs obtained before and after optimisation reduced by 88% and 45% for thoracic CT and TAP-CT, retrospectively.

Conclusion: The use of optimisation tools such as DLR enables exposure optimization. Experimental testing with phantoms is essential for planning procedure optimisation and reducing patient exposure maintaining image quality.

Keywords: Computed Tomography, Radiation Protection, Optimisation, Image quality, Deep Learning Reconstruction

Quantificação da esteatose hepática pelo método de ecografia e RM – estudo comparativo

Mariana Ribeiro ¹, Joana Martins ², Henrique Rodrigues ³, Tiago Patrão ⁴, João Paulo Figueiredo¹, Alexandra André ¹

¹ Imagem Médica e Radioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra (ESTeSC-IPC), Coimbra, Portugal
² Siemens Healthcare, Portugal
³ Sanfil Medicina, Coimbra, Portugal
⁴ Imagiologia, ULS Coimbra, Portugal

Introdução: A esteatose hepática (EH), está associada à obesidade e sedentarismo. A elevada prevalência e a ausência de sintomas precoces, obriga a recorrer ao diagnóstico por métodos imagiológicos não invasivos, fiáveis e reprodutíveis.

Objetivo: Comparar a eficácia da ecografia e da ressonância magnética (RM) na quantificação da EH para avaliação do grau de concordância entre métodos. Verificar se as alterações se relacionam com índice de massa corporal (IMC), colesterol total e triglicérideos.

Metodologia: N=33, idade [25-75] anos, ambos os géneros, realizaram ecografia abdominal (sonda convexa de multifrequência) e RM hepática para quantificação da gordura hepática. Os critérios de inclusão e exclusão foram considerados, assim como o preenchimento do questionário e o consentimento informado.

Resultados: A média de idade (38,33±15,01) anos, do peso (71,88±18,39 kg) e o Índice de Massa Corporal total de 25,42±4,63 kg/m2. Verificou-se uma relação linear positiva entre a % de gordura hepática avaliada por RM e a EH média por ecografia. O valor do Coeficiente de Relação de Pearson (R2=0,557), indica que, de 55,7% da variação na fração de gordura hepática por RM pode ser explicada pela variação na EH média verificada por ecografia, apresentando uma correlação moderada a forte. A correlação de Pearson entre a fração de gordura obtida por RM e a média da EH revelou um r=0,747, existindo uma correlação positiva forte entre ambos os métodos. A fiabilidade interna entre os dois métodos de Alpha de Cronbach, com um valor de 0,833 indica boa consistência interna entre métodos.

Conclusão: A RM é um método preciso e reprodutível na quantificação da gordura hepática, com utilidade na clínica e investigação. A ecografia, menos sensível em casos ligeiros, revelou utilidade na avaliação inicial e acompanhamento de casos moderados a graves. As utilizações complementares dos métodos podem otimizar o diagnóstico precoce e o controlo da evolução da EH.

Palavras-chave: Esteatose Hepática, Ecografia, Ressonância Magnética e Quantificação Hepática

Introduction: Hepatic steatosis (HS) is associated with obesity and a sedentary lifestyle. Its high prevalence and lack of early symptoms require diagnosis using non-invasive, reliable, and reproducible imaging methods.

Objective: To compare the efficacy of ultrasound and magnetic resonance imaging (MRI) in quantifying HS to assess the degree of agreement between the methods. To determine whether changes are related to body mass index (BMI), total cholesterol, and triglycerides.

Methodology: N=33 individuals, age [25-75] years, of both sexes, underwent abdominal ultrasound (multifrequency convex probe) and liver MRI to quantify liver fat. Inclusion and exclusion criteria were considered, as well as completion of the questionnaire and informed consent.

Results: The mean age (38.33 ± 15.01 years), weight (71.88 ± 18.39 kg), and total Body Mass Index (BMI) were 25.42 ± 4.63 kg/m2. There was a positive linear relationship between the % hepatic fat assessed by MRI and the mean HE by ultrasound. The Pearson's correlation coefficient (R2 = 0.557) indicates that 55.7% of the variation in the hepatic fat fraction by MRI can be explained by the variation in the mean HE verified by ultrasound, showing a moderate to strong correlation. The Pearson correlation between the fat fraction obtained by MRI and the mean HE revealed an r = 0.747, showing a strong positive correlation between both methods. The internal reliability between the two methods, with a Cronbach's alpha value of 0.833, indicates good internal consistency between the methods.

Conclusion: MRI is an accurate and reproducible method for quantifying hepatic fat, useful in clinical practice and research. Ultrasound, while less sensitive in mild cases, has proven useful in the initial assessment and follow-up of moderate to severe cases. Complementary uses of these methods can optimize early diagnosis and monitoring of the progression of HE.

Keywords: Hepatic Steatosis, Ultrasound, Magnetic Resonance Imaging and Liver Quantification

Ver para tratar: A Imagiologia como pilar da impressão 3D

Cláudia Santos Gonzalez
Unidade Local de Saúde Santa Maria

História Clínica: Paciente de 17 anos, com avaliação de deformidade progressiva da coluna vertebral há vários anos, com queixas funcionais ao nível da mobilidade e já intervencionado em três unidades de saúde. Apresenta grave desvio escoliótico torácico, associado a marcada angulação cifótica, com dor dorsal intermitente, de intensidade moderada a grave e rigidez postural severa, associada a marcada intolerância a estar de pé ou sentado por dor.

Métodos e Achados Imagiológicos: Após realização de Radiografia de Extralongo da coluna vertebral, TAC e RM, encontra-se: Deformidade evidente da caixa torácica com assimetria dos ombros e omoplatas, gibosidade torácica direita acentuada em testes de flexão anterior e presença de cifose rígida.

Discussão: A imagiologia tem um papel fundamental em todo o processo de realização de moldes 3D. No período pré-operatório, exames como a radiografia de extralongo da coluna vertebral, Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética, permitem-nos caracterizar a deformidade e calcular parâmetros importantes como o ângulo de Cobb. É possível assim gerar modelos tridimensionais da coluna personalizados e impressos em 3D. É demonstrado um caso concreto de escoliose pediátrica severa, no qual foram executados todos os métodos de imagem acima descritos pré-cirurgicamente. Foram aplicados moldes durante a cirurgia e a imagiologia intraoperatória com fluoroscopia garante a monitorização em tempo real, confirmando o correto posicionamento das estruturas e permitindo os ajustes imediatos necessários. Assim, a imagem médica acompanha todo o percurso: diagnóstico, planeamento, execução e monitorização, assegurando maior precisão e segurança.

Conclusão: A monitorização pós-operatória realizada, exige novamente o controle essencial por via imagiológica. A imagiologia não é apenas suporte de diagnóstico, mas sim o pilar central que possibilita a criação da solução individualizada e a avaliação intraoperatória segura, com impacto direto na qualidade de vida dos pacientes sendo um claro exemplo disso o sucesso do caso clínico apresentado.

Palavras-Chave: Escoliose; Imagiologia; Impressão 3D; Moldes personalizados; Pediátrico

Clinical History: 17-year-old patient with a history of progressive spinal deformity for several years, with functional complaints regarding mobility and who has already been treated at three healthcare units. Presents severe thoracic deviation, associated with significant kyphotic angulation with intermittent dorsal pain, moderate to severe intensity, and severe postural rigidity, coupled with significant intolerance to standing or sitting due to pain.

Imaging Methods and Findings : After performing an spine Extralong x-ray, CT scan and MRI, the following is found: Evident deformity of thoracic cage with asymmetry of the shoulders and shoulder blades, pronounced right thoracic hump during flexion tests and presence of rigid kyphosis.

Discussion: The imaging plays a fundamental role in the entire process of creating 3D molds. In the preoperative period, examinations such as long-standing radiography of spine, Computed Tomography and Magnetic Resonance imaging, allow us to characterize the deformity and calculate important parameters such as the Cobb angle. It is possible to generate customized 3D models of the spine that are printed. A concrete case of severe pediatric scoliosis is demonstrated, in which all the aforementioned imaging methods were performed pre-surgically. Molds were applied during surgery, and intraoperative imaging with fluoroscopy ensures real-time monitoring confirming the correct positioning of the structures and allowing for the immediate adjustments necessary. Thus, medical imaging accompanies the entire journey: diagnosis, planning, execution and monitoring, ensuring greater precision and safety.

Conclusion: The post-operative monitoring carried out requires essential control through imaging again. Imaging is not just a diagnostic support but rather the central pillar that enables the creation of an individualized solution and safe intraoperative assessment with a direct impact on the quality of life of patients, a clear example of this being the success of the presented clinical case.

Keywords: Scoliosis; Imaging; 3D printing; Customized Molds; Pediatrics



Métodos de Avaliação da Qualidade da Imagem Médica

Ana Pires¹, Joana Santos²

¹ Escola Superior de Tecnologia da Saúde, Coimbra, Portugal

² Escola Superior de Tecnologia da Saúde, Coimbra, Portugal

Introdução: A radiação ionizante constitui uma preocupação em Radiologia devido aos seus efeitos biológicos, sendo os raios-X a maior fonte de exposição à radiação provocada pelo homem. Garantir uma qualidade de imagem diagnóstica adequada minimizando a dose de radiação é essencial. Assim, a avaliação da qualidade da imagem (AQI) desempenha um papel crucial na eficácia diagnóstica e na segurança radiológica. Os métodos subjetivos apresentam limitações devido à sua variabilidade, o que tem levado

a um crescente interesse por abordagens objetivas baseadas em métricas padronizadas.

Objetivos educacionais: Realização de uma revisão sistemática dos métodos utilizados na AQI em Tomografia Computorizada (TC), Radiografia Digital (RD) e Fluoroscopia (F).

Descrição: A estratégia de pesquisa para esta revisão abrangeu três bases de dados e utilizou critérios predefinidos para identificar estudos sobre AQI em TC, RD e F. Os registos foram importados para o Rayyan, onde foram removidos duplicados e feita uma triagem adequada. A revisão do texto completo permitiu refinar a seleção final com base na relevância e acessibilidade dos artigos. Como resultados, a Visual Grading Scale foi o método subjetivo mais utilizado juntamente com a Visual Grading Analysis. Entre as métricas objetivas, o Contrast-to-Noise Ratio foi o mais frequente, seguido do Signal-to-Noise Ratio.

Conclusão: As práticas de AQI evoluíram para abordagens mais robustas, padronizadas e com relevância clínica. As estratégias atuais combinam cada vez mais análise quantitativa com avaliação subjetiva, promovendo avaliações consistentes que acompanhem os avanços tecnológicos e os objetivos de proteção radiológica.

Palavras-chave: Image Quality, Computed Tomography, Digital Radiography, Contrast-to-Noise Ratio, Visual Grading Analysis

Introduction: Ionizing radiation is a key concern in Radiology due to its biological effects, with X-rays being the largest source of man-made exposure. Ensuring diagnostic image quality while minimizing radiation dose is essential. Image quality assessment (IAQ) plays a critical role in ensuring diagnostic efficacy and radiation safety. Subjective methods, based on visual evaluation, are limited by variability, prompting growing interest in objective approaches using standardized metrics.

Educational Objectives: This project aimed to conduct a systematic review of methods used to assess image quality in Computed Tomography (CT), Digital Radiography (DR), and Fluoroscopy (F), along with the related literature.

Description: The search strategy for this review covered three databases and used predefined criteria to identify studies on image quality assessment in CT, DR, and F. Records were imported into Rayyan, where duplicates were removed and screening was conducted. Studies outside the scope were excluded. Full-text review refined the final selection based on relevance and accessibility. As for the results, the Visual Grading Score was the most frequently used subjective metric, especially in CT and F, while Visual Grading Analysis predominated in DR. Among objective metrics, Contrast-to-Noise Ratio was the most consistently applied across all modalities, followed by Signal-to-Noise Ratio.

Conclusion: IQA practices have evolved toward more robust, clinically meaningful, and task-based approaches. Current strategies increasingly combine quantitative analysis with perceptual evaluation, supporting consistent, standardized assessments aligned with technological advances and radiation protection objectives.

Keywords: Image Quality, Computed Tomography, Digital Radiography, Contrast-to-Noise Ratio, Visual Grading Analysis

O Impacto da Imagem Médica nas Decisões-Chave do Futebol Moderno: 11 anos de experiência do Chelsea FC

Fernando Marques¹

¹ Chelsea FC (Performance Support Team/Performance Medicine, London, UK)

Introdução: O futebol é o desporto mais popular do mundo, mas também um dos mais exigentes em termos de intensidade física. Lesões musculares, ligamentares e ósseas são frequentes e podem afetar significativamente o desempenho dos jogadores, a longevidade da carreira e os investimentos dos

clubes. A imagiologia médica tornou-se fundamental no futebol moderno, orientando não só a gestão clínica, mas também decisões cruciais em transferências de jogadores e na avaliação de risco a longo prazo.

Objetivo: Esta apresentação pretende destacar o papel crucial da imagiologia médica em três áreas-chave do futebol moderno: (1) diagnóstico preciso e gestão de lesões, (2) avaliação durante processos de transferência de jogadores e (3) análise do risco de lesões futuras e estratégias de prevenção. Serão apresentados exemplos concretos do nosso clube em cada uma destas três áreas.

Métodos & Aplicações:

- Lesões: A Ressonância Magnética (RM) e a Ecografia são utilizadas rotineiramente para detetar e graduar roturas musculares, lesões ligamentares, degeneração da cartilagem e fraturas de stress, permitindo planos de reabilitação individualizados. A TC e a Radiografia Convencional são fundamentais no traumatismo dos ossos da face e extremidades.
- Transferências de Jogadores: Os exames médicos realizados na pré-transferência baseiam-se frequentemente em achados imagiológicos, que podem influenciar diretamente negociações multimilionárias, através da identificação de lesões ocultas ou recorrentes em RM obrigatórias da Coluna Lombar/Pelvis/Joelhos e Tornozelos, sendo acrescentados Ombros, no caso dos guarda-redes.
- Avaliação de Risco: A imagiologia permite prever riscos futuros através da deteção precoce de alterações degenerativas, da monitorização da cicatrização e gestão da carga física.

Conclusão: A imagiologia médica evoluiu de uma ferramenta meramente diagnóstica para um fator decisivo no ecossistema do futebol profissional. Os Técnicos de Radiologia, pela sua experiência na aquisição e otimização de imagens, desempenham um papel fundamental na garantia da qualidade da imagem, contribuindo para um diagnóstico preciso e gestão eficaz das lesões, assegurando decisões baseadas em evidência que impactam tanto a carreira dos atletas como o investimento dos clubes.

Palavras-chave: Imagiologia; Lesões no futebol; Avaliação de risco; Prevenção de lesões; Papel do Técnico de Radiologia

Background: Football is the world's most popular sport, but also one of the most demanding in terms of physical intensity. Injuries to muscles, ligaments, and bones are frequent and can significantly affect player performance, career longevity, and club investments. Medical imaging has become a cornerstone in modern football, guiding not only clinical management but also high-stakes decisions in player transfers and long-term risk assessment.

Objective: This presentation aims to highlight the crucial role of medical imaging in three key areas of modern football: (1) accurate diagnosis and management of injuries, (2) evaluation during player transfer processes, and (3) assessment of future injury risk and prevention strategies. Specific club examples will be given for all these 3 areas.

Methods & Applications:

- Injuries: MRI and ultrasound are routinely used to detect and grade muscle tears, ligament ruptures, cartilage degeneration, and stress fractures, enabling individualized rehabilitation plans. CT and X-ray are fundamental for facial bones and extremities trauma.
- Transfers: Pre-transfer medicals often rely on imaging findings, which can directly influence multimillion-euro negotiations by identifying hidden or recurrent injuries through mandatory MRIs of Lumbar Spine/Pelvis/Knees and Ankles (adding Shoulders, if Goalkeepers).
- Risk Assessment: Imaging assists in predicting future risks by identifying early degenerative changes, monitoring healing progress, and supporting load management strategies.

Conclusion: Medical imaging has evolved from a purely diagnostic tool to a decisive factor in the professional football ecosystem. Radiographers, through their expertise in acquiring and optimizing imaging, play a pivotal role in ensuring image quality, accurate diagnosis, effective injury management, and evidence-based decisions that impact both athletes' careers and clubs' investments.

Keywords: Imaging; Football injuries; Risk assessment; Injury prevention; Radiographer's role

O papel do Técnico de Radiologia nas estratégias de otimização de estudos extralongos

Ana Coelho¹, Ana Mendes¹, Fábio Nogueira^{1,2}, Aura Lopes¹

¹ Unidade Local de Saúde Santa Maria (Serviço de Imagiologia, ULSSM, Lisboa, Portugal)
² Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (DCDTSP, ESTeSL, Lisboa, Portugal)

Introdução: O estudo extralongo dos membros inferiores e da coluna é um exame radiológico que consiste na visualização em toda a extensão de um segmento anatómico. Na coluna é útil na avaliação do alinhamento, no planeamento cirúrgico e no seguimento evolutivo das alterações anatómicas. Nos membros inferiores é um exame importante no estudo do eixo mecânico, avaliação de deformidades e planeamento ortopédico.

Objetivos Educacionais: A realização de estudos extralongos em equipamentos diferentes resulta em padrões de exposição radiológica distintos. Pretende-se apresentar aspetos gerais na otimização de estudos extralongos bem como evidenciar a atuação do Técnico de Radiologia na identificação de oportunidades de melhoria na realização destes exames.

Descrição: Ao longo de quatro meses foram comparados os extralongos da coluna e membros inferiores realizados em dois equipamentos distintos, tendo em conta o produto dose área e a dose efetiva. Na coluna o valor médio e desvio-padrão de DAP foi $649,8 \pm 341$ cGy.cm2 para o equipamento 1 e $1735,3 \pm 1132,4$ cGy.cm2 para o equipamento 2. A dose efetiva variou entre $0,65 \pm 0,34$ mSv e $1,74 \pm 1,12$ mSv para os equipamentos 1 e 2, respetivamente. Nos membros inferiores o valor médio e desvio-padrão de DAP foi $386,4 \pm 258,1$ cGy.cm2 para o equipamento 1 e $1123,3 \pm 454,8$ cGy.cm2 para o equipamento 2. A dose efetiva variou entre $0,386 \pm 0,258$ mSv para o equipamento 1 e $1,123 \pm 0,455$ mSv para o equipamento 2. Para ambos os estudos radiológicos verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os equipamentos quer no DAP quer na dose efetiva ($p \leq 0,01$).

Conclusão: A realização destes exames no equipamento 1 minimiza a exposição radiológica. A otimização destes estudos envolve a justificação, a colimação estrita, o correto posicionamento e o uso de técnica radiológica adequada.

Palavras-chave: Otimização, Extralongo, Membros Inferiores, Coluna, Técnico de Radiologia

Introduction: The full-length study of the lower limbs and spine is a radiological examination that consists of viewing the entire length of an anatomical segment. In the spine, it is useful in assessing alignment, surgical planning, and monitoring the progression of anatomical changes. In the lower limbs, it is an important examination in the study of the mechanical axis, assessment of deformities, and orthopaedic planning.

Educational Objectives: Conducting extra-long studies on different equipments results in different radiological exposure patterns. The aim of this study is to present general aspects of optimising extra-long studies and to emphasize the role of the Radiographer in identifying opportunities for improvement of these examinations.

Description: Over a period of four months, extra-long spine and lower limb radiographs performed on two different devices were compared, considering the product of dose area and the effective dose. In the spine, the mean value

and standard deviation of DAP was 649.8 ± 341 cGy.cm² for device 1 and 1735.3 ± 1132.4 cGy.cm² for device 2. The effective dose ranged from 0.65 ± 0.34 mSv to 1.74 ± 1.12 mSv for devices 1 and 2, respectively. In the lower limbs, the mean value and standard deviation of DAP was 386.4 ± 258.1 cGy.cm² for equipment 1 and 1123.3 ± 454.8 cGy.cm² for equipment 2. The effective dose ranged from 0.386 ± 0.258 mSv for device 1 to 1.123 ± 0.455 mSv for device 2. For both radiological studies, statistically significant differences were found between the devices in both DAP and effective dose ($p \leq 0.01$).

Conclusion: Performing these examinations on equipment 1 minimises radiation exposure. Optimising these studies involves justification, strict collimation, correct positioning and the use of appropriate radiological techniques.

Keywords: Optimization, Full length radiography, Lower Limbs, Spine, Radiographer

SESSÃO RADIOLOGIA VI

08 Novembro 2025, 12h30

Riscos Ocupacionais dos Técnicos de Radiologia na Prática Hospitalar Europeia: Revisão Sistemática

Sandra Coelho^{1,2}

¹Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, 4200-465 Porto, Portugal

Introdução: Os técnicos de radiologia são profissionais de saúde essenciais, frequentemente expostos a riscos ocupacionais como a exposição à radiação ionizante, desafios ergonómicos, violência no local de trabalho e stress. Estes perigos afetam o seu bem-estar físico, mental e social, contudo, a investigação sobre estes riscos em contextos hospitalares europeus é limitada.

Objetivo: O objetivo é identificar os riscos ocupacionais para os técnicos de radiologia em hospitais europeus e melhorar a avaliação e mitigação dos riscos.

Metodologia: Foi realizada uma pesquisa sistemática nas bases PubMed, Scopus e Web of Science, que identificou estudos publicados entre 2019 e 2024, com última consulta em 29 de outubro de 2024. No total, foram identificados 45.601 artigos, dos quais 26 preencheram os critérios de inclusão e foram analisados. Os dados foram extraídos e agrupados por categorias de risco, com os resultados sintetizados de forma narrativa.

Resultados: Os resultados revelam cinco categorias principais de risco: radiação ionizante ($n = 8$), campos eletromagnéticos ($n = 5$), ergonomia ($n = 6$), violência no local de trabalho ($n = 4$) e stress ($n = 3$). A radiação ionizante foi a mais estudada, enquanto os agentes biológicos e os riscos associados ao trabalho noturno foram pouco explorados. A revisão descreve a literatura disponível sobre os riscos ocupacionais dos técnicos de radiologia em contexto hospitalar.

Conclusão: As conclusões demonstram variabilidade na avaliação dos riscos, nas suas características e nos resultados. As recomendações incluíram a melhoria da formação, intervenções ergonómicas, políticas laborais e estratégias de redução do stress. Abordar estas lacunas é crucial para reforçar a segurança, a saúde e a qualidade de vida destes profissionais.

Palavras-chave: Técnico de radiologia; Avaliação de Risco; Saúde Ocupacional; Exposição Ocupacional; Hospital

Introduction: Radiology technicians are vital healthcare professionals frequently exposed to occupational risks such as exposure to ionising radiation, ergonomic challenges, workplace violence, and stress. These hazards impact their physical, mental, and social well-being, yet research on these risks in European hospital settings is limited.

Objective: Aims to identify occupational hazards for radiology technicians in European hospitals and to improve risk assessment and mitigation.

Methods: A systematic search on PubMed, Scopus, and Web of Science identified studies published between 2019 and 2024 focusing on radiology technicians, last accessed on 29 October 2024. A total of 45,601 articles were identified, of which 26 met the inclusion criteria and were analysed. Data were extracted and grouped by hazard categories, with results synthesised narratively.

Results: The results reveal five major hazard categories were identified: ionising radiation ($n = 8$), electromagnetic fields ($n = 5$), ergonomic ($n = 6$), workplace violence ($n = 4$), and stress ($n = 3$). Ionising radiation was studied the most, while biological agents and night-shift risks were underexplored. Describes the available literature on the occupational risks of Radiology Technicians working in hospitals.

Conclusion: Findings demonstrate a variability in assessing hazards and their characteristics and outcomes. Recommendations included improved training, ergonomic interventions, workplace policies, and stress reduction strategies. Addressing these gaps is crucial to enhancing their safety, health, and quality of life.

Keywords: Technology, Radiologic; Risk Assessment; Occupational Health; Occupational Exposure; Hospitals

Técnico de Radiologia no EVAR: do planeamento à execução.

João Silva¹, Rogério Lopes², Carlos Silva³, David Monteiro⁴

¹ Angiografia/Imagiologia, ULSGE, Vila Nova de Gaia, Portugal

² Angiografia/Imagiologia, ULSGE, Vila Nova de Gaia, Portugal

³ Angiografia/Imagiologia, ULSGE, Vila Nova de Gaia, Portugal

⁴ Coordenação/Imagiologia, ULSGE, Vila Nova de Gaia, Portugal

Introdução: Nos procedimentos endovasculares de reparação de aneurisma (EVAR), o Técnico de Radiologia (TR) integra uma equipa multidisciplinar e é responsável pelas etapas sob a sua competência. Estas incluem a execução e leitura estruturada do Angio-TC (CTA), o posicionamento do doente e o manuseamento do equipamento. Possui competência na realização do pré e pós processamento dos dados obtidos bem como e validação da fusão de imagens 3D (CTA) sobre fluoroscopia em tempo real durante a EVAR.

Objetivos Educacionais:

- Proceder à leitura da CTA com vessel analysis;
- Elaborar uma tabela de ângulos de trabalho;
- Conferir, em equipa, os materiais clínicos;
- Posicionar o doente, mesa e arco, de modo a garantir a mobilidade deste para com os ângulos planeados;
- Executar e validar a fusão 3D e ajustes dinâmicos necessários;
- Aplicar estratégias práticas de redução de dose e contraste.
- Realização de consumos, bem como o registo de material implantado no paciente.

Descrição: A realização de EVAR é um procedimento de elevada complexidade que requer planeamento imagiológico rigoroso e execução precisa. O TR desempenha um papel central neste processo. A análise da CTA inclui a reconstrução das imagens nos três planos ortogonais e MPRs curvos, a criação da centerline, a marcação de óstios e ramos de artérias relevantes e a extração de ângulos ótimos de fluoroscopia, permitindo a elaboração da folha de sala e a definição da estratégia intraoperatória. A gestão de materiais clínicos implica assegurar calibres, compatibilidades, comprimentos, validade e rastreabilidade, garantindo disponibilidade e segurança. Durante o procedimento, o TR é responsável pelo manuseamento do injetor, seleção de protocolos e parâmetros de exposição, bem como pela implementação de medidas de proteção radiológica. O domínio integrado dessas competências, acrescido do registo dos consumos e do material implantado, de reconhecida

importância clínica, assegura eficiência, precisão técnica e segurança, sendo determinante para o sucesso do EVAR.

Conclusão: Integrado numa equipa multidisciplinar, o Técnico de Radiologia assume responsabilidades essenciais no planeamento imagiológico, na definição de protocolos, no manuseamento do injetor e na gestão da dose, assegurando a aplicação rigorosa do princípio ALARA. As suas competências permitem otimizar ângulos e parâmetros de exposição, minimizar a radiação e o consumo de contraste, reforçar a segurança clínica e promover uma comunicação eficaz e construtiva com a equipa. O assumir de responsabilidades técnicas e éticas, aliado a uma prática colaborativa, torna o contributo do Técnico de Radiologia indispensável para a eficiência, a qualidade de imagem e o sucesso do EVAR.

Palavras-chave: Reparação endovascular de aneurismas, Fluoroscopia, Processamento de imagens, Competências Clínicas, Equipa multidisciplinar.

Introduction: In endovascular aneurysm repair (EVAR) procedures, the Radiographer (RT) is part of a multidisciplinary team and is responsible for the stages under their competence. These include performing and structured reading of CT angiography (CTA), patient positioning, and equipment handling. They are competent in pre- and post-processing the data obtained, as well as validating the fusion of 3D images (CTA) on real-time fluoroscopy during EVAR.

Educational Objectives:

- Read CTA with vessel analysis;
- Prepare a table of working angles;
- Check clinical materials as a team;
- Position the patient, table, and arch to ensure mobility towards the planned angles;
- Performing and validating 3D fusion and necessary dynamic adjustments;
- Applying practical dose and contrast reduction strategies.
- Recording consumption and implanted material in the patient.

Description: EVAR is a highly complex procedure that requires rigorous imaging planning and precise execution. RT plays a central role in this process. CTA analysis includes image reconstruction in the three orthogonal planes and curved MPRs, centreline creation, marking of relevant ostia and artery branches, and extraction of optimal fluoroscopy angles, enabling the preparation of the operating room sheet and definition of the intraoperative strategy. The management of clinical materials involves ensuring gauges, compatibility, lengths, validity, and traceability, guaranteeing availability and safety. During the procedure, the RT is responsible for handling the injector, selecting protocols and exposure parameters, as well as implementing radiological protection measures. The integrated mastery of these skills, coupled with the recording of consumption and implanted material, of recognised clinical importance, ensures efficiency, technical precision and safety, and is crucial to the success of EVAR.

Conclusion: As part of a multidisciplinary team, radiology technicians have key responsibilities in imaging planning, protocol definition, injector handling and dose management, ensuring strict application of the ALARA principle. Their skills enable them to optimise exposure angles and parameters, minimise radiation and contrast consumption, enhance clinical safety, and promote effective and constructive communication with the team. The assumption of technical and ethical responsibilities, combined with collaborative practice, makes the contribution of the Radiology Technician indispensable to the efficiency, image quality, and success of EVAR.

Keywords: Endovascular Aneurysm Repair, Fluoroscopy, Image Processing, Clinical skills, Multidisciplinary team

Perspetiva prática no desenvolvimento de um sistema de inteligência artificial em radiologia

Ivone Cidade de Moura¹

¹ Serviço de Imagiologia, ULS Santa Maria, Lisboa, Portugal)

Introdução: A crescente demanda de exames radiológicos pressiona os serviços de Imagiologia que enfrentam desafios devido à escassez de radiologistas, aumentando o workload, com um maior potencial de erro. Neste cenário, a inteligência artificial (IA) tem emergido como uma ferramenta promissora para otimizar fluxos de trabalho e auxiliar na análise de grandes volumes de dados complexos. Impulsionados pela procura no aumento de competências e capacitação a novas ferramentas, técnicos de radiologia e radiologistas, têm procurado desenvolver os seus próprios modelos na investigação científica.

Objetivo educacionais: Partindo de uma perspetiva prática e pessoal, pretende-se com este trabalho descrever as etapas essenciais para o desenho do estudo e a criação de um sistema de análise automática de imagens radiológicas.

Descrição: Inicialmente, é essencial a definição do problema. Seguidamente, a seleção, curadoria e pré-processamento das bases de dados são etapas cruciais que antecedem o desenvolvimento do modelo. Definida a sua arquitetura, a cada etapa de treino, validação e teste, deverão ser realizadas avaliações ao comportamento e robustez do modelo. Para que o modelo possa continuar a evoluir, é necessário um processo contínuo de monitorização e reavaliação de performance.

Conclusão: A evolução nas aplicações clínicas, o envolvimento dos Técnicos de Radiologia e Radiologistas em estudos multidisciplinares, em colaboração com engenheiros e computer scientist, ou o potencial da IA como ferramenta na análise de dados volumosos e complexos, tem contribuído para uma crescente procura de conhecimento sobre estes sistemas com aplicação na investigação científica. A experiência prática no desenvolvimento destes sistemas, contribui significativamente para a capacitação profissional e o fortalecimento nesta área emergente.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Radiologia, Aprendizagem Automática, Aprendizagem Profunda, Rede Neuronal Convolucional

Introduction: The increasing demand for radiological examinations puts pressure on radiology departments, which face challenges due to a shortage of radiologists, leading to an increased workload and a greater potential for error. In this scenario, artificial intelligence (AI) has emerged as a promising tool to optimize workflows and assist in the analysis of large volumes of complex data. Driven by the need for enhanced skills and training in new tools, radiographers and radiologists have sought to develop their own models in scientific research.

Educational Objectives: From a practical and personal perspective, this work aims to describe the essential stages for the study design and creation of an automated radiological image analysis system.

Description: Initially, defining the problem is essential. Subsequently, the selection, curation, and preprocessing of databases are crucial steps that precede model development. Once the architecture is defined, the model's behaviour and robustness should be evaluated at each stage of training, validation, and testing. For the model to continue evolving, a continuous process of performance monitoring and re-evaluation is necessary.

Conclusion: The evolution of clinical applications, the involvement of radiographers and radiologists in multidisciplinary studies, in collaboration with engineers and computer scientists, and the potential of AI as a tool for analysing voluminous and complex data have contributed to a growing demand for knowledge about these systems in scientific research. The practical

experience gained in developing these systems significantly contributes to professional upskilling and strengthens this emerging field.

Keywords: Artificial Intelligence, Radiology, Machine Learning, Deep Learning, Convolutional Neural Network

Elastografia transitória hepática na população pediátrica

Lúcia Veríssimo¹, Ana Neto¹, Leslie Carvalho¹, Cláudia Machado¹

¹ CIDI/Radiologia, ULS Santo António, Porto, Portugal

Introdução: A elastografia transitória hepática (Fibroscan) é uma técnica não invasiva amplamente utilizada para avaliação do parâmetro de atenuação controlado (CAP) e medição de rigidez hepática (LSM), validada em adultos. No entanto, em pediatria, com o aumento da prevalência e incidência de doença hepática crónica, bem como da esteato-hepatite não alcoólica (NASH) e hepatopatias colestáticas, surgiu a necessidade de encontrar métodos complementares de diagnóstico seguros e eficazes em alternativa à biópsia hepática (tradicionalmente muito invasiva).

Objetivos educacionais: Este trabalho tem como objetivo abordar os princípios físicos e técnicas associadas à elastografia hepática transitória, indicações e limitações em pediatria. Apresentar a realidade de um hospital central e a proveniência/etiologia dos pacientes pediátricos.

Descrição: O fibroscan utiliza ondas de cisalhamento geradas por uma sonda vibratória acoplada ao transdutor de forma a medir a velocidade de propagação das ondas no fígado (correlação com a rigidez). Os pacientes pediátricos da instituição têm um peso entre 48 e 130 quilogramas, sendo necessário adequar a metodologia da realização do exame à fisionomia de cada criança. As patologias mais frequentes com indicação para fibroscan são o NASH e transplante hepático.

Conclusão: A elastografia transitória hepática é um método de diagnóstico em expansão nas patologias hepáticas pediátricas. Devido à natureza não invasiva, rápida e sem radiação ionizante tornam-na valiosa no diagnóstico inicial e no follow-up a da fibrose/esteatose hepática pediátrica.

Palavras-chave: Pediatria, Elastografia, NASH, Esteatose, fibrose hepática

Introduction: Transient hepatic elastography (FibroScan) is a validated, non-invasive technique for assessing controlled attenuation parameter (CAP) and liver stiffness measurement (LSM) in adults. With the rising prevalence of chronic liver disease, non-alcoholic steatohepatitis (NASH), and cholestatic hepatopathies in children, the need for effective, less invasive alternatives to liver biopsy has increased.

Educational Objectives: To review the principles, indications and limitations of transient elastography in paediatrics, and to present the clinical experience of a tertiary hospital regarding patient profile and disease aetiology.

Description: FibroScan generates shear waves using a vibrating probe coupled to an ultrasound transducer, with propagation speed correlating to hepatic stiffness. At our institution, paediatric patients undergoing this examination weighed between 48 and 130 kg, requiring adjustments to body habitus. The most frequent indications included NASH and post-transplant evaluation.

Conclusion: Transient hepatic elastography is an expanding diagnostic method for paediatric liver disease. Its non-invasive, rapid and radiation-free nature makes it a valuable tool for both initial assessment and follow-up of hepatic fibrosis and steatosis in children.

Keywords: Paediatrics, Elastography, NASH, Steatosis, Hepatic fibrosis

Cuidados de Saúde Sustentáveis no Contexto do Envelhecimento Demográfico em Portugal

Nélia Gaudêncio¹, António Abrantes^{1,2}, Magda Ramos¹, Rui Almeida^{1,3}

¹ Universidade do Algarve (Departamento de Radiologia/Imagem Médica e Radioterapia, Faro, Portugal)

² Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA-UÉvora)

³ Comprehensive Health Research Centre (CHRC)

Introdução: Portugal é atualmente o terceiro país europeu com maior percentagem de idosos, registando em 2022 que 64% da população tinha mais de 65 anos. Este acentuado envelhecimento demográfico traduz-se num aumento significativo da prevalência de doenças crónicas e oncológicas, exigindo respostas assistenciais mais próximas, integradas e sustentáveis. Nos hospitais portugueses, em 2022, realizaram-se 207 milhões de atos complementares de diagnóstico e/ou terapêutica, dos quais 14 milhões em radiologia, representando um acréscimo face a 2021. A centralização destes recursos em grandes hospitais contribui para a sobrecarga do sistema, evidenciando a necessidade de reorganização dos Cuidados de Saúde Primários (CSP).

Objetivos Educacionais: Analisar a implementação de modelos assistenciais de proximidade, com recurso a meios complementares de diagnóstico (MCDT), orientados para melhores resultados em saúde, qualidade de vida e sustentabilidade do SNS.

Descrição: Realizou-se uma revisão narrativa, seguindo o modelo PRISMA, de literatura publicada entre 2019 e 2024, utilizando os descritores: "saúde", "idosos", "meios complementares de diagnóstico", "acessibilidade" e "sustentabilidade". De mais de oito mil artigos inicialmente identificados, foram selecionados oito estudos relevantes, enquadrados pelo modelo PICO.

A análise revelou a emergência de novos indicadores de saúde, como os anos de vida saudável, que articulam mortalidade e morbilidade, refletindo de forma mais adequada a qualidade de vida dos idosos. A acessibilidade e equidade devem ser princípios estruturantes, garantindo respostas eficazes e próximas do domicílio. O investimento em MCDT nos CSP, associado à telemedicina e inteligência artificial, surge como solução para reduzir deslocações, acelerar diagnósticos e reforçar a sustentabilidade. Complementarmente, a saúde digital e a medicina personalizada destacam-se como estratégias para aproximar serviços, sobretudo em regiões rurais.

Conclusão: Conclui-se que o envelhecimento populacional deve ser encarado como oportunidade para reorganização estrutural, apostando na proximidade, inovação tecnológica e humanização dos cuidados, assegurando um SNS mais equitativo e resiliente. Persistem, contudo, barreiras relevantes: desigualdades socioeconómicas, ausência de interoperabilidade dos sistemas de informação e excessiva burocracia.

Palavras-chave: saúde; idosos; meios complementares de diagnóstico; acessibilidade; sustentabilidade.

Introduction: Portugal is currently the third European country with the highest proportion of older adults, with 64% of the population aged over 65 in 2022. This pronounced demographic ageing is associated with a significant increase in the prevalence of chronic and oncological diseases, requiring healthcare responses that are closer, integrated, and sustainable. In Portuguese hospitals, 207 million diagnostic and/or therapeutic procedures were performed in 2022, of which 14 million were radiology exams, representing an increase compared with 2021. The centralisation of these resources in large hospitals contributes to system overload, highlighting the need for reorganisation within Primary Health Care (PHC).

Educational Objectives: To analyse the implementation of proximity-based healthcare models, supported by complementary diagnostic procedures (CDP), aimed at improving health outcomes, quality of life, and the sustainability of the National Health Service (NHS).

Description: A narrative review was conducted, following the PRISMA model, of literature published between 2019 and 2024, using the descriptors: health, elderly, complementary diagnostic procedures, accessibility, and sustainability.

From over eight thousand initially identified articles, eight relevant studies were selected, framed according to the PICO model.

The analysis revealed the emergence of new health indicators, such as healthy life years, which integrate mortality and morbidity and more accurately reflect the quality of life of older adults. Accessibility and equity should be key principles, ensuring effective responses close to the place of residence. Investment in CDP within PHC, supported by telemedicine and artificial intelligence, emerges as a strategy to reduce unnecessary travel, accelerate diagnosis, and reinforce sustainability. Furthermore, digital health and personalised medicine stand out as strategic innovations to bring services closer to the population, particularly in rural areas.

Conclusion: Population ageing should be regarded as an opportunity for structural reorganisation, based on proximity, technological innovation, and the humanisation of care, ensuring a more equitable and resilient NHS. However, significant barriers persist, including socioeconomic inequalities, lack of interoperability in information systems, and excessive bureaucracy.

Keywords: health; elderly; diagnostic and therapeutic complementary procedures; accessibility; sustainability

SESSÃO RADIOTERAPIA II

08 Novembro 2025, 12h30

O impacto do separador retal no hipofracionamento no carcinoma da próstata

Susana Oliveira^{1,2,3}, Ruben Fernandes^{4,5,6}, Pilar Baylina^{2,5}, João Santos^{3,7,8}, Guy Vieira⁹, Isabel Faria², Norberto Pereira^{10,11,12,13}

- ¹ Universidade de Vigo, Circunvalación ao Campus Universitario, 36310 Vigo, Pontevedra, Spain
² Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico do Porto, Rua Dr. António Bernardino de Almeida 400, 4200-072 Porto, Portugal.
³ Instituto Português Oncologia do Porto Francisco Gentil, EPE, Rua António Bernardino de Almeida, 4200-072 Porto, Portugal
⁴ FCS-UFP, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Rua Carlos da Maia, 296, 4200-150 Porto, Portugal.
⁵ FP-13ID, FP-BHS, Universidade Fernando Pessoa, Praça de 9 de abril 349, 4249-004 Porto, Portugal
⁶ RISE-Health, Escola de Medicina e Ciências Biomédicas, Universidade Fernando Pessoa, Fundação Ensino e Cultura Fernando Pessoa, Avenida Fernando Pessoa, 150, 4420-096 Gondomar, Portugal
⁷ Centro de Investigação do Instituto Português de Oncologia do Porto (CH-IPOP), Grupo de Física Médica, Porto, Portugal
⁸ Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS), 4050-313 Porto, Portugal
⁹ Joaquim Chaves Saúde I Clínica de Radioncologia do Algarve, Rua da Associação Oncológica do Algarve do, 8000-316 Faro, Portugal.
¹⁰ Serviço de Psicologia, Departamento de Medicina do Instituto Português Oncologia do, Porto Francisco Gentil, EPE, Rua, António Bernardino de Almeida, 4200-072 Porto, Portugal
¹¹ NeuroCog-Centro de Reabilitação da Lesão Cerebral, Rua das Atividades Económicas, n.º 12, 2625-387 Forte da Casa, Portugal
¹² Centro Linguística Universidade Lisboa (CLUL), Lisbon, Portugal
¹³ RISE-HEALTH—Polo de Gestão da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto, Porto, Portugal

Introdução: O carcinoma da próstata (CaP) é uma das neoplasias malignas mais comuns a nível mundial, sendo a Radioterapia Externa (RTE) uma das abordagens terapêuticas utilizada no controlo desta patologia. A proximidade da próstata ao reto aumenta o risco de toxicidade gastrointestinal, tornando-se relevante a implementação de separadores retais (SR) para viabilizar esquemas de hipofracionamento mais seguros.

Objetivos: Avaliar o impacto do SR na proteção dos órgãos em risco, em doentes tratados com RTE e discutir a relevância para esquemas hipofracionados.

Metodologia: Estudo retrospectivo, com uma amostra de 80 doentes com CaP tratados com RTE com a técnica de Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT). Compararam-se dois grupos (n=40 cada): VMAT convencional e VMAT com SR.

Analisaram-se histogramas dose-volume para reto, bexiga, cabeças femorais e bolbo peniano, bem como índices de homogeneidade e conformidade do Plannig Target Volume (PTV).

Resultados: O grupo com SR apresentou uma redução estatisticamente significativa do volume retal exposto a V50 e V75 Gy (p<0,001). O índice de homogeneidade do PTV manteve-se equivalente entre grupos, enquanto o índice de conformidade foi superior no grupo com SR.

Conclusão: A segurança de esquemas hipofracionados em RTE prostática é evidente com a utilização do SR. Esta estratégia contribui para melhorar a qualidade de vida do doente, sem comprometer a eficácia do tratamento.

Palavras-Chave: Hipofracionamento, separador retal, órgãos de risco, carcinoma da próstata, radioterapia

Introduction: Prostate carcinoma (CaP) is one of the most common malignant neoplasms worldwide, with External Beam Radiotherapy (EBRT) representing a key therapeutic approach for disease control. Owing to the anatomical proximity of the prostate to the rectum, the risk of gastrointestinal toxicity is increased, highlighting the relevance of implementing rectal spacers (RS) to enable safer hypofractionated treatment schedules.

Objectives: To evaluate the impact of RS on the protection of organs at risk in patients treated with EBRT and to discuss its relevance for hypofractionated regimens.

Methods: A retrospective study was conducted in a cohort of 80 patients with CaP treated with EBRT using the Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) technique. Two groups (n = 40 each) were compared: conventional VMAT and VMAT with RS. Dose–volume histograms were analysed for the rectum, bladder, femoral heads, and penile bulb, alongside Planning Target Volume (PTV) homogeneity and conformity indices.

Results: The RS group demonstrated a statistically significant reduction in rectal volume exposed to V50 and V75 Gy (p < 0.001). The PTV homogeneity index remained comparable between groups, while the conformity index was superior in the RS group.

Conclusion: The safety of hypofractionated EBRT for prostate cancer is enhanced using RS. This strategy contributes to improved patient quality of life without compromising treatment efficacy.

Keywords: Hypofractionation, rectal spacer, organs at risk, prostate carcinoma, radiotherapy

Doses de radiação no planeamento e verificação de radioterapia em carcinomas ginecológicos

Rafaela Guisantes¹, Joana Santos²

- ¹ Unidade Local de Saúde de Coimbra (Departamento de Oncologia, Serviço de Radioterapia, Coimbra, Portugal)
² Instituto Politécnico de Coimbra (ESTESC - Coimbra Health School, Medical Imaging and Radiotherapy, Coimbra, Portugal)

Introdução: Os carcinomas ginecológicos são frequentemente tratados com Radioterapia (RT), a qual implica exposição não apenas às doses terapêuticas, mas também ao planeamento e verificação do tratamento.

Objetivos: Este estudo tem como objetivo avaliar a frequência e os valores de dose dos procedimentos imagiológicos realizados ao longo do percurso terapêutico na RT de doentes com carcinomas ginecológicos.

Metodologia: Recolheram-se dados de exames de 100 doentes com cancro ginecológico submetidos a RT, tratadas num ano. Foram recolhidos dados de frequência dos procedimentos, parâmetros de exposição em Tomografia Computorizada (TC) e Cone-Beam Computed Tomography (kV-CBCT), bem como informação sobre o tipo de tratamento, dose total e número de frações.

Foram analisados valores medianos de dose e frequência de procedimentos, excluindo casos de re-irradiação e tratamentos incompletos.

Resultados: Foram incluídas 93 doentes com carcinoma ginecológico (55% endométrio, 38% colo do útero). Do total, 62,4% realizaram RT Externa (RTE) e Braquiterapia (BT), 28% apenas BT e 9,7% apenas RTE. Para cada patologia, colo do útero e endométrio, observaram-se medianas de 4 e 2 TC-planeamento por doente, respetivamente, e medianas de 35 e 28 aquisições de kV-CBCT nos grupos submetidos a RTE. Independentemente da patologia, nas 211 TC-planeamento pélvico/ginecológico, o valor mediano do CTDIvol foi de 14mGy e o DLP de 945mGy·cm. Foram analisados 2148 exames de kV-CBCT e os valores medianos de dose para kV-CBCT foram de CTDIvol-16mGy e DLP-8620mGy·cm para Pelvis, 37mGy e 17925mGy·cm para Pelvis Large, e 23mGy e 14215mGy·cm no grupo combinado, respetivamente.

Conclusão: Analisaram-se os valores de dose de radiação associados a exames de planeamento e verificação do tratamento em RT. A avaliação destes valores típicos de exposição, aliada à análise da frequência dos exames, contribui para uma abordagem na otimização dos procedimentos, consciencialização e orientação de práticas clínicas diárias.

Palavras-chave: Radioterapia; Doses de radiação; Carcinomas ginecológicos; Tomografia computadorizada de planeamento; Verificação do tratamento

Introduction: Gynecological carcinomas are frequently treated with radiotherapy (RT), which involves exposure not only to therapeutic doses but also during treatment planning and verification.

Objectives: This study aims to evaluate the frequency and radiation dose values of imaging procedures performed throughout the RT course in patients with gynecological carcinomas.

Methods: Data were collected from 100 patients with gynecological cancer undergoing RT over one year. Information on procedure frequency, exposure parameters from Computed Tomography (CT) and Cone-Beam CT (kV-CBCT), as well as treatment type, total dose, and number of fractions, was recorded. Median dose values and procedure frequencies were analyzed, excluding cases of re-irradiation and incomplete treatments.

Results: A total of 93 patients with gynecological carcinoma were included (55% endometrial, 38% cervical). Of these, 62.4% underwent External-Beam RT (EBRT) combined with Brachytherapy (BT), 28% BT only, and 9.7% EBRT only. For each pathology, cervical and endometrial, median numbers of CT-planning per patient were 3.5 and 2, respectively, and median numbers of kV-CBCT acquisitions in EBRT groups were 35 and 28. Regardless of pathology, among the 211 pelvic/gynecological CT-planning, the median CTDIvol was 14mGy and DLP 945mGy·cm. A total of 2148 kV-CBCT exams were analyzed, with a median kV-CBCT dose values were CTDIvol -16mGy and DLP -8620mGy·cm for Pelvis, 37mGy and 17925mGy·cm for Pelvis Large, and 23mGy and 14215mGy·cm for the combined group, respectively.

Conclusion: Radiation dose values associated with treatment planning and verification in RT were analyzed. Assessing these typical exposure values, together with exam frequency, contributes to optimizing procedures and raising awareness to guide daily clinical practice.

Keywords: Radiotherapy; Radiation Dose; Gynecological Cancer; CT planning; Image Guided Radiation Therapy

Acolhimento Técnico num Serviço de Radioterapia: Casuística de dois anos de experiência

Alexandra Macedo¹, Rafaela Cardoso¹, Rafaela Guisantes¹

¹ Unidade Local de Saúde de Coimbra (Departamento de Oncologia, Serviço de Radioterapia, Coimbra, Portugal)

Introdução: O acolhimento realizado pelo técnico de Radioterapia (RT) – Acolhimento Técnico, pretende esclarecer o doente sobre o tratamento e

constitui, atualmente, uma prática consolidada em diversas instituições nacionais e internacionais. No serviço de RT onde o estudo foi desenvolvido, este procedimento implementou-se em julho-2023 para doentes com patologias digestivas, urológicas e ginecológicas que necessitam de protocolo de preparação pélvico com ingestão de água.

Objetivos: Este trabalho tem como objetivo analisar a casuística de dois anos de experiência com o Acolhimento Técnico, quer a nível da análise estatística descritiva por patologia, quer a nível da análise da perceção dos técnicos relativamente a esta implementação.

Metodologia: Foram recolhidos e analisados, retrospectivamente, os dados referentes a todos os tratamentos de RT externa realizados ao longo de dois anos, estratificados por patologia (urológica, ginecológica e digestiva). Os dados relativos à realização do Acolhimento Técnico foram igualmente tratados. Para a avaliação da perceção da equipa técnica sobre este procedimento, foi aplicado um inquérito online, na plataforma Google Forms, dirigido a todos os técnicos de RT do serviço.

Resultados: Da análise das patologias às quais atualmente é realizado o Acolhimento Técnico isoladamente, os dados revelaram que a maior parte dos doentes (86,2% para o foro urológico; 78,7% para o foro ginecológico; 74,3% para o foro digestivo) usufruiu deste procedimento e, no inquérito realizado, a maior parte dos técnicos referiu o seu impacto positivo na preparação para o tratamento e o potencial benefício de ampliar às restantes patologias.

Conclusão: A implementação do Acolhimento Técnico como procedimento individualizado, nas patologias-piloto, é percecionado pela equipa como uma estratégia eficaz para otimizar a adesão aos protocolos de preparação, melhorando a experiência do doente e reforçando a humanização dos cuidados em RT.

Palavras-chave: Radioterapia; Acolhimento Técnico; Patologias Pélvicas; Protocolo de Preparação; Humanização de Cuidados

Introduction: The technical orientation provided by the radiation therapist (RTT) – RT-prepare – aims to inform patients about their treatment and is currently an established practice in several national and international institutions. In the Radiotherapy (RT) department where this study was conducted, this procedure was implemented in July 2023 for patients with digestive, urological, and gynecological conditions requiring a pelvic preparation protocol with water intake.

Objectives: This study aims to analyze two years of experience with the RT-prepare procedure, through descriptive statistical analysis by pathology, and to assess the perception of RT technicians regarding its implementation.

Methodology: A retrospective analysis was conducted on data from all external RT treatments performed over a two-year period, stratified by pathology (urological, gynecological, and digestive). Data related to the implementation of the RT-prepare procedure were also analyzed. To evaluate the technical team's perception, an online survey was administered via Google Forms, targeting all RTTs within the department.

Results: Analysis of the pathologies currently receiving the RT-prepare procedure revealed that the majority of patients benefited from this intervention: 86.2% in urological cases, 78.7% in gynecological cases, and 74.3% in digestive cases. Survey responses indicated that most RTTs recognized the positive impact of the procedure on treatment preparation and highlighted its potential benefit if extended to other pathologies.

Conclusion: The implementation of the procedure as an individualized intervention for pilot pathologies is perceived by the technical team as an effective strategy to enhance adherence to preparation protocols, improve patient experience, and reinforce the humanization of care in RT.

Keywords: Radiotherapy; RT-prepare; Pelvic Pathologies; Preparation Protocol; Humanization of Care

Aplicação móvel para suporte nutricional durante a radioterapia no cancro da cabeça e pescoço

Cláudia Aradas¹, Susan Mercieca¹

¹ Universidade de Malta (Radiography Department, Faculty of Health Sciences, Msida, Malta)

Introdução: Os doentes com cancro da cabeça e pescoço (CCP) experienciam frequentemente efeitos secundários durante a radioterapia, que podem comprometer a ingestão nutricional e a qualidade de vida.

Objetivo: O presente estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar uma aplicação móvel para apoiar estes doentes, integrando princípios de design centrado no utilizador com contributos clínicos, fornecendo aconselhamento alimentar personalizado com base nos efeitos secundários da radioterapia.

Metodologia: Foi utilizada uma metodologia mista em três fases. Os participantes foram recrutados através de intermediários, garantindo um processo de recrutamento neutro e voluntário, de modo a minimizar potenciais situações de coerção. A Fase 1 envolveu entrevistas com quatro profissionais de saúde (PS) e dois doentes, para identificar necessidades e funcionalidades da aplicação. A Fase 2 centrou-se no desenvolvimento do protótipo, orientado pelas conclusões da Fase 1 e pela literatura. A Fase 3 consistiu num estudo de usabilidade envolvendo cinco PS, quatro doentes e um cuidador informal, utilizando a System Usability Scale (SUS), a Single Ease Question (SEQ) e feedback aberto. O protótipo integrou funcionalidades adaptadas, incluindo registo de sintomas, monitorização da ingestão de líquidos e alimentos, aconselhamento alimentar, conteúdos educativos, monitorização do peso, submissão de perguntas e uma secção de perguntas frequentes.

Resultados: As pontuações médias de SUS foram de 88 para os doentes e 97 para os PS, bastante acima do valor de referência de usabilidade de 68. Já para SEQ, variaram entre 6,5 (doentes) e 6,9 (PS), indicando elevada facilidade de utilização em todas as funcionalidades. O feedback qualitativo reforçou o valor da simplicidade, clareza e relevância clínica da aplicação. 90% dos participantes acreditam que a aplicação poderia apoiar a sua prática clínica ou melhorar a experiência enquanto doentes.

Conclusão: NutriRT demonstrou elevada usabilidade e satisfação dos utilizadores, oferecendo uma ferramenta digital centrada no doente, que pode complementar os cuidados nutricionais existentes para doentes com CCP.

Palavras-chave: Cancro; Cabeça e pescoço; Aplicação móvel; Saúde Digital; Nutrição.

Introduction: Head and neck cancer (HNC) patients frequently experience severe side effects during radiotherapy, including pain, mucositis, and dysphagia, which can compromise nutritional intake and quality of life.

Objectives: This study aimed to design, develop, and evaluate a mobile application to support the nutritional status of HNC patients by providing tailored dietary advice based on radiotherapy side effects. By integrating user-centred design principles with clinical input, this study sought to contribute to the development of effective digital health tools that can enhance dietary management and overall treatment experience for patients undergoing radiotherapy for HNC.

Methods: A mixed-methods approach was employed across three phases. Participants were recruited through intermediaries, ensuring a neutral and voluntary recruitment process to minimise potential coercion. Phase 1 involved semi-structured interviews with four healthcare professionals (HCPs) and two patients to identify needs and application features. Phase 2 focused on prototype development, guided by insights from Phase 1 and literature. Phase 3 consisted of a usability study involving five HCPs, four patients, and one informal carer, using the System Usability Scale (SUS), Single Ease Question (SEQ), and open-ended feedback. The prototype incorporated tailored features including symptom reporting, fluid and food intake monitoring, dietary

advice, educational content, weight monitoring, a question submission feature, and frequently asked questions.

Results: SUS scores averaged 88 for patients and 97 for HCPs, well above the usability benchmark of 68. Average SEQ scores ranged from 6.5 for patients to 6.9 for HCPs, indicating a high ease of use across all functionalities. Qualitative feedback reinforced the value of the app's simplicity, clarity, and clinical relevance. 90% of participants believed that the app could support their clinical practice or enhance their experience as radiotherapy patients.

Conclusion: NutriRT demonstrated strong usability and user satisfaction, offering an innovative, patient-centred tool that can complement existing nutritional care for HNC patients.

Keywords: Head and neck; Cancer; Mobile applications; Digital health; Nutritional status

Análise das Potencialidades da Tecnologia Blockchain em Radioterapia

Henrique José Ramalho Roque¹, Paulo Fernandes¹, Bruno Oliveira²

¹Área Científica de Imagem Médica e Radioterapia; Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias, Instituto Politécnico de Castelo Branco Castelo Branco, Portugal.

²Serviço de Radioterapia – Hospital CUF Descobertas – MercuriusHealth, SA, Lisboa, Portugal.

Introdução: A crescente complexidade dos dados clínicos em Radioterapia (RT) e a necessidade de garantir segurança, interoperabilidade e continuidade dos cuidados têm incentivado a procura de soluções digitais inovadoras. A tecnologia blockchain destaca-se por proporcionar mecanismos robustos de validação, rastreabilidade e proteção da informação, assumindo relevância crescente no setor da saúde.

Objetivos: Analisar, de forma sistemática, as potencialidades da aplicação da tecnologia blockchain em RT, identificando benefícios, limitações e implicações para a prática clínica.

Metodologia: Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, de acordo com a metodologia PRISMA. A pesquisa bibliográfica incidiu sobre as bases PubMed, ScienceDirect, Web of Science e IEEE Xplore, abrangendo o período de 2015 a 2025. Utilizaram-se operadores booleanos com as combinações: ("blockchain" OR "distributed ledger") AND ("radiotherapy" OR "radiation therapy" OR "radiation oncology"); ("blockchain" OR "distributed ledger") AND ("healthcare"); (Web3) AND (Healthcare); (Healthverse) AND (Radiotherapy). Os critérios de inclusão contemplaram artigos em inglês ou português, com texto integral, revisão por pares e relevância para RT; foram excluídos editoriais, opiniões, resumos e estudos sem rigor metodológico. Após triagem, 28 publicações foram incluídas na análise final.

Resultados: A literatura evidenciou que modelos permissioned, como os baseados em Hyperledger Fabric, reforçam a interoperabilidade entre instituições, reduzem riscos de manipulação de dados e permitem a automatização de processos através de smart contracts. Os mecanismos de consenso alternativos ao PoW, como PBFT e PoS, revelaram maior adequação ao contexto clínico pela sua eficiência e segurança. A integração com tecnologias emergentes, como a Web3 e o Healthverse, demonstrou potencial em áreas como simulação terapêutica, formação técnica e gestão descentralizada da informação clínica.

Conclusão: A tecnologia blockchain configura-se como uma ferramenta estratégica em RT, assegurando a integridade e rastreabilidade dos registos clínicos, promovendo transparência e soberania digital dos doentes, bem como potenciando novos modelos de planeamento e formação imersiva, essenciais para uma prática clínica mais segura, colaborativa e centrada no doente.

Palavras-chave: Radioterapia; Blockchain; Segurança de Dados; Sistemas de Informação em Saúde; Inovação Tecnológica.

Introduction: The increasing complexity of clinical data in Radiotherapy (RT) and the need to ensure security, interoperability, and continuity of care have driven the adoption of innovative digital solutions. Blockchain technology stands out by offering robust mechanisms for data validation, traceability, and information protection, becoming increasingly relevant in healthcare.

Objectives: To systematically analyze the potential applications of blockchain technology in RT, identifying benefits, limitations, and implications for clinical practice.

Methodology: A systematic literature review was conducted according to PRISMA guidelines. The bibliographic search was performed in PubMed, ScienceDirect, Web of Science, and IEEE Xplore databases, covering the period from 2015 to 2025. Boolean operators were applied using the following combinations: ("blockchain" OR "distributed ledger") AND ("radiotherapy" OR "radiation therapy" OR "radiation oncology"); ("blockchain" OR "distributed ledger") AND ("healthcare"); (Web3) AND (Healthcare); (Healthverse) AND (Radiotherapy). Inclusion criteria comprised articles in English or Portuguese, full-text availability, peer review, and direct relevance to RT; exclusion criteria included editorials, opinion pieces, conference abstracts, and studies with weak methodological design. After screening and quality assessment, 28 publications were included in the final analysis.

Results: The literature revealed that permissioned models, such as those based on Hyperledger Fabric, enhance interoperability between institutions, reduce risks of data tampering, and enable process automation through smart contracts. Consensus mechanisms alternative to PoW, such as PBFT and PoS, proved more suitable for clinical contexts due to their efficiency and security. Integration with emerging technologies, including Web3 and Healthverse, showed potential in therapeutic simulation, technical training, and decentralized management of clinical information.

Conclusion: Blockchain emerges as a strategic tool in RT by ensuring the integrity and traceability of clinical records, fostering transparency and patients' digital sovereignty, and enabling new models of immersive planning and training. Its application supports safer, more collaborative, and patient-centered clinical practice.

Keywords: Radiotherapy; Blockchain; Data Security; Health Information Systems; Technological Innovation

A Proteção Radiológica na prática diária do planeamento dosimétrico, para Radioterapia Externa

Pedro, Vicente ¹

¹ Dosimetria Clínica, Serviço de Radioterapia, Unidade Local de Saúde de Coimbra, Portugal

Introdução: A Radioterapia é cada vez mais precisa, adaptativa e de utilidade clínica diversa. O avanço das suas técnicas, associados a melhores meios de verificação do tratamento e boom tecnológico, permitem a sua precisão e minimização da dose cumulativa nas estruturas proximais aos volumes alvo de irradiação. Porém, dada a utilização constante de radiação ionizante, é fundamental a coexistência das melhores e mais otimizadas práticas de Proteção Radiológica, na redução de dose dos tecidos saudáveis e doente, através dos princípios As Low As Reasonably Achievable (ALARA) e As Low As Reasonably Practicable (ALARP). Por exigência, tal exercício deve constar em todas as fases do workflow da Radioterapia. A presente proposta de comunicação especifica-se para o Planeamento Dosimétrico, como fase onde são definidos os parâmetros do tratamento, doses a ocorrer e possíveis metodologias de imagem a serem utilizadas, para verificação do mesmo e consequente tradução na Proteção Radiológica.

Objetivos educacionais: a) consciencializar a importância do Planeamento Dosimétrico, no âmbito da radioproteção/proteção radiológica; b)

contextualizar e refletir sobre o impacto da seleção das técnicas de planeamento a serem utilizadas e suas decorrências; c) partilhar e atender a otimizações de parâmetros do planeamento; d) contribuir e promover para melhores práticas de decisão de Proteção Radiológica, provenientes do planeamento dosimétrico, na Radioterapia Externa (RTE).

Descrição: A apresentação consistirá numa vertente expositiva-educacional e de promoção, da relevância que os parâmetros major definidos no planeamento dosimétrico, impactam no âmbito da Proteção Radiológica, aquando do tratamento por via da RTE.

Conclusão: A minimização da exposição à radiação e seus efeitos nos tecidos e órgãos envolventes, é essencial e imposta na Radioterapia, com uma prática dos melhores índices de Proteção Radiológica, a qual requer uma conduta e cultura criteriosa de seleção dos parâmetros do tratamento.

Palavras-chave: Radioterapia; Proteção Radiológica; Planeamento Dosimétrico; Otimização e Promoção.

Introduction: Radiotherapy has become increasingly precise, adaptive, and clinically versatile. The advancement of treatment techniques, along with improved verification methods and the technological boom, has enhanced treatment accuracy and allowed the minimization of cumulative dose to proximal structures to the target irradiation volumes. However, with continuous use of ionizing radiation, it is essential to incorporate the most optimized and effective Radiological Protection practices, particularly minimizing radiation exposure in healthy tissues and patient. This is guided by the central principles, As Low As Reasonably Achievable (ALARA) and As Low As Reasonably Practicable (ALARP). By necessity, this approach must be integrated throughout all phases of the radiotherapy workflow. This communication specifically focuses on the Dosimetric Planning phase, during which the treatment parameters are defined, including prescribed doses and imaging methodologies to be used for treatment verification, directly impacting Radiological Protection outcomes.

Educational Objectives: a) raise awareness about the importance of dosimetric planning in the context of radiological protection; b) contextualize and reflect on the impact of selecting specific planning techniques and their implications; c) share and address opportunities for optimization of planning parameters; d) contribute to and promote improved decision-making practices in Radiological Protection, as derived from dosimetric planning in External Beam Radiotherapy (EBRT).

Description: The presentation will adopt an educational and expository approach, aimed at highlighting the relevance of key parameters defined during dosimetric planning and their impact on Radiological Protection in EBRT.

Conclusion: The minimization of radiation exposure and its biological effects on surrounding tissues and organs remains essential and mandated in radiotherapy. This demands the consistent application of the highest standards of Radiological Protection, supported by a rigorous and oriented culture in the selection of treatment parameters.

Keywords: Radiotherapy; Radiological Protection; Dosimetric Planning; Optimization and Promotion.

RESUMOS COMUNICAÇÕES EM POSTER

Luxação do joelho - O papel do Técnico de Radiologia de Urgência no prognóstico do Paciente

Marta Agapito Dias

Serviço de Radiologia da Urgência, Unidade Local de Saúde Amadora/Sintra, Amadora, Portugal

História Clínica: Paciente de 52 anos, do sexo feminino recorre ao Serviço de Urgência da Unidade Local de Saúde Amadora/Sintra por queda acidental no local de trabalho com trauma da articulação coxo-fémural direita.

Métodos e Achados Radiológicos

Protocolo da Urgência – Radiografia

Foi solicitado a realização da radiografia antero-posterior (AP) da Bacia, no entanto, o Técnico de Radiologia (TR) perante a dor e a deformação do joelho realizou também a radiografia AP do joelho direito. Após verificação da luxação do joelho, e por ser uma situação emergente, o TR convocou a Ortopedia à sala para posterior, redução da luxação e realização da radiografia AP e Perfil do joelho direito.

Protocolo da Urgência – Tomografia Computorizada (TC)

Após a redução e controle radiográfico foi realizada angio-TC, que não revelou sinais de compromisso vascular.

Protocolo da Urgência – Bloco Operatório

No mesmo dia, foi colocado um fixador externo monopolar para estabilidade da articulação.

Discussão: A probabilidade de existirem lesões é grande na luxação do joelho, mas o que determina realmente se essas lesões têm ou não sequelas graves e permanentes é o tempo que decorre até à sua redução. A atenção e proatividade do TR em identificar e encaminhar a situação pode evitar essas sequelas, melhorando o seu prognóstico.

Conclusão: A rápida identificação e a intervenção no caso da luxação do joelho deste paciente foram cruciais para evitar complicações graves. A colaboração eficiente entre o TR e a equipa de Ortopedia permitiu uma redução imediata da luxação, prevenindo danos permanentes. Este caso reforça a importância do trabalho em equipa e da prontidão dos profissionais de saúde no ambiente de Urgência, destacando o impacto positivo que uma resposta ágil e coordenada pode ter nos prognósticos clínicos. Os TR são muitas vezes o primeiro contacto clínico com o paciente e o conhecimento dos prognósticos das patologias que estão a diagnosticar aliados à sua proatividade é fundamental para garantir o melhor resultado possível para o paciente.

Palavras-chave: Luxação; Joelho; Emergência; Imagem Médica; Técnico de Radiologia.

Clinical History

A 52-year-old female patient presented to the Emergency Department of the Unidade Local de Saúde Amadora/Sintra due to an accidental fall at her workplace, resulting in trauma to the right hip joint.

Methods and Radiological Findings

Emergency Protocol – Radiography

An Anteroposterior (AP) radiograph of the pelvis was requested. However, the Radiography Technologist (RT), observing the patient's pain and knee deformity, also performed an AP radiograph of the right knee. Upon verifying a knee dislocation, and recognizing it as an emergent situation, the RT called Orthopedics to the room for subsequent reduction of the dislocation and performance of AP and lateral radiographs of the right knee.

Emergency Protocol – Computed Tomography (CT)

After the reduction and radiographic control, a CT angiogram was performed, which revealed no signs of vascular compromise.

Emergency Protocol – Operating Room

On the same day, a monopolar external fixator was placed for joint stability.

Discussion

The probability of associated injuries is high in knee dislocations, but what truly determines whether these injuries have severe and permanent sequelae is the time elapsed until their reduction. The RT's attentiveness and proactivity in identifying and escalating the situation can prevent these sequelae, thereby improving the patient's prognosis.

Conclusion

The rapid identification and intervention in this patient's knee dislocation case were crucial in preventing severe complications. The efficient collaboration between the RT and the Orthopedic team allowed for immediate dislocation reduction, preventing permanent damage. This case reinforces the importance of teamwork and the readiness of healthcare professionals in the Emergency Department, highlighting the positive impact that an agile and coordinated response can have on clinical prognoses. RTs are often the first clinical contact with the patient, and their knowledge of the prognoses of the pathologies they are diagnosing, combined with their proactivity, is fundamental to ensuring the best possible outcome for the patient.

Keywords

Joint Dislocations; Knee Joint; Emergency Medical Services; Diagnostic Imaging; Radiologic Technologists

Perceções dos Técnicos de Medicina Nuclear sobre Inteligência Artificial: Construção de Questionário

Sara Rocha^{1*}, Sara Vieites¹, Ana Grilo², Lina Vieira²

¹ Escola Superior de Tecnologia da Saúde, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, lote 4.69.01, Parque das Nações, 1990-096 Lisboa, Portugal

² H&TRC- Health & Technology Research Center, ESTeSL- Escola Superior de Tecnologia da Saúde, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, lote 4.69.01, Parque das Nações, 1990-096 Lisboa, Portugal

Introdução: A integração crescente da inteligência artificial (IA) na medicina nuclear está a transformar os processos de diagnóstico e decisão clínica, levantando simultaneamente preocupações entre os profissionais. Questões como a segurança do emprego, a autonomia profissional e a qualidade dos cuidados são frequentemente referidas, mas a ausência de instrumentos validados dificulta a sua avaliação sistemática. Este estudo teve como principal objetivo o desenvolvimento e contributo para validação de um questionário para avaliar a aceitação e preocupações éticas associadas à IA entre técnicos de medicina nuclear.

Metodologia: Para o desenvolvimento do questionário foi utilizado um método de investigação qualitativo exploratório, recolhendo perguntas de vários outros questionários. Foi realizada uma uniformização da escala e redação das questões. Os itens foram redistribuídos segundo os domínios definidos pelo modelo UTAUT de modo a avaliar os fatores que influenciam a adoção de ferramentas de IA. Foi também realizada uma avaliação do índice de validação de conteúdo (IVC) e aplicação de um pré-teste a alunos finalistas da licenciatura em Imagem Médica e Radioterapia.

Resultados: Numa primeira ronda de validação, 22 itens foram aceites e numa segunda ronda de validação, 8 itens foram aceites, finalizando o questionário com 30 itens. Estes 30 itens foram incluídos no pré-teste. Os resultados do pré-

teste identificaram a presença de efeitos de piso e teto em vários itens e consistência interna não aceitável (Alfa de Cronbach < 0,70).

Conclusão: Este trabalho constitui uma contribuição para a avaliação da aceitação do uso de IA pelos técnicos de medicina nuclear. Apesar dos resultados não satisfatórios, são apresentadas sugestões de melhoria para a escala.

Palavras-chave: Inteligência artificial; imagiologia diagnóstica; medicina nuclear; inquéritos e questionários; atitude em relação a computadores.

Introduction: The growing integration of artificial intelligence (AI) in nuclear medicine is transforming the diagnostic and clinical decision-making processes, while raising concerns among health professionals. Issues such as job security, professional autonomy and quality of care are frequently mentioned, but the lack of validated instruments makes it difficult to systematically assess them. The main aim of this study was to develop and contribute to the validation of a questionnaire to assess the acceptance and ethical concerns associated with AI among nuclear medicine technologists.

Methodology: An exploratory qualitative research method was used to develop the questionnaire, taking questions from various other questionnaires. The scale and wording of the questions were standardised. The items were redistributed according to the domains defined by the UTAUT model in order to assess the factors that influence the adoption of AI tools. The content validity index (CVI) was also assessed, and a pre-test was administered to final-year students in the Medical Imaging and Radiotherapy bachelor's degree programme.

Results: In a first round of validation, 22 items were accepted and in a second round of validation, 8 items were accepted, finalising the questionnaire with 30 items. These 30 items were included in the pre-test. The results of the pre-test identified the presence of floor and ceiling effects in several items and internal consistency that was not acceptable (Cronbach's alpha < 0,70).

Conclusion: This study is a contribution to assessing the acceptance of the use of AI by nuclear medicine technologists. Despite the unsatisfactory results, suggestions for improving the scale are presented.

Keywords: Artificial intelligence; diagnostic imaging; nuclear medicine; surveys and questionnaires; attitude to computers.

Otimização dos Protocolos Clínicos de CBCT em Radioterapia: Estudo Experimental

André Bonito¹, Lília Moreno^{1,2}, Equipa Radioterapia SAMS¹

¹ Mercurius Health, Unidade de Radioterapia do SAMS (Serviço de Assistência Médico-Social do Mais Sindicato) (andre.bonito@mercuriushealth.com & lilia.moreno@mercuriushealth.com)

² Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa

Introdução: A Cone Beam Computed Tomography (CBCT) é amplamente utilizada para a verificação dos tratamentos em radioterapia (RT). No entanto, o seu uso recorrente resulta numa dose adicional de radiação ionizante para o doente, o que poderá levantar preocupações sobre efeitos secundários a longo prazo.

Objetivos: Neste estudo, pretende-se avaliar as doses de CBCT e as Unidades Hounsfield (UH) nos protocolos de pélvis e tórax em 6 doentes e através da manipulação dos parâmetros de aquisição com o intuito de otimizar as doses nestes protocolos, mas sem comprometer a qualidade da imagem.

Materiais e Métodos: Na revisão sistemática da literatura, foram incluídas 73 fontes científicas, selecionadas a partir de múltiplas bases de dados e bibliotecas eletrónicas, com o objetivo de assegurar uma cobertura rigorosa do tema em estudo. Posteriormente, foram selecionados 3 doentes com biótipos diferentes por cada protocolo de tórax e pélvis. De seguida, para cada doente adquiriram-se 3 CBCT's com valores de mAs diferentes. Por fim, nas

três imagens adquiridas por doente, foram analisados os valores de Cone Beam Dose Index (CBDI) e UH.

Resultados: Os resultados obtidos mostram que é possível otimizar o CBDI para ambos os protocolos, reduzindo o valor de mAs. O estudo mostra que no protocolo pélvico é possível reduzir o CBDI em 9.96% se o valor de mAs for reduzido para 532.8. Já no protocolo de tórax, o valor de CBDI pode ser otimizado 8.31% se o valor de mAs for diminuído para 270.05.

Conclusão: A manipulação dos parâmetros de aquisição, particularmente nos valores de mAs, mostra a discrepância dos resultados obtidos. O estudo mostra que, para ambos os protocolos, é possível fazer a otimização das doses de CBCT mas é importante que esta otimização seja feita com exatidão e objetividade sem influenciar a qualidade de imagem.

Palavras-chave: Radiotherapy; Cone Beam Computed Tomography; Cone Beam Dose Index; Image Guided Radiation Therapy; Dose

Introduction: Cone Beam Computed Tomography (CBCT) is widely used for verification of radiotherapy (RT) treatments. However, its recurrent use results in an additional dose of ionizing radiation for the patient, which may raise concerns about long-term side effects.

Objectives: This study aims to evaluate CBCT doses and Hounsfield Units (HU) in pelvic and chest protocols in six patients and through the manipulation of acquisition parameters in order to optimize doses in these protocols without compromising image quality.

Materials and Methods: In the systematic review of the literature, 73 scientific sources were included, selected from multiple databases and electronic libraries, with the aim of ensuring rigorous coverage of the topic under study. Subsequently, three patients with different biotypes were selected for each chest and pelvis protocol. Next, three CBCTs with different mAs values were acquired for each patient. Finally, the Cone Beam Dose Index (CBDI) and UH values were analyzed for each image acquired per patient.

Results: The results obtained show that it is possible to optimize the CBDI for both protocols by reducing the mAs value. The study shows that in the pelvic protocol, it is possible to reduce the CBDI by 9.96% if the mAs value is reduced to 532.8. In the chest protocol, the CBDI value can be optimized by 8.31% if the mAs value is reduced to 270.05.

Conclusion: Manipulation of acquisition parameters, particularly mAs values, shows discrepancies in the results obtained. The study shows that, for both protocols, it is possible to optimize CBCT doses, but it is important that this optimization be done accurately and objectively without influencing image quality.

Key words: Radiotherapy; Cone Beam Computed Tomography; Cone Beam Dose Index; Image Guided Radiation Therapy; Dose

Tomografia computadorizada de baixa dose de corpo inteiro (WBLDCT) em pacientes com mieloma múltiplo

Sara Fernandes¹, Ana Beatriz Mira¹, Oksana Lesyuk¹, Pedro Inácio¹

¹ Serviço de Imagiologia, Unidade Local de Saúde do Algarve – Hospital de Portimão, Portimão, Portugal

Introdução: O mieloma múltiplo (MM) é uma neoplasia maligna caracterizada pela proliferação anómala de plasmócitos na medula óssea, sendo a principal neoplasia óssea primária em adultos. A tomografia computadorizada (TC) apresenta maior precisão na deteção de lesões ósseas, com sensibilidade de 70% e especificidade de 90%.

Objetivos: Este poster visa rever os fundamentos técnicos da tomografia computadorizada de corpo inteiro com baixa dose (WBLDCT) na avaliação do MM, destacar as suas vantagens e limitações em comparação com a radiografia convencional, rever fundamentos técnicos e protocolos de acordo com as

recomendações do grupo de estudo de MM, bem como ilustrar casos clínicos com imagens típicas de lesões, incluindo o primeiro exame realizado para avaliação de progressão da doença na ULS Algarve – Unidade de Portimão.

Descrição: Mulher de 69 anos, com MM e risco de progressão estimado em 20%, apresentava 12% de plasmócitos no sangue periférico e queixas de dor lombar sem características mecânicas. Foi realizada WBLDCT para avaliação de envolvimento ósseo e pesquisa de lesões. O exame seguiu as diretrizes internacionais para o estudo do MM: aquisição sem contraste endovenoso, da cabeça aos joelhos, com posicionamento dos membros superiores sobre o abdômen (evitar artefactos projetados em cima da coluna). Parâmetros técnicos incluíram kV, mAs, colimação, espessura de corte e MPR conforme recomendado.

Conclusão: O exame não evidenciou lesões ou sinais de progressão da doença. A WBLDCT demonstrou elevada sensibilidade na detecção de lesões líticas, lesões com envolvimento extraesquelético e fraturas ocultas. Apresenta tempos de aquisição curto e maior conforto para o paciente. E permite planeamento da radioterapia a partir das imagens adquiridas. Contudo, apresenta maior dose de radiação e custo em comparação com a radiografia convencional, dificuldade em determinar o número de lesões. Apresenta ainda menor sensibilidade para pequenas lesões no crânio e arcos costais devido a artefactos e limitações anatómicas

Palavras-chave: Mieloma Múltiplo, Tomografia Computorizada de Corpo Inteiro, Radiologia Convencional, Oncologia, Imagem Diagnóstica.

Introduction: Multiple myeloma (MM) is a malignant neoplasm characterized by the abnormal proliferation of plasma cells in the bone marrow and is the most common primary bone malignancy in adults. Computed tomography (CT), particularly whole-body low-dose CT (WBLDCT), offers greater accuracy in detecting bone lesions, with a sensitivity of approximately 70 % and specificity of around 90 %.

Objectives: This poster aims to revisit the technical principles of WBLDCT in the assessment of MM, highlighting its advantages and limitations compared to conventional radiography. It also reviews technical foundations and protocols according to the recommendations of MM study groups and illustrates clinical cases including the first WBLDCT performed at ULS Algarve – Portimão Unit for disease progression evaluation.

Case Description: In one case, a 69-year-old woman with MM—estimated progression risk of 20 % and 12 % plasma cells in peripheral blood—presented with non-mechanical low back pain. A WBLDCT was performed to assess bone involvement and search for lesions. The scan followed international guidelines for MM evaluation: performed without intravenous contrast, extending from the head to the knees, with upper limbs positioned over the abdomen to avoid artifacts projected onto the spine. Technical parameters included tube voltage (kV), current–time product (mAs), collimation, slice thickness, and multiplanar reconstructions, as recommended.

Conclusions: The examination revealed no lesions or signs of disease progression. WBLDCT demonstrated high sensitivity in detecting lytic lesions, extraskelletal involvement, and occult fractures. It offers short acquisition times and greater patient comfort and enables radiotherapy planning based on the acquired images. However, it involves a higher radiation dose and cost compared to conventional radiography, presents difficulties in accurately quantifying the number of lesions, and has reduced sensitivity for small lesions in the skull and costal arches due to artifacts and anatomical limitations.

Keywords: Multiple Myeloma, Whole Body Computed Tomography, Conventional Radiology, Oncology, Diagnostic Imaging.

Software de deep learning como ferramenta de diagnóstico em doenças não degenerativas

Inês Domingos, Tatiana Almeida, Tiago Cabrita, Denil Tribovane

Instituição: Grupo Joaquim Chaves Saúde

História Clínica: Paciente do sexo feminino de 34 anos, com quadro de perturbação de humor resistente aos fármacos, com oscilações de humor bastante marcadas. Apresenta períodos de descontrolo impulsivo e emocional, em comorbidade com perturbação de ansiedade e períodos de sintomas obsessivo-compulsivo.

Métodos e Achados Radiológicos: Foi realizada uma ressonância magnética cerebral em equipamento de 3 Tesla, para descartar patologia orgânica e potencial atrofia cortical e/ou subcortical, sem achados de imagem qualitativos aparentes. Após conclusão do protocolo standard cerebral, foi utilizado um algoritmo de Inteligência Artificial - AI-Rad Companion (Siemens Healthineers, Erlangen, Alemanha) (Imagem 1). A análise quantitativa demonstrou alterações na morfometria do corpo caloso (4 mL; percentil 8) (Imagem 2), lobo temporal direito (57,6 mL; percentil 6), ínsula (4,9 mL; percentil 6) e no terceiro ventrículo (2,5 mL; percentil >99) (Imagem 3). As estruturas acima identificadas estão envolvidas na regulação emocional e corroboram com a suspeita clínica da paciente.

Discussão: Avanços recentes em softwares de deep learning permitem auxiliar os médicos radiologistas na avaliação e interpretação de exames imagiológicos, onde alterações morfológicas súbtis podem ser negligenciadas. Permite também, uma medicina mais personalizada e precisa com as necessidades de cada paciente.

Conclusão: Dessa forma, e neste caso específico, a AI-Rad Companion, possibilitou uma avaliação quantitativa das estruturas cerebrais, que poderá explicar a condição clínica apresentada.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Transtornos Psiquiátricos, Volumetria, Ressonância magnética cerebral

Clinical History: A 34-year-old female patient with a drug-resistant mood disorder and marked mood swings. She experiences periods of impulse control disorder and emotional instability, comorbid with anxiety disorder and periods of obsessive-compulsive symptoms.

Metodology and Imaging Findings: A brain MRI was performed using a 3-Tesla scanner to rule out organic pathology and potential cortical and/or subcortical atrophy, with no apparent qualitative imaging findings. After completing the standard brain protocol, an Artificial Intelligence algorithm was used - AI-Rad Companion (Siemens Healthineers, Erlangen, Germany) (Image 1). Quantitative analysis demonstrated morphometric changes in the corpus callosum (4 mL; 8th percentile) (Image 2), right temporal lobe (57.6 mL; 6th percentile), insula (4.9 mL; 6th percentile), and third ventricle (2.5 mL; >99th percentile) (Image 3). The structures identified above are involved in emotional regulation and corroborate the patient's clinical suspicion.

Discussion: Recent advances in deep learning software allow radiologists to evaluate and interpret imaging studies, where subtle morphological changes can be overlooked. It also allows for more personalized and precise medicine tailored to each patient's needs.

Conclusion: Thus, in this specific case, AI-Rad Companion enabled a quantitative assessment of brain structures, which may explain the clinical condition presented.

Keywords: Artificial Intelligence, Psychiatric Disorders, Volumetry, Brain Magnetic Resonance

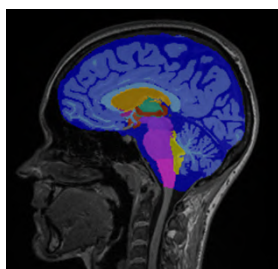


Imagem 1 - Algoritmo de Inteligência artificial de Ressonância Magnética cerebral - AI-Rad Companion (Siemens Healthineers, Erlangen, Alemanha).

Image 1 - Brain Magnetic Resonance using Artificial Intelligence algorithm - AI-Rad Companion (Siemens Healthineers, Erlangen, Germany).

Imagem 2 - Análise quantitativa demonstrou alterações na morfometria do corpo caloso (4 mL; percentil 8).

Image 2 - Quantitative analysis demonstrated changes in the morphometry of the corpus callosum (4 mL; 8th percentile).

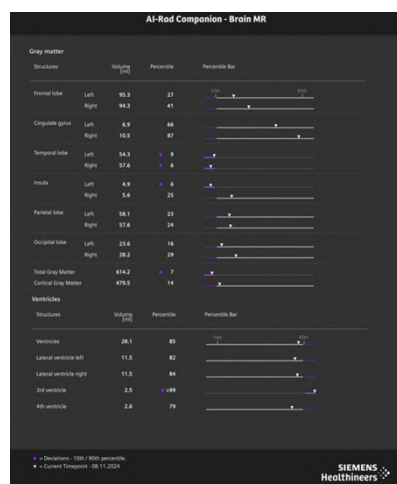
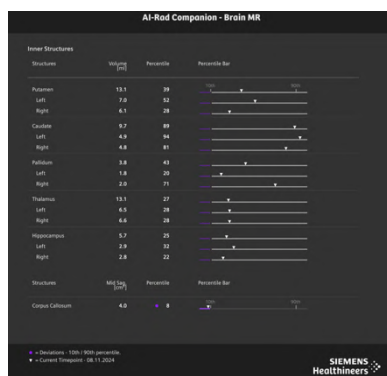


Imagem 3 - Análise quantitativa demonstrou alterações na morfometria do lobo temporal direito (57,6 mL; percentil 6), ínsula (4,9 mL; percentil 6) e no terceiro ventrículo (2,5 mL; percentil >99).

Image 3 - Quantitative analysis demonstrated changes in the morphometry of the right temporal lobe (57.6 mL; 6th percentile), insula (4.9 mL; 6th percentile) and in the third ventricle (2.5 mL; >99th percentile).

CBCT Maxilo-Facial: Estudo das Justificações Clínicas e a sua Aplicabilidade Diagnóstica

Cláudia Teles Martins^{1,2}, Ana Ferreira Coelho¹, Marta Rocha Ribeiro¹

¹ Unidade Local de Saúde Santa Maria

² Escola Superior de Saúde de Lisboa

Introdução: Nos últimos anos tem se assistido a uma crescente proliferação de equipamentos de tomografia computadorizada por feixe cônico (CBCT), sobretudo nas especialidades da área dento-maxilo-facial. A possibilidade de realizar uma aquisição volumétrica desta região anatómica num curto espaço de tempo torna a utilização deste equipamento bastante atrativa. No entanto, a prescrição deste tipo de exame deve ter em conta a ponderação da relação risco-benefício subjacente ao Princípio da Justificação.

Objetivos: Caracterizar a frequência de realização de exames CBCT numa unidade hospitalar que apresenta um Serviço de Estomatologia vocacionado para o tratamento de patologias médico-cirúrgicas da área oral e maxilo-facial. Analisar as justificações clínicas das prescrições de exames de CBCT. Descrever qualitativa e quantitativamente as patologias mais frequentes identificadas nas justificações clínicas dos exames de CBCT.

Metodologia: Foi realizada uma recolha de dados retrospectiva com um espaço temporal de 16 meses após a instalação do equipamento de CBCT. As variáveis recolhidas foram: sexo e idade dos doentes, tipo de exame, justificação clínica. Os dados foram recolhidos da aplicação ByMe® utilizada no Serviço de Imagiologia.

Resultados: No período temporal analisado foram realizadas CBCT a 297 doentes, sendo que 258 (87%) eram adultos. A maioria dos exames realizados foram dentais e faciais, no entanto também foram realizados exames aos seios peri-nasais (n=5, 1,6%), ouvidos (n=5, 1,6%) e articulações temporo-mandibulares (n=3, 1,0%). Todos os exames apresentavam justificação clínica. As indicações clínicas mais frequentes foram: planeamento de reabilitação oral/implantologia (n=74, 23,9%), estudos ortodôntico-cirúrgicos (n=72, 23,3%) e patologia do foro dentário (ex: dentes inclusos ou supranumerários) (n=33, 10,7%).

Conclusão: A área da radiologia dentária encontra-se em expansão e é fundamental que os Técnicos de Radiologia sejam capazes de interpretar as prescrições clínicas das CBCT. Assim, poderão adequar os parâmetros de exposição (nomeadamente o tamanho do campo de visão) e contribuir para a optimização da exposição radiológica dos doentes.

Palavras-chave: Radiologia Oral, Tomografia Computorizada por feixe cônico, Justificação clínica, Educação, Melhoria contínua

Introduction: In recent years, there has been a growing proliferation of cone beam computed tomography (CBCT) equipment, particularly in the dental and maxillofacial specialties. The ability to perform volumetric acquisition of this anatomical region in a short period of time makes the use of this equipment quite attractive. However, prescribing this type of exam must consider the risk-benefit balance underlying the Principle of Justification.

Objectives: To characterize the frequency of CBCT exams in a hospital unit with a Stomatology Service focused on the treatment of oral and maxillofacial medical and surgical pathologies. To analyze the clinical justifications for CBCT exam prescriptions. To describe qualitatively and quantitatively the most common pathologies identified in the clinical justifications for CBCT exams.

Methodology: Retrospective data collection was conducted 16 months after the installation of the CBCT equipment. The variables collected were: patient sex and age, type of examination, and clinical justification. Data were collected from the ByMe® application used in the Imaging Service.

Results: During the analyzed period, CBCT scans were performed on 297 patients, of which 258 (87%) were adults. Most examinations were dental and facial, but examinations of the sinuses (n=5, 1.6%), ears (n=5, 1.6%), and temporomandibular joints (n=3, 1.0%) were also performed. All examinations had clinical justification. The most frequent clinical indications were: oral rehabilitation planning/implantology (n=74, 23.9%), orthodontic-surgical studies (n=72, 23.3%), and dental pathology (e.g., impacted or supernumerary teeth) (n=33, 10.7%).

Conclusion: The field of dental radiology is expanding, and it is essential that radiology technicians be able to interpret CBCT clinical prescriptions. This will allow them to adjust exposure parameters (notably the size of the field of view) and contribute to optimizing patient radiation exposure.

Keywords: Oral Radiology, Cone Beam Computed Tomography, Clinical Justification, Education, Quality improvement

Sinal de ampolheta no diagnóstico de Hérnias Vesico-inguinais por TC

Cristiana Ferreira¹, Davide Freitas¹

¹ Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto

Introdução: As hérnias vesicais inguinoescrotais (ISH) são condições clínicas raras, presente em menos de 4% das hérnias inguinais, mas clinicamente significativas se não forem diagnosticadas precocemente. Os sintomas variam, incluindo dor ou tumefação inguinal associada a sintomas urinários, frequentemente ligados à própria hérnia ou antecedentes de hiperplasia prostática. Em alguns casos, podem-se manifestar apenas como uma tumefação indolor. Afetam sobretudo homens com mais de 50 anos e com excesso de peso.

Objetivos Educacionais: Visa-se promover, os seguintes objetivos educacionais:

- Identificar o sinal em “ampulheta” na TC como um marcador chave de uma hérnia vesical inguinoescrotal
- Reconhecer o papel da TC na visualização de pseudodivertículos e avaliação de complicações
- Destacar o papel da TC como exame de referência no seu diagnóstico e onde se evidencia claramente a comunicação entre a bexiga e o saco hemiário.
- Considerar que, mesmo na ausência do sinal clássico em “ampulheta”, a identificação da continuidade entre a bexiga e o saco hemiário por TC constitui um método de diagnóstico confiável

Descrição: Na TC, o achado imagiológico “ampulheta” é uma pista visual para a identificação rápida e clara de uma hérnia vesical inguinoescrotal. A forma em “ampulheta” é evidenciada pelo estreitamento no ponto de comunicação e pela distensão de uma porção da bexiga herniada. Esta morfologia é evidenciada em múltiplos planos, com destaque para as reconstruções coronais e axiais em fase excretora. A partir da TC sem contraste permite identificar de forma eficaz a continuidade entre a bexiga e o saco hemiário enquanto que a TC com contraste é útil na visualização de pseudodivertículos e na avaliação de complicações.

Conclusão: A TC é fundamental para o diagnóstico e planeamento terapêutico, ao permitir, nos seus múltiplos planos a identificação clara da continuidade entre a bexiga e o saco hemiário.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada; Cistocele; Diagnóstico; Sistema Urinário; Hérnias Inguinais

Introduction: Inguinal scrotal hernias (ISH) are rare clinical conditions, present in less than 4% of inguinal hernias, but they are clinically significant if not diagnosed early. Symptoms vary, including inguinal pain or swelling associated with urinary symptoms, often linked to the hernia itself or a history of prostatic hyperplasia. In some cases, they may manifest only as painless swelling. They mainly affect men over 50 years of age who are overweight.

Educational objectives: The following educational objectives are to be promoted:

- Identify the “hourglass” sign on CT as a key marker of an inguinal scrotal bladder hernia.
- Recognize the role of CT in visualizing pseudodiverticula and assessing complications.
- Highlight the role of CT as the reference imaging modality for diagnosis, clearly demonstrating the communication between the bladder and the hernia sac.
- Consider that, even in the absence of the classic “hourglass” sign, the identification of continuity between the bladder and the hernia sac on CT is a reliable diagnostic method.

Description: On CT, the “hourglass” imaging finding is a visual clue for the rapid and clear identification of an inguinal scrotal bladder hernia. The hourglass shape is evidenced by the narrowing at the point of communication and the distension of a portion of the herniated bladder. This morphology is evident in multiple planes, particularly in coronal and axial reconstructions during the excretory phase. Non-contrast CT effectively identifies the continuity

between the bladder and the hernia sac, while contrast CT is useful for visualizing pseudodiverticula and assessing complications.

Conclusion: CT is essential for diagnosis and therapeutic planning, as it allows clear identification of the continuity between the bladder and the hernia sac in multiple plans.

Keywords: CT Scan; Cistocele ; Diagnosis; Urinary Bladder system; Inguinal hernias

Avaliação do Índice de Replaneamento em Patologias Ginecológicas

Joana Pacheco¹, Elsa Pereira¹, Rafaela Guisantes², Alexandra Macedo²

¹ Instituto Politécnico de Coimbra (ESTESC - Coimbra Health School, Medical Imaging and Radiotherapy, Coimbra, Portugal)

² Unidade Local de Saúde de Coimbra (Departamento de Oncologia, Serviço de Radioterapia, Coimbra, Portugal)

Introdução: Os tumores ginecológicos, em particular o carcinoma do endométrio e do colo do útero, recorrem frequentemente à Radioterapia (RT) Externa (RTE) como opção terapêutica. Alterações no volume tumoral e/ou nos órgãos adjacentes durante o tratamento podem justificar a necessidade de replaneamento, influenciando o controlo tumoral e a toxicidade nos tecidos saudáveis.

Objetivos: Conhecer a patologia ginecológica tratada com RTE com maior incidência de replaneamento, as respetivas causas e inferir o fator predominante responsável por este.

Metodologia: A recolha de dados foi realizada aleatoriamente, tendo como base um único serviço de RT. A amostra incluiu 30 doentes do sexo feminino com diagnóstico de tumor ginecológico e submetidas a RTE em 2022. Os dados foram recolhidos através do sistema ARIA® e analisados no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Resultados: A amostra foi constituída maioritariamente por doentes com carcinoma do endométrio (53,3%), seguido do colo do útero (40,0%) e da vulva (6,7%). Constatou-se que 50% das doentes necessitaram de replaneamento, com um número médio de dois procedimentos. O carcinoma do colo do útero foi o tumor mais frequentemente replaneado (83,3%), registando também maior número de repetições. A principal causa identificada foi a redução tumoral (58,0%), seguida da alteração do protocolo pélvico. O intervalo médio entre a TC de planeamento e o primeiro replaneamento foi de 24 dias.

Conclusão: O carcinoma do colo do útero apresentou o maior índice de replaneamento, sobretudo devido à redução tumoral. Estes achados reforçam a relevância da monitorização contínua com imagem e da adaptação do plano de tratamento, de forma a otimizar a eficácia terapêutica e reduzir a toxicidade nos órgãos de risco.

Palavras-chave: Carcinoma do colo do útero; Carcinoma do endométrio; Replaneamento; Órgãos de risco; Volume Tumoral

Introduction: Gynecological malignancies, particularly endometrial and cervical carcinoma, are commonly treated with external beam radiotherapy (EBRT). Variations in tumor volume and/or adjacent organs during treatment may necessitate replanning, with potential impact on tumor control and normal tissue toxicity.

Purpose: To identify the gynecological pathology treated with EBRT with the highest incidence of replanning, determine the underlying causes, and infer the predominant contributing factor.

Materials and methods: Data were collected retrospectively from a single radiotherapy department. The sample comprised 30 female patients diagnosed with gynecological tumors and treated with EBRT in 2022. Data were retrieved from the ARIA® system and analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Results: The cohort consisted predominantly of patients with endometrial carcinoma (53.3%), followed by cervical carcinoma (40.0%) and vulvar carcinoma (6.7%). Half of the patients (50%) required replanning, with a mean of two procedures per patient. Cervical carcinoma accounted for the majority of replanned cases (83.3%) and exhibited the highest number of repeated procedures. The primary cause was tumor shrinkage (58.0%), followed by modifications to the pelvic treatment protocol. The mean interval between the planning CT scan and the first replanning was 24 days.

Conclusions: Cervical carcinoma demonstrated the highest replanning rate, predominantly due to tumor shrinkage. These findings underscore the relevance of continuous image-based monitoring and adaptive treatment planning to optimize therapeutic efficacy while minimizing toxicity to organs at risk.

Keywords: Cervical carcinoma; Endometrial carcinoma; Replanning; Organs at risk; Tumor volume

TC no Trauma Abdominal Fechado em Pediatria: Laceração Esplénica Grau V

Sandra Coelho¹, José Fernandes¹, Cristiana Carvalheira¹, Luís Figueiredo^{1,2}

¹ Imagiologia, ULS Médio Ave, 4780-371 Santo Tirso, Portugal

² Área Técnico-Científica de Radiologia, Escola Superior de Saúde, Politécnico do Porto, 4200-072 Porto, Portugal

História Clínica: Paciente masculino com nove anos, vítima de acidente de viação, admitido no serviço de urgência com palidez, sudorese, marca de cinto de segurança na região torácica e abdominal esquerda, dor e rigidez abdominal. O quadro clínico sugeria lesão abdominal grave e instabilidade hemodinâmica.

Métodos e Achados Radiológicos: Realizou-se uma tomografia computadorizada (TC) emergente, à região do tórax, abdómen e pélvis. O protocolo inclui uma aquisição sem produto de contraste, e duas fases com administração de contraste endovenoso, nos tempos arterial e venoso, para avaliação de possível hemorragia ativa. O exame demonstrou laceração esplénica extensa com separação completa dos segmentos (grau V), hemorragia ativa para a cavidade peritoneal e ascite hipodensa moderada (Imagens 1-3).

Discussão: O trauma abdominal fechado é uma causa relevante de morbimortalidade pediátrica, sendo o baço o órgão sólido mais frequentemente lesionado. Lesões esplénicas grau V estão geralmente associadas a instabilidade hemodinâmica e elevada mortalidade. Face à gravidade da lesão, optou-se por cirurgia emergente. Em doentes instáveis com lesão grau V, a esplenectomia continua a ser o tratamento definitivo com melhor prognóstico. A TC é o método de escolha para diagnóstico rápido, avaliação da extensão da lesão e classificação de gravidade, permitindo decisões terapêuticas precisas.

Conclusão: A rápida execução da TC e a decisão por intervenção cirúrgica emergente foram cruciais para a sobrevivência deste paciente com trauma abdominal fechado e lesão esplénica grau V. A intervenção atempada, baseada numa atuação coordenada e multidisciplinar, é determinante para o prognóstico e recuperação do doente.

Palavras-chave: Criança, Trauma Abdominal, Rotura Esplénica, Hemorragia, Tomografia Computorizada

Clinical History: A nine-year-old male patient, victim of a motor vehicle accident, was admitted to the emergency department presenting with pallor, diaphoresis, a seatbelt mark over the left thoracic and abdominal region, abdominal pain, and rigidity. The clinical presentation suggested severe abdominal injury and hemodynamic instability.

Imaging Methods and Findings: An urgent computed tomography (CT) scan of the chest, abdomen, and pelvis was performed. The protocol included a non-contrast acquisition, followed by two phases with intravenous contrast administration—arterial and venous phases—to assess for possible active bleeding. The examination revealed extensive splenic laceration with complete separation of segments (grade V), active hemorrhage into the peritoneal cavity, and moderate hypodense ascites (images 1-3).

Discussion: Blunt abdominal trauma is a significant cause of pediatric morbidity and mortality, with the spleen being the most frequently injured solid organ. Grade V splenic injuries are generally associated with hemodynamic instability and high mortality. Given the severity of the lesion, emergent surgery was indicated. In unstable patients with grade V injury, splenectomy remains the definitive treatment with the best prognosis. CT is the method of choice for rapid diagnosis, assessment of injury extent, and grading, enabling precise therapeutic decisions.

Conclusion: The prompt execution of CT and the decision for emergent surgical intervention were crucial for the survival of this patient with blunt abdominal trauma and grade V splenic injury. Timely intervention, based on coordinated and multidisciplinary action, is critical for patient prognosis and recovery.

Keywords: Child; Abdominal Injuries; Splenic Rupture; Hemorrhage; Tomography, X-Ray Computed

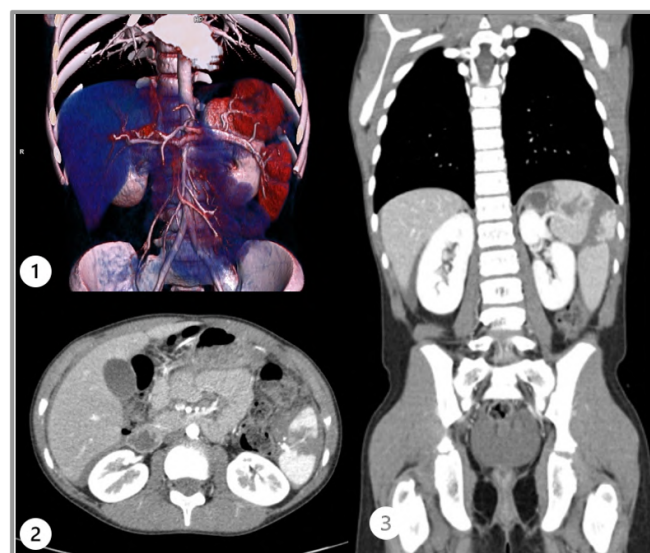


Figura 1 - Imagens caso clínico 1 a 3.

Figure 1 – Clinical Case Images 1 to 3

Avaliação do desempenho de tatuagens temporárias utilizadas em Radioterapia

Sofia Brandão¹, Hugo Enes¹, Helena Cardoso¹, Sílvia Soares^{1,2}

¹ Escola Superior de Saúde do Vale do Ave | Instituto Politécnico de Saúde do Norte | CESPU, CrL, Vila Nova de Famalicão, 4760-409, Portugal

² Serviço de Radioterapia, Instituto Português de Oncologia do Porto Francisco Gentil, EPE, Porto, Portugal

Introdução: A radioterapia (RT) é uma das principais modalidades terapêuticas utilizadas no tratamento do cancro e requer um planeamento rigoroso para garantir a precisão, eficácia e segurança do procedimento. A utilização de tatuagens permanentes ou temporárias desempenha um papel fundamental na imobilização e alinhamento diário do paciente ao longo das sessões de RT.

Objetivo: O presente estudo pretendeu avaliar o desempenho de tatuagens temporárias aplicadas em contexto simulação de RT, com especial enfoque na

sua durabilidade cutânea e nas repercussões emocionais associadas à sua utilização.

Metodologia: Foi constituída uma amostra de 15 voluntários, aos quais foram aplicadas tatuagens temporárias em duas regiões anatómicas distintas: ombro e grelha costal. Durante o processo, procurou-se reproduzir as condições clínicas semelhantes às de doentes oncológicos submetidos a RT. Para a recolha de dados, foi desenvolvido e aplicado um questionário composto por 21 perguntas que permitiram avaliar as características sociodemográficas da amostra, os hábitos quotidianos, a durabilidade das tatuagens, as manifestações cutâneas e o impacto psicológico do uso destas tatuagens.

Resultados: A análise descritiva dos dados revelou que amostra foi maioritariamente constituída por mulheres (80%). Relativamente à transparência das tatuagens ao longo do tempo, observou-se que, ao 15º dia, 66,7% dos participantes referiram uma perda de visibilidade superior a 20% na tatuagem do ombro, enquanto 86,7% reportaram o mesmo na tatuagem da grelha costal. Quanto ao tempo de desaparecimento total, 40% da amostra indicou que a tatuagem no ombro persistiu por mais de 20 dias, enquanto 53,7% indicaram o mesmo para a tatuagem da grade costal.

Conclusão: Os resultados demonstraram que as tatuagens temporárias possuem durabilidade adequada para cumprir os requisitos exigidos pelos tratamentos de RT, especialmente de curta e média duração. Além disso, constatou-se que as tatuagens temporárias proporcionaram um maior conforto psicológico em comparação com as tatuagens permanentes tradicionalmente utilizadas.

Palavras-chave: Radioterapia, tatuagens, tatuagens temporárias, durabilidade, impacto emocional.

Introduction: Radiotherapy (RT) is one of the most therapeutic modalities used in cancer treatment and requires rigorous planning to ensure the accuracy, efficacy and safety. The use of permanent or temporary tattoos plays an important role in the daily immobilization and alignment of the patient throughout RT sessions.

Objective: The present study aimed to evaluate the performance of temporary tattoos applied in an RT simulation context, with particular focus on their skin durability and the emotional repercussions associated with their use.

Methodology: A sample of 15 volunteers was selected, and temporary tattoos were applied to two distinct anatomical regions: the shoulder and the rib cage. The procedures aimed to replicate clinical conditions similar to those experienced by cancer patients undergoing RT. For data collection, a structured questionnaire comprising 21 items was developed and administered to evaluate the participants' sociodemographic characteristics, daily habits, tattoo durability, cutaneous reactions, and the psychological impact associated with tattoo use.

Results: Descriptive data analysis indicated that the sample was predominantly composed of women (80%). Regarding the tattoo visibility over time, 66,7% of participants reported a reduction in visibility greater than 20% for the shoulder tattoo by the 15th day, whereas 86,7% reported a similar decrease for the rib cage tattoo. As for the total duration of tattoo permanence, 40% of participants indicated that the shoulder tattoo remained visible for more than 20 days, while 53,7% reported the same for the rib cage tattoo.

Conclusion: The results demonstrated that temporary tattoos have adequate durability to fulfill the requirements of RT treatments, especially short and medium duration scheme. Additionally, temporary tattoos were associated with enhanced psychological comfort compared to conventional permanent tattoos.

Keywords: Radiation therapy, tattoos, temporary tattoos, durability, emotional impact.

Inteligência Artificial e Radiômica na Detecção Precoce do Câncer da Mama

Estefânia Vasconcelos¹

¹ ULSBE (Serviço de Imagiologia, ULSBE, Barcelos, Portugal)

Introdução: A Inteligência Artificial (IA) e a Radiômica estão a transformar a radiologia, sobretudo na deteção precoce do cancro da mama. Estas tecnologias permitem uma análise mais precisa das imagens médicas, contribuindo para diagnósticos mais fiáveis e para a individualização do tratamento.

Objetivo: Este trabalho tem como objetivo evidenciar a importância da IA e da Radiômica como ferramentas complementares na prática radiológica, destacando os seus benefícios, limitações e impacto no diagnóstico precoce do cancro da mama.

Descrição: Serão abordados os principais conceitos de IA e Radiômica, a sua aplicação em exames de mama e os resultados reportados em literatura recente. Exemplos incluem o aumento da taxa de deteção de cânceres sem incremento de falsos positivos e a utilização da radiômica para diferenciar lesões benignas e malignas, classificar subtipos tumorais e prever a resposta terapêutica. Também serão discutidos os desafios associados à implementação, como a necessidade de bases de dados robustas, integração com sistemas hospitalares e questões éticas relacionadas com a transparência dos algoritmos.

Conclusão: A integração da IA e da Radiômica apresenta um elevado potencial educativo e clínico, permitindo não só melhorar a prática diagnóstica, mas também sensibilizar os profissionais de saúde para as mudanças tecnológicas em curso. A sua aplicação responsável e regulada poderá consolidar a radiologia como um pilar da medicina personalizada.

Palavras-chave: Neoplasias mamárias; Inteligência Artificial; Imagem assistida por computador; Diagnóstico por imagem; Biomarcadores quantitativos de imagens.

Introduction: Artificial Intelligence (AI) and Radiomics are transforming radiology, especially in the early detection of breast cancer. These technologies allow for a more accurate analysis of medical images, contributing to more reliable diagnoses and individualized treatment.

Objectives: This work aims to highlight the importance of AI and Radiomics as complementary tools in radiological practice, emphasizing their benefits, limitations, and impact on the early detection of breast cancer.

Description: The main concepts of AI and Radiomics, their application in breast imaging, and results reported in recent literature will be addressed. Examples include the increased detection rate of breast cancers without a rise in false positives and the use of radiomics to differentiate benign from malignant lesions, classify tumor subtypes, and predict therapeutic response. Challenges associated with implementation, such as the need for robust datasets, integration with hospital systems, and ethical issues related to algorithm transparency, will also be discussed.

Conclusion: The integration of AI and Radiomics presents high educational and clinical potential, not only improving diagnostic practice but also raising awareness among healthcare professionals of the ongoing technological changes. Their responsible and regulated application may consolidate radiology as a cornerstone of personalized medicine.

Keywords: Breast Neoplasms; Artificial Intelligence; Computer-aided Image; Imaging Diagnost; Quantitative Imaging Biomarkers.

Aplicabilidade do regime FAST-Forward em doentes submetidos a Radioterapia axilo-supraclavicular

Patrícia Varzim¹, Daniela Saraiva^{1,2}, Fernando Costa^{1,2,3}, Daniela Branco¹, Patrícia Peixoto¹, Armanda Monteiro^{1,3}, Gabriel Farinha¹, Pedro Meireles¹, Lúcia Osório¹

¹ Serviço de Radioterapia, Unidade Local de Saúde de São João – Porto, Portugal

² Universidade de Vigo – Vigo, Espanha

³ Escola Superior de Saúde (Imagem Médica e Radioterapia, Instituto Politécnico do Porto, Porto, Portugal)

Introdução: O ensaio FAST-Forward demonstrou que o regime 26Gy/5frações é não-inferior ao 40Gy/15frações no tratamento do carcinoma da mama. Complementarmente, o subestudo ganglionar, publicado em 2025, confirmou a segurança da aplicação do ultrafracionamento na irradiação axilo-supraclavicular, reforçando a robustez da evidência para a adoção deste esquema.

Objetivo: Determinar retrospectivamente a proporção de doentes tratados com radioterapia axilo-supraclavicular em 15frações no nosso serviço que seriam elegíveis para 26Gy/5frações segundo o FAST-Forward Nodal Planning.

Metodologia: Analisaram-se doentes submetidos a radioterapia adjuvante da mama ou parede torácica com inclusão das regiões supraclaviculares e axilar III ou I a III tratados com 40Gy/15frações. Foram avaliadas: regiões anatómicas tratadas, técnica utilizada, controlo respiratório, cumprimento das constraints dos órgãos em risco e identificação do órgão limitante. A elegibilidade foi definida segundo os critérios do ensaio FAST-Forward: carcinoma invasivo, estágio pT1–3, pN1–3a, M0, margens cirúrgicas livres e ausência de indicação para irradiação da cadeia mamária interna.

Resultados: Incluíram-se 150 doentes: 60(40%) mama esquerda, 47(31,3%) mama direita, 29(19,3%) parede torácica esquerda e 14(9,3%) parede torácica direita. No hemitórax esquerdo, 60 doentes (56,1%) foram irradiados nos níveis axilares I–IV e 47(43,9%) nos níveis III–IV; no hemitórax direito, 32(74,4%) I–IV e 11(25,6%) III–IV. A técnica utilizada foi 3DCRT em 125 casos (83,3%), VMAT/3DCRT em 17(11,3%) e VMAT em 8(5,3%), com controlo respiratório em 107(71,3%). As constraints foram cumpridas em 65 planos (43,3%) e não cumpridas em 85(56,7%). Como limitação de dose, identificaram-se pulmão ipsilateral e coração (26%), apenas coração (20,7%) e só pulmão (17,3%).

Conclusão: Uma proporção significativa de doentes tratados em 15frações seria elegível para o regime de 26Gy/5frações, o que poderá otimizar recursos, reduzir a duração do tratamento e aumentar a conveniência para os doentes. No entanto, a implementação deste esquema está condicionada pela publicação dos resultados de eficácia do subgrupo ganglionar do estudo FAST-Forward.

Palavras-chave: Neoplasia da Mama; Hipofracionamento da Dose de Radioterapia; Irradiação Linfática; Ensaios Clínicos; Dosimetria

Introduction: The FAST-Forward trial demonstrated that the 26Gy/5fraction regimen is non-inferior to the 40Gy/15fraction regimen in the treatment of breast cancer. Complementarily, the nodal substudy, published in 2025, confirmed the safety of ultrahypofractionation for axillary-supraclavicular irradiation, strengthening the evidence for the adoption of this schedule.

Objective: To retrospectively determine the proportion of patients treated with axillary-supraclavicular radiotherapy in 15fractions at our institution who would have been eligible for 26Gy/5fractions according to FAST-Forward Nodal Planning.

Methods: Patients who underwent adjuvant radiotherapy of the breast or chest wall, including supraclavicular and axillary level III or I–III nodes, and were treated with 40Gy/15fractions, were analyzed. The following were assessed: irradiated anatomical regions, technique used, respiratory control, fulfillment of organ-at-risk constraints, and identification of the limiting organ. Eligibility

was defined according to the FAST-Forward trial criteria: invasive carcinoma, stage pT1–3, pN1–3a, M0, free surgical margins, and no indication for internal mammary chain irradiation.

Results: A total of 150 patients were included: 60(40%) left breast, 47(31.3%) right breast, 29(19.3%) left chest wall, and 14(9.3%) right chest wall. On the left side, 60 patients (56.1%) received irradiation to axillary levels I–IV and 47(43.9%) to levels III–IV; on the right side, 32(74.4%) I–IV and 11(25.6%) III–IV. The technique used was 3DCRT in 125 cases (83.3%), VMAT/3DCRT in 17(11.3%), and VMAT in 8(5.3%), with respiratory control in 107(71.3%). Constraints were met in 65 plans (43.3%) and not met in 85(56.7%). As dose-limiting organs, the ipsilateral lung and heart were identified (26%), heart only (20.7%), and lung only (17.3%).

Conclusion: A significant proportion of patients treated in 15 fractions would be eligible for the 26Gy/5fraction regimen, which could optimize resources, shorten treatment duration, and improve patient convenience. However, implementation of this schedule remains dependent on the publication of efficacy results from the FAST-Forward nodal substudy.

Keywords: Breast Neoplasms; Radiotherapy Dose Hypofractionation; Lymphatic Irradiation; Clinical Trials; Dosimetry

Utente lactante em radiologia

Ilisito Ferreira¹

¹ Serviço de Imagiologia, ULS de Santa Maria.

Introdução: Diversas vezes os TSDT de Radiologia, durante o exercício da sua profissão, são confrontados com a pergunta “estou a amamentar há algum problema”? Perante uma lactante que vai realizar um exame com recurso à radiação ionizante ou com administração de meios de contraste, existe a percepção de que a diversidade de respostas e do modo de atuação dos TSDT de Radiologia, onde muitas vezes são fornecidas informações contraditórias dentro da mesma instituição, que transmite um desconhecimento da classe profissional sobre o tema.

Objetivos: Este trabalho teve como objetivos demonstrar como procedem os TSDT de Radiologia perante uma lactante e dar um contributo para uniformização dos procedimentos de atuação dos TSDT de Radiologia perante uma utente lactante.

Metodologia: Para demonstrar como procedem os TSDT de Radiologia foi efetuado um estudo descritivo com recolha de dados através de questionários enviados aos TSDT de Radiologia do ULSSM, via e-mail institucional. Foi feita uma revisão bibliográfica sobre o tema onde foram apresentadas as orientações das principais organizações.

Resultados: Os resultados demonstraram que é evidente a necessidade de uniformização do discurso/atuação. A maioria dos TSDT de Radiologia inquiridos aconselharia a interrupção da amamentação após exposição à radiação-x ou administração de meios de contraste. A maioria dos inquiridos reconhece que há necessidade de formação sobre o tema.

Conclusão: Apesar das evidências e recomendações de diversas organizações internacionais indicarem que a amamentação é segura após exames com radiação-X ou administração de meios de contraste, uma proporção significativa de TSDTs de Radiologia ainda recomenda a interrupção temporária da amamentação. Os resultados demonstram a necessidade de formação e implementação de normas de procedimento baseado em evidências científicas.

Palavras-Chave: Amamentação; Meios de Contraste; Radiologia; Mama; Lactação;

Introduction: Breastfeeding patients frequently ask Radiology TSDTs whether undergoing examinations involving ionizing radiation or contrast agents poses any risk. In clinical practice, responses and procedures are often inconsistent,

with contradictory information sometimes provided even within the same institution. This variability suggests a lack of standardized knowledge and professional guidance on the subject.

Objectives: This study aimed to analyze how Radiology TSDTs manage breastfeeding patients undergoing radiological examinations and to contribute to the standardization of procedures and communication in these situations.

Methods: A descriptive study was conducted using questionnaires distributed by institutional email to Radiology TSDTs at ULSSM. Additionally, a literature review was performed to summarize the recommendations of leading international organizations regarding breastfeeding after exposure to x-rays and contrast media.

Results: The findings demonstrated a clear need for standardization of practice and communication. Most respondents reported that they would recommend interrupting breastfeeding following exposure to x-rays or the administration of contrast agents. Furthermore, the majority recognized the importance of further training on the subject.

Conclusion: Despite current evidence and recommendations from several international organizations indicating that breastfeeding is safe after x-ray examinations or contrast media administration, a significant proportion of Radiology TSDTs still advise temporary interruption of breastfeeding. These results highlight the need for improved training and the implementation of standardized guidelines to ensure consistent and evidence-based patient care.

Keywords: Radiology; Breast Feeding; Contrast Media; Breast, Lactation

Comunicação Multidisciplinar na Radiologia: O Técnico como Elo entre a Prática, o Médico e a Gestão

Patrícia Nunes¹, Rafael Cardoso¹

¹ Joaquim Chaves Saúde

Introdução: A comunicação eficaz em contexto multidisciplinar é fundamental para a qualidade, segurança e eficiência dos cuidados em Radiologia. A crescente complexidade dos serviços de imagem médica exige uma articulação clara entre os diversos profissionais envolvidos nos processos técnicos, clínicos e operacionais. Neste cenário, o Técnico de Radiologia assume um papel central, funcionando como elo de ligação entre os pacientes, as equipas clínicas, os médicos radiologistas e as estruturas de gestão, assegurando a fluidez da informação, a segurança do cliente e a otimização dos fluxos de trabalho.

Objetivos: Este trabalho propõe uma reflexão sobre as competências de comunicação do Técnico de Radiologia e a sua importância na articulação de informação técnica, clínica e organizacional.

Descrição: Através da análise prática, são discutidos os desafios e oportunidades, e analisa-se o papel do Técnico em diferentes momentos do percurso do paciente: no acolhimento e esclarecimento, na comunicação com o Médico Radiologista e na articulação com a gestão relativamente a fluxos, tempos, indicadores operacionais e estratégias de melhoria contínua. Destaca-se o impacto positivo de uma comunicação estruturada na coordenação dos fluxos de trabalho, na redução de eventos adversos e na resolução de situações críticas. Identificam-se também barreiras relevantes, como a falta de tempo, a ausência de rotinas formais de comunicação interprofissional e a escassez de formação específica. Por fim, identificam-se lacunas na investigação, nomeadamente a escassez de estudos que posicionem o Técnico no centro da comunicação multidisciplinar e a necessidade de explorar o potencial das ferramentas digitais.

Conclusão: Conclui-se que o desenvolvimento sólido das competências de comunicação e o reconhecimento do Técnico de Radiologia como elemento central no diálogo interprofissional são determinantes para a construção de

uma prática moderna, integrada e centrada no paciente. Valorizar este papel é investir numa Radiologia mais segura, eficiente e humana.

Palavras-chave: Comunicação multidisciplinar, Técnico de Radiologia, Radiologia, Literacia em saúde, Gestão na Saúde

Introduction: Effective communication in a multidisciplinary context is essential for the quality, safety, and efficiency of radiological care. The increasing complexity of medical imaging services requires clear coordination among the various professionals involved in technical, clinical, and operational processes. In this scenario, the Radiographer plays a central role, acting as a key link between patients, clinical teams, radiologists, and management structures, ensuring the smooth flow of information, patient safety, and the optimization of workflows.

Objectives: This paper aims to reflect on the communication skills of the Radiographer and their importance in coordinating technical, clinical, and organizational information.

Description: Through practical analysis, the challenges and opportunities are discussed, and the Radiographer's role is examined at different stages of the patient pathway: welcoming and providing clarification, communicating with the Radiologist, and liaising with management regarding workflows, timing, operational indicators, and continuous improvement strategies. The positive impact of structured communication on workflow coordination, the reduction of adverse events, and the resolution of critical situations is highlighted. Relevant barriers are also identified, such as lack of time, the absence of formal interprofessional communication routines, and limited specific training. Finally, research gaps are identified, namely the lack of studies that place the Radiographer at the center of multidisciplinary communication and the need to explore the potential of digital tools.

Conclusion: It is concluded that the solid development of communication skills and the recognition of the Radiographer as a central element in interprofessional dialogue are key to building a modern, integrated, and patient-centered practice. Valuing this role means investing in a safer, more efficient, and more humane Radiology.

Keywords: Multidisciplinary communication, Radiographer, Radiology, Health literacy, Healthcare management.

Radiologia nos Cuidados de Saúde Primários: Um Pilar no Controlo da Tuberculose em Portugal

Margarida Faria¹, Paula Simãozinho²

¹ ULS Algarve, CSP, Faro, Portugal

² ULS Algarve, CSP, Faro, Portugal

Introdução: Com uma taxa de notificação de 14,9 casos por 100 mil habitantes em 2023, a Tuberculose Pulmonar (TP) persiste como um sério desafio em Portugal. A forma pulmonar, que representa 70% dos casos, é altamente transmissível. A mediana do tempo até ao diagnóstico é de 81 dias, o que demonstra a urgência de rastreios mais eficazes e acessíveis. A pronta aplicabilidade no terreno de recursos diferenciados de Radiologia nos Cuidados de Saúde Primários (CSP) emerge assim como uma ferramenta estratégica para a deteção precoce e vigilância da TP.

Objetivos Educacionais: O objetivo passa por demonstrar a importância da Radiologia nos CSP no atingimento das metas de controlo da TP em Portugal. O póster apresentará um modelo de atuação que combina tecnologia, mobilidade e articulação interinstitucional para o rastreio da TP em contexto comunitário, com foco em grupos de risco.

Descrição: O modelo utiliza equipamentos de radiologia portátil e ultraportátil para realizar radiografias de tórax em diversos contextos. Isto permite rastreios comunitários em locais como: instituições de apoio a pessoas em situação de sem-abrigo; estabelecimentos prisionais, para rastreios de admissão e anuais;

domicílios, em colaboração com os serviços de saúde pública, algo que possibilita o rastreio de contactos próximos e o acesso a utentes com mobilidade reduzida; instituições de apoio à 3ª idade. A adoção de cuidados centrados no utente garante uma abordagem personalizada e equitativa, com abolição de barreiras sociais ou geográficas ao diagnóstico.

Conclusão: A radiologia nos CSP, quando integrada em estratégias comunitárias, constitui uma ferramenta poderosa na luta contra a TP. A implementação de um modelo móvel e acessível contribui diretamente para a redução do tempo até ao diagnóstico, acelera a deteção de casos em populações vulneráveis e ajuda a atingir os objetivos da Organização Mundial da Saúde (OMS) para o controlo da doença.

Palavras-chave: Tuberculose Pulmonar; Radiologia; Cuidados de Saúde Primários; Saúde Pública;

Introduction: Pulmonary Tuberculosis (PTB) remains a significant challenge in Portugal, with a notification rate of 14.9 cases per 100,000 inhabitants in 2023. The pulmonary form, which accounts for 70% of cases, is highly transmissible. The median time to diagnosis is 81 days, highlighting the urgent need for more effective and accessible screening. Radiology within Primary Healthcare (PHC) is emerging as a strategic tool for early detection, surveillance, and promoting equity in access to diagnosis.

Educational Objectives: The aim is to demonstrate the importance of radiology in PHC for achieving tuberculosis control targets in Portugal. The poster will present a model of practice that combines technology, mobility, and inter-institutional coordination to screen for PTB in community settings, with a focus on high-risk groups.

Description: The model employs portable and ultra-portable radiology equipment to perform chest X-rays in a variety of settings. This enables community-based screening in locations such as: shelters and institutions supporting people experiencing homelessness; prisons, for admission and annual screening; homes, in collaboration with public health services, enabling contact tracing and access for patients with reduced mobility; care facilities for older adults. The adoption of patient-centred care ensures a personalised and equitable approach, breaking down social and geographical barriers to diagnosis.

Conclusion: Radiology in PHC, when integrated into community-based strategies, is a powerful tool in the fight against tuberculosis. The implementation of a mobile and accessible model directly reduces time to diagnosis, accelerates case detection in vulnerable populations, and supports the achievement of World Health Organization (WHO) targets for disease control.

Keywords: Pulmonary Tuberculosis; Radiology; Primary Healthcare; Public Health

Radiologia e Centros de Trauma na Resposta a Emergências

Susana Carvalho¹; Sandra Rodrigues¹; Alda Pinto¹

¹ Departamento Diagnóstico e Terapêutica, Serviço de Imagem Médica, ULS Coimbra, Coimbra, Portugal

Introdução: A radiologia ocupa um papel absolutamente central no funcionamento de um centro de trauma, uma vez que fornece em tempo útil informações determinantes para decisões clínicas rápidas e seguras. Exames como a radiografia (avaliação de fraturas e posicionamento de dispositivos), a tomografia computadorizada (TC) com contraste (detetar hemorragias, lesões abdominais e fraturas complexas) e a ecografia FAST (identificação rápida de líquido livre, como sangue) são indispensáveis. A ressonância magnética (RM), embora não incluída neste estudo, deve ser considerada em avaliação de tecidos moles e coluna. Sem radiologia, a capacidade de salvar vidas num centro de trauma fica seriamente comprometida.

Objetivo: Evidenciar a importância da radiologia em centros de trauma: diagnóstico ágil, definição de procedimentos adequados, monitorização do doente e colaboração eficiente entre equipas clínicas.

Metodologia: Realizou-se uma revisão da literatura e uma análise institucional dos exames de TC realizados entre 2023 e agosto de 2025, avaliando a evolução anual e mensal. Foram consideradas normas internacionais e nacionais de boas práticas em trauma. Estudos recentes reforçam a importância da radiologia em Centros de Trauma Nível 1, como o da nossa instituição. Com base na experiência local, realizou-se uma análise evolutiva detalhada no período 2023 – 2025.

Resultados: Entre 2023 e 2024 houve aumento expressivo: +44,8% em TC de radiologia e +56,7% em neurorradiologia. Em 2025 (até agosto) registaram-se 233 e 235 exames, respetivamente, mantendo tendência de crescimento. Em maio destacou-se a neurorradiologia, com evolução de 8 exames (2023) para 37 (2025).

Conclusão: A radiologia assume-se como um pilar essencial no atendimento ao trauma, permitindo diagnósticos rápidos, precisos e vitais. Os dados demonstram uma utilização crescente da TC, especialmente no campo da neurorradiologia, refletindo a sua relevância no contexto das emergências.

Palavras chave: Radiologia; Ferimentos e lesões; Emergências; Tomografia computadorizada; Centros de trauma

Introduction: Radiology plays a central role in the operation of a trauma center, as it provides timely information crucial for rapid and safe clinical decision-making. Examinations such as radiography (assessment of fractures and device positioning), contrast-enhanced computed tomography (CT) (detection of hemorrhages, abdominal injuries, and complex fractures), and FAST ultrasound (rapid identification of free fluid, such as blood) are indispensable. Magnetic resonance imaging (MRI), although not included in this study, should be considered for the evaluation of soft tissues and the spine. Without radiology, the capacity to save lives in a trauma center is severely compromised.

Objective: To highlight the importance of radiology in trauma centers: enabling rapid diagnosis, guiding appropriate procedures, monitoring patients, and promoting efficient collaboration among clinical teams.

Methodology: A literature review and an institutional analysis of CT examinations performed between 2023 and August 2025 were conducted, assessing annual and monthly trends. International and national trauma best practice standards were considered. Recent studies emphasize the significance of radiology in Level 1 trauma centers, such as our institution. Based on local experience, a detailed evolutionary analysis was performed over the 2023–2025 period.

Results: Between 2023 and 2024, there was a significant increase: +44.8% in radiology CT and +56.7% in neuroradiology. In 2025 (up to August), 233 and 235 exams were recorded, respectively, maintaining a growth trend. In May, neuroradiology was noteworthy, rising from 8 exams (2023) to 37 (2025).

Conclusion: Radiology is a fundamental pillar in trauma care, enabling rapid, precise, and life-saving diagnoses. The data demonstrate increasing CT utilization, particularly in neuroradiology, reflecting its critical role in emergency care.

Keywords: Radiology; Wounds and injuries; Emergencies; tomography, x-ray computed; Trauma Centers.

Radiologia ao Domicílio: Inovação e Humanização na Acessibilidade aos cuidados de saúde

Mário de Matos

Radiologia Cuidados de Saúde Primários, ULS Algarve, Faro, Portugal

Introdução: O envelhecimento demográfico, as limitações de mobilidade e a crescente pressão sobre os serviços de saúde evidenciam a necessidade de implementar estratégias de proximidade que promovam acessibilidade de cuidados. Neste contexto, o Serviço de Radiologia dos Cuidados de Saúde Primários da ULS Algarve desempenharam um papel central ao sensibilizar os decisores para a pertinência da implementação da radiologia ao domicílio. A realização de exames radiológicos em ambiente domiciliário representa uma resposta inovadora às exigências clínicas atuais, constituindo simultaneamente um espaço de formação, investigação e consciencialização para os profissionais. Num cenário ainda pouco explorado na radiologia portuguesa, destaca-se a oportunidade de reforçar a humanização dos cuidados, a segurança, a qualidade diagnóstica e conforto para o utente.

Objetivos Educacionais: Este trabalho tem como objetivos: (i) sensibilizar a comunidade científica e profissional para a relevância do exame radiológico ao domicílio; (ii) identificar os benefícios e desafios inerentes à prática neste contexto; e (iii) valorizar o papel do técnico de radiologia no processo de cuidados personalizados e centrados no utente.

Descrição: Mais do que descrever aspetos técnicos ou especificidades do equipamento, sublinha-se a importância da comunicação eficaz estabelecida entre o técnico, o utente e os cuidadores. Esta dimensão constitui um elemento essencial para promover confiança, adesão e compreensão do procedimento, consolidando a humanização dos cuidados. Paralelamente, a experiência assume uma vertente pedagógica, ao favorecer a formação contínua dos profissionais e a consolidação de boas práticas em contextos não convencionais da radiologia.

Conclusão: Conclui-se que a radiologia ao domicílio representa uma abordagem inovadora e humanizada, que amplia o acesso, promove conforto e fortalece a centralidade do utente no processo diagnóstico. Para além da resposta clínica imediata, esta prática estimula o desenvolvimento de competências profissionais e contribui para a consolidação de modelos de cuidado centrados no indivíduo.

Palavras-chave: Imagem Diagnóstica, Radiografia, Proteção Radiológica, Serviços de Cuidados ao Domicílio, Encaminhamento e Consulta.

Introduction: Demographic aging, mobility limitations, and increasing pressure on health services highlight the need to implement outreach strategies that promote accessibility to care. In this context, the Primary Health Care Radiology Service at ULS Algarve played a central role in raising awareness among decision-makers about the relevance of implementing home radiology. Performing radiological exams in the home environment represents an innovative response to current clinical demands, simultaneously providing a space for training, research, and awareness for professionals. In a scenario still largely unexplored in Portuguese radiology, this represents an opportunity to enhance the humanization of care, safety, diagnostic quality, and user comfort.

Educational Objectives: This work aims to: (i) raise awareness among the scientific and professional community about the relevance of home radiological examinations; (ii) identify the benefits and challenges inherent to the practice in this context; and (iii) value the role of the radiology technician in the process of personalized and user-centered care.

Description: More than simply describing technical aspects or equipment specifics, the importance of effective communication between the technician, the user, and caregivers is emphasized. This dimension is essential for fostering trust, adherence, and understanding of the procedure, consolidating the humanization of care. At the same time, the experience takes on a pedagogical aspect, fostering the ongoing training of professionals and the consolidation of best practices in unconventional radiology settings.

Conclusion: The conclusion is that home care radiology represents an innovative and humanized approach that expands access, promotes comfort, and strengthens the user's centrality in the diagnostic process. In addition to providing immediate clinical response, this practice encourages the

development of professional skills and contributes to the consolidation of individual-centered care models.

Keywords: Diagnostic Imaging, Radiography, Radiological Protection, Home Care Services, Referral and Consultation.

Tomografia Computorizada Cardíaca no estudo da origem e trajeto anómalo das artérias coronárias

Catarina Costa, Mariana Pereira, Pedro Silva, Regina Rosa*, Susana Silvestre

Hospital Cruz Vermelha

História clínica: Doente do sexo feminino, 27 anos, com antecedentes familiares de morte súbita, apresentou episódios de síncope com aura, enxaqueca e hipertensão arterial. O eletrocardiograma revelou alterações da repolarização e bloqueio do ramo direito.

Métodos Imagiológicos: Foi realizada uma Angiografia por Tomografia Computorizada (TC) em equipamento "Dual Source" e pós processamento das imagens com mapeamento coronário. O exame permitiu avaliação anatómica detalhada das artérias coronárias e planeamento terapêutico. No pós-operatório foi realizada uma Angio TC de controlo.

Achados imagiológicos: A Angio TC Cardíaca demonstrou origem anómala da coronária direita a partir do tronco comum esquerdo. A coronária esquerda apresentava origem alta, ao nível da junção sino-tubular, com trajeto inicial descendente no espaço delimitado pela artéria pulmonar e pela aorta. Após diagnóstico, a doente foi submetida a reimplantação do óstio da coronária esquerda e a bypass com artéria mamária interna esquerda para a coronária direita. O controlo pós-operatório evidenciou derrame pericárdico, tratado com drenagem cirúrgica, sem complicações adicionais.

Discussão: As cardiopatias congénitas das coronárias são raras, mas clinicamente relevantes devido ao risco de isquemia miocárdica e morte súbita. A Angio TC Cardíaca assume papel central, permitindo identificar a origem e trajeto coronário, estratificar risco e apoiar decisões cirúrgicas. Neste caso, a caracterização multiplanar e tridimensional foi determinante para a escolha da estratégia terapêutica, garantindo correção anatómica eficaz e seguimento pós-operatório adequado.

Conclusão: A Angio TC Cardíaca demonstrou elevada utilidade no diagnóstico e planeamento cirúrgico de cardiopatias congénitas coronárias. Apesar de complicação menor no pós-operatório, a doente apresentou recuperação completa, confirmando a relevância deste método imagiológico como ferramenta essencial na abordagem clínica e cirúrgica destas patologias. Paciente actualmente com exame objetivo cardíaco normal.

Palavras-chave: Angiografia por Tomografia Computorizada, Cardiopatias congénitas, Diagnóstico, Artéria Coronária, Artéria Mamária Interna

Clinical History: A 27-year-old female patient with a family history of sudden death presented with episodes of syncope with aura, migraine, and high blood pressure. The electrocardiogram revealed repolarisation changes and right bundle branch block.

Imaging Methods: A Computed Tomography (CT) Angiography was performed using dual-source equipment, and the images were post-processed with coronary mapping. The examination allowed for detailed anatomical assessment of the coronary arteries and therapeutic planning. A follow-up CT angiography was performed post surgery.

Findings: Cardiac CT angiography revealed an anomalous origin of the right coronary artery from the left common trunk. The left coronary artery was located above the level of the sino-tubular junction, with an initial descending course in the space delimited by the pulmonary artery and the aorta. After diagnosis, the patient underwent reimplantation of the left coronary ostium and bypass with the left internal mammary artery to the right coronary artery.

Postoperative follow-up revealed pericardial effusion, which was treated with surgical drainage without further complications.

Discussion: Congenital coronary heart disease is rare but clinically relevant due to the risk of myocardial ischaemia and sudden death. Cardiac CT angiography plays a central role, allowing the origin and coronary pathway to be identified, risk to be stratified, and surgical decisions to be supported. In this case, multiplanar and three-dimensional characterisation was decisive in choosing the therapeutic strategy, ensuring effective anatomical correction and adequate postoperative follow-up.

Conclusion: Cardiac CT angiography has proven to be extremely useful in the diagnosis and surgical planning of congenital coronary heart disease. Despite minor postoperative complications, the patient made a full recovery, confirming the relevance of this imaging method as an essential tool in the clinical and surgical approach to these pathologies. The patient currently has normal cardiac examination results.

Keywords: Computed Tomography Angiography, Heart Defects, Congenital, Diagnosis, Coronary Vessels, Mammary Arteries.

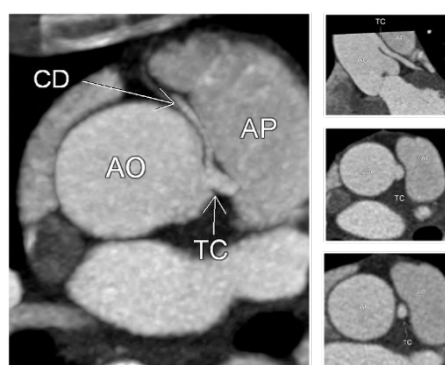


Figura 1. Origem e trajeto coronário pré-operatório.

Figure 1. Preoperative coronary origin and course.

Figura 2. Origem e trajeto coronário pós-operatório.

Figure 2. Postoperative coronary origin and course

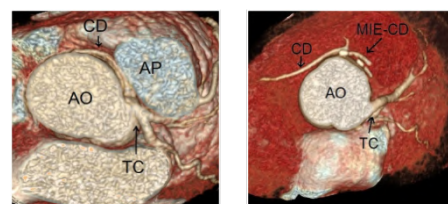
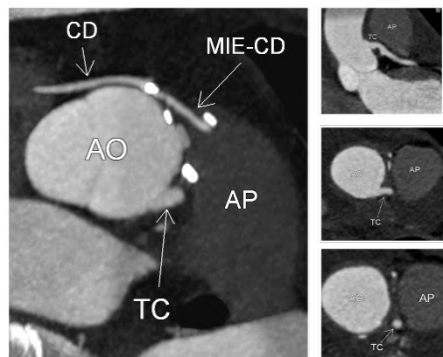


Figura 3. Imagem 3D pré e pós cirurgia.

Figure 3. Pre- and Post-surgery 3D images

Perfusão por Tomografia Computorizada em Via Verde AVC

Henrique Ponte¹, Tiago Cabrita²

¹ Departamento de Imagiologia da Unidade Local de Saúde Loures – Odivelas

² Departamento de Imagiologia Grupo Joaquim Chaves Saúde

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma disfunção cerebral aguda, focal ou difusa com origem vascular, podendo esta ter origem hemorrágica (rotura de um vaso sanguíneo) ou isquémica (obstrução devido a

embolia ou oclusão aterotrombótica). A Tomografia Computorizada (TC) de Perfusão apresenta elevados valores preditivos no diagnóstico de AVC isquémico agudo (sensibilidade 82% e especificidade 96%). Este método de diagnóstico fornece informação sobre a passagem (wash-in e wash-out) do meio de contraste iodado no parênquima cerebral, permitindo uma avaliação dinâmica do fluxo sanguíneo a nível capilar.

Objetivos educacionais: Pretende-se com este trabalho, apresentar o conceito de AVC e demonstrar os objetivos e potencialidades da TC de Perfusão, no diagnóstico de uma suspeita de AVC e consequentemente, no prognóstico do doente.

Descrição: No poster é abordada a definição, sintomas e fatores de risco de um AVC. É apresentado o algoritmo imagiológico de uma suspeita de AVC, tendo como foco a TC de Perfusão, e qual o seu conceito, vantagens/desvantagens e principais parâmetros obtidos. São apresentados os parâmetros de aquisição de imagem e perspectivas futuras, relativamente a este meio imagiológico.

Conclusão: O Técnico Superior de Radiologia tem um papel crítico na rapidez, qualidade e segurança no protocolo Via Verde AVC, garantindo que o doente é corretamente diagnosticado no menor tempo possível para acesso ao tratamento adequado. A TC de perfusão é um estudo dinâmico que melhora substancialmente a sensibilidade e especificidade no diagnóstico de doentes com suspeita de AVC isquémico, permitindo a distinção entre tecido necrótico e viável para posterior terapia de reperfusão, sendo assim um importante contributo no prognóstico do doente.

Palavras-chave: AVC, Isquémia, Perfusão, Radiologia, Tomografia Computorizada

Introduction: Stroke is an acute, focal, or diffuse cerebral dysfunction of vascular origin, which may be hemorrhagic (ruptured blood vessel) or ischemic (obstruction due to embolism or atherothrombotic occlusion). Perfusion Computed Tomography (CT) has high predictive values in the diagnosis of acute ischemic stroke (sensitivity 82% and specificity 96%). This diagnostic method provides information on the passage (wash-in and wash-out) of iodinated contrast medium in the brain parenchyma, allowing a dynamic assessment of blood flow at the capillary level.

Educational Objectives: This work aims to introduce the concept of stroke and demonstrate the objectives and potential of perfusion CT in the diagnosis of suspected stroke and, consequently, in the patient's prognosis.

Description: The poster discusses the definition, symptoms, and risk factors of stroke. The imaging algorithm for suspected stroke is presented, focusing on perfusion CT. Its concept, advantages/disadvantages, and main parameters are also discussed. Image acquisition parameters and future perspectives regarding this imaging method are also presented.

Conclusion: Senior Radiology Technicians play a critical role in the speed, quality, and safety of the Via Verde Stroke protocol, ensuring that patients are correctly diagnosed in the shortest possible time and receive appropriate treatment. Perfusion CT is a dynamic study that substantially improves sensitivity and specificity in the diagnosis of patients with suspected ischemic stroke, allowing the distinction between necrotic and viable tissue for subsequent reperfusion therapy, thus making an important contribution to patient prognosis.

Keywords: Computed Tomography, Ischemic, Perfusion, Radiology, Stroke,

Diretrizes para a Prescrição de Exames Radiográficos em Situações de Trauma: Uma Abordagem Baseada em Evidências

Estefânia Vasconcelos¹, Sofia Rebelo², Ana Carvalho³, Paulo Matos³, Ilisito Ferreira⁴, Marta Agapito⁵, Raquel Reis²

¹ Serviço de Imagiologia da ULSBE, Barcelos, Portugal

² CIDI, Serviço de Imagiologia da ULS Santo António, Porto, Portugal

³ Imagem Médica, ULS Coimbra

⁴ Serviço de Imagiologia, ULS Santa Maria, Lisboa, Portugal

⁵ Serviço de Imagiologia, ULS Amadora/Sintra, Lisboa, Portugal

Introdução: A prescrição apropriada de radiografias em contexto de trauma é essencial para o cumprimento do princípio ALARA e garantir a eficiência, segurança e uso racional de recursos.

Objetivos educacionais: Este trabalho tem como objetivo reunir e sistematizar protocolos clínicos validados que orientam a prescrição de exames radiográficos, identificando critérios de decisão que permitem reduzir exames desnecessários, reduzir a exposição à radiação ionizante, sem comprometer a sensibilidade diagnóstica, além de disponibilizar uma ferramenta prática de apoio à decisão para técnicos de radiologia e médicos prescritores.

Descrição: Procedeu-se a uma revisão de guidelines estabelecidas pela American College of Radiology através dos documentos, Appropriateness Criteria bem como de protocolos clínicos reconhecidos, nomeadamente Ottawa Ankle & Foot Rules, Bernese Ankle Rules, Low-Risk, Ottawa e Pittsburgh Knee Rules, Amsterdam Wrist Rules, Elbow Extension Test, Fresno-Québec Rule para luxação anterior do ombro.

Os resultados foram organizados numa tabela de fácil leitura por segmento anatómico, sendo o foco as articulações do punho, cotovelo, ombro, anca, joelho e tornozelo, destacando critérios-chave e evidência de benefício clínico, como a redução de 17% dos pedidos de radiografias em casos de trauma do punho ou a elevada sensibilidade (92–99%) das Ottawa Ankle Rules.

Conclusão: As diretrizes propostas oferecem, assim, uma abordagem baseada em evidência científica para fundamentar pedidos de exames radiográficos em trauma, contribuindo para práticas mais seguras, clinicamente relevantes e economicamente responsáveis.

Palavras-chave: Regras de decisão clínica; diretrizes baseadas em evidência; trauma; radiografia; prescrição de imagem.

Introduction: The appropriate prescription of radiographs in the context of trauma is essential to ensure efficiency, patient safety, and the rational use of resources.

Educational Objectives: This work aims to compile and systematize validated clinical protocols that guide the prescription of radiographic examinations, identifying decision criteria that allow the reduction of unnecessary imaging and exposure to ionizing radiation without compromising diagnostic sensitivity, while also providing a practical decision-support tool for radiographers and prescribing physicians. To this end, a review of recognized clinical guidelines established from the American College of Radiology as well as protocols, namely the Ottawa Ankle & Foot Rules, Bernese Ankle Rules, Ottawa and Pittsburgh Knee Rules, Amsterdam Wrist Rules, Elbow Extension Test, Fresno-Québec Rule for anterior shoulder dislocation.

Description: The results were organized in a user-friendly table by anatomical segment, focusing on the wrist, elbow, shoulder, hip, knee and ankle joints, highlighting key criteria and evidence of clinical benefit, such as a 17% reduction in radiographic requests for wrist trauma or the high sensitivity (92–99%) of the Ottawa Ankle Rules.

Conclusion: The proposed guidelines thus provide an evidence-based approach to support radiographic requests in trauma, contributing to safer, clinically relevant, and economically responsible practices.

Keywords: Clinical decision rules; evidence-based practice; wounds and injuries; radiography; diagnostic imaging.

Humanização em Radioterapia: Um Guia para a Empatia

Nuno Dias¹, Maria José Pereira¹, Alcina Aires¹, Diana Sousa¹, Filipe Cardoso¹, Paula Alves¹

¹ Serviço de Radioterapia do Instituto Português de Oncologia de Coimbra Francisco Gentil, E.P.E., PT

Introdução: No contexto atual, a saúde é associada à aliança de tecnologias avançadas, procedimentos complexos e técnicas sofisticadas utilizadas para tratar a condição não desejada de doença. Contudo, a prestação de cuidados de saúde requer, inexoravelmente, interação humana e transmissão de informação em todas as suas vertentes. Em Radioterapia, é comum identificar insegurança, incerteza, medo e, por vezes, negação, pois cada indivíduo sente de modo diferente o sofrimento, desconhecimento e adaptação ao seu contexto biológico, psicológico e social impelido pela adversidade da doença oncológica.

Objetivos Educacionais: Produzir uma lista de ações de humanização em saúde passíveis de ser implementadas nos serviços de Radioterapia, orientadas para a centralidade na pessoa e maximização da satisfação dos cuidados. Sobretudo, consciencializar para a necessidade da humanização em Radioterapia e incentivar à adoção das medidas propostas.

Descrição: Primeiramente, foi constituído um grupo de seis profissionais de saúde (cinco Técnicos de Radioterapia e um Médico Radioncologista) que produziram uma lista de 23 ações humanísticas, pautadas pela facilidade de execução, baixos custos de aplicação e promoção da segurança, conforto e satisfação dos envolvidos no serviço de Radioterapia, tanto utentes como profissionais de saúde. Posteriormente, foram selecionadas 5 dessas 23 medidas, tendo em conta os critérios de facilidade de aplicação e possível impacto na satisfação. Medidas selecionadas: 1- Playlist de músicas adaptadas para os tratamentos; 2- Fitas de sinalização no chão para os trajetos mais comuns no serviço; 3- Disponibilização de desinfetantes no interior das instalações sanitárias; 4- Elemento comemorativo do término de tratamento (Tômbola de mensagens de superação); 5- Livro de mensagens “Dar Voz ao Utente” disponibilizado nas salas de espera para partilhas afetivas e/ou sugestões.

Conclusão: Adaptar o cuidado à individualidade de cada pessoa contribuirá para a melhoria do seu contexto bio-psico-social, aumentará a humanização e, consequentemente, a satisfação da sua experiência no serviço de radioterapia.

Palavras-chave: Radioterapia; Humanização; Cuidados Centrados na Pessoa; Empatia; Compaixão.

Introduction: Nowadays, the healthcare context is associated with the combination of advanced technologies, complex procedures, and sophisticated techniques used to treat unwanted diseases. However, providing healthcare inexorably requires human interaction and the transmission of information in all its aspects. In Radiotherapy, it is common to identify insecurity, uncertainty, fear, and it is necessary to take into account that each individual feels differently the suffering, the lack of knowledge, and the adaptation to their biological, psychological, and social context driven by the adversity of cancer.

Educational Objectives: Produce a list of humanization initiatives that can be implemented in radiotherapy services, focusing on person-centered care and maximizing satisfaction with care. Furthermore, raise awareness of the need for humanization in radiotherapy and encourage the adoption of the proposed measures.

Description: First, a group of six healthcare professionals (five Therapeutic Radiographers and one Radiation Oncologist) was formed to produce a list of 23 humanistic actions, guided by easily of implementation, low application costs, and promotion of safety, comfort, and satisfaction for both, patients and healthcare professionals. Subsequently, 5 of these 23 measures were selected, taking into account the criteria of easily of implementation and potential impact

on satisfaction. The selected measures were: 1- Playlist of adapted music for treatments; 2- Floor guidance tapes to mark common routes within the service; 3- Provision of disinfectant inside the bathrooms; 4- Commemorative element to mark the end of treatment (a raffle of overcoming difficulties messages); 5- "Give to Patient a voice" message book available in the waiting rooms for sharing affection and/or suggestions.

Conclusion: Adapting care to each person's individuality will contribute to improving their bio-psycho-social context and will increase the humanization and, consequently, satisfaction of their experience in the radiotherapy service.

Keywords: Radiotherapy; Humanization; Patient-Centered Care; Empathy; Compassion.

Deep Resolve Boost | DRB

Lúcia Ferreira¹, Marisa Pereira¹, Paula Figueiredo¹

¹ Magnus, Imagens Médicas (Lisboa, PT)

Introdução: O Deep Resolve Boost (DRB) é uma tecnologia inovadora desenvolvida pela Siemens Healthineers, baseada em algoritmos de inteligência artificial aplicados à Ressonância Magnética (RM). Através da reconstrução avançada de imagens, o DRB permite obter melhor resolução espacial, associada a uma redução de até 60% no tempo de aquisição.

Objetivo: O objetivo deste trabalho é evidenciar os benefícios que o DRB introduz na prática clínica, nomeadamente na avaliação por RM.

Metodologia: Para tal, serão comparadas imagens obtidas com e sem aplicação do DRB, nas mesmas estruturas anatómicas, de modo a demonstrar as diferenças na qualidade e no detalhe de visualização.

Resultados: Para além da clara vantagem em termos de redução do tempo de exame — fator com impacto direto na experiência do doente —, os médicos de neurorradiologia e radiologia relatam uma maior confiança no diagnóstico nas imagens processadas com DRB, salientando a melhor definição de estruturas pequenas e complexas.

Conclusão: Conclui-se que a utilização do DRB permite não só melhorar a qualidade de imagem e a precisão diagnóstica, mas também otimizar o fluxo de trabalho, aumentando a eficiência das agendas diárias. Assim, esta tecnologia representa um avanço significativo na prática de RM, conciliando benefícios clínicos e organizacionais.

Palavras-chave: Imagem por Ressonância Magnética; Siemens Healthineers; Deep Resolve Boost; Alta resolução; Redução do tempo de exame

Introduction: Deep Resolve Boost (DRB) is an innovative technology developed by Siemens Healthineers, based on artificial intelligence algorithms applied to Magnetic Resonance Imaging (MRI). Through advanced image reconstruction, DRB enables improved spatial resolution while reducing acquisition time by up to 60%.

Objective: The aim of this work is to highlight the benefits that DRB introduces into clinical practice, particularly in MRI evaluation.

Methodology: To this end, images acquired with and without DRB in the same anatomical structures will be compared, in order to demonstrate differences in quality and detail visualization.

Results: In addition to the clear advantage of reducing examination time — a factor with direct impact on patient experience — neuroradiologists and radiologists report greater diagnostic confidence when interpreting DRB-enhanced images, noting improved definition of small and complex structures.

Conclusion: It is concluded that the use of DRB not only improves image quality and diagnostic accuracy but also optimizes workflow, increasing the efficiency of daily scheduling. Thus, this technology represents a significant advancement in MRI practice, combining clinical and organizational benefits.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Siemens Healthineers; Deep Resolve Boost; High resolution; Reduced examination time

Avaliação Radiológica da Deglutição: Aplicações Clínicas e Diagnóstico das Disfagias

Sandra Rodrigues¹, Susana Carvalho¹, Alda Pinto¹

¹ Departamento Diagnóstico e Terapêutica/Serviço Imagem Médica, ULSCoimbra, Coimbra, Portugal

Introdução: A radiologia tem um papel essencial na avaliação dinâmica da deglutição, com destaque para o Estudo da Deglutição com Videofluoroscopia (EDVF). Sendo uma técnica dinâmica em tempo real, em que é utilizado produto de contraste baritado em diferentes consistências alimentares.

Objetivo: Apresentar a importância dos métodos radiológicos no diagnóstico das alterações da deglutição, evidenciado o contributo da EDVF.

Metodologia / Técnicas Radiológicas: Apresentação dos resultados do estudo da Deglutição com EDVF, análise institucional dos exames EDVF realizados entre os anos 2021-2025 numa instituição pública. Serão focadas as diferentes fases de exame (oral, faríngea e esofágica da deglutição) bem como os equipamentos, protocolos utilizados e todos os procedimentos imagiológicos. Será também explanada a colaboração interdisciplinar com a Terapia da Fala e apresentadas as suas vantagens.

Resultados / Aplicações Clínicas: Serão apresentados os achados imagiológicos mais comuns aquando da realização da EDVF, tais como: a disfunção do esfíncter esofágico superior, penetração laríngea, aspiração traqueal e resíduo faríngeo. Sendo evidenciados os sinais imagiológicos mais característicos e fundamentais para o diagnóstico diferencial. A experiência clínica demonstrou que a apesar da EDVF ser um procedimento que envolve exposição à radiação ionizante apresenta como vantagens a análise objetiva e funcional das estruturas, a visualização das estruturas em tempo real e a possibilidade de durante a realização do procedimento ser possível testar diferentes estratégias terapêuticas e avaliar o seu impacto. A educação e treino dos profissionais que integram a equipa de EDVF relevou ser crucial para o seu sucesso dos procedimentos realizados.

Conclusão: A Imagem Médica é indispensável no diagnóstico e acompanhamento das disfagias. A atuação integrada entre radiologistas e terapeuta da fala é fundamental para um diagnóstico preciso e terapias mais eficazes. A experiência institucional, corrobora com a literatura, reforçando o facto da EDVF ser considerado o método gold standard para avaliação funcional da deglutição.

Palavras-chave: deglutição, distúrbios da deglutição, fluoroscopia, produto de contraste, disfagia.

Introduction: Radiology plays a key role in the dynamic assessment of swallowing, with particular emphasis on the Videofluoroscopic Swallow Study (VFSS). This is a real-time dynamic technique that uses barium contrast material in different food consistencies.

Objective: To highlight the importance of radiological methods in the diagnosis of swallowing disorders, emphasizing the contribution of VFSS.

Methodology / Radiological Techniques: Presentation of the results from the VFSS examinations, based on an institutional analysis of VFSS studies conducted between 2021 and 2025 at a public institution. The focus will be on the different phases of the exam (oral, pharyngeal, and esophageal phases of swallowing), as well as the equipment, protocols used, and all imaging procedures. The interdisciplinary collaboration with Speech and Language Therapy will also be addressed, along with its advantages.

Results / Clinical Applications: The most common imaging findings observed during VFSS will be presented, such as: upper esophageal sphincter dysfunction, laryngeal penetration, tracheal aspiration, and pharyngeal residue.

The most characteristic imaging signs that are essential for differential diagnosis will be highlighted. Clinical experience has shown that although VFSS is a procedure that involves exposure to ionizing radiation, it offers advantages such as objective and functional analysis of the structures, real-time visualization, and the ability to test different therapeutic strategies during the procedure and evaluate their impact. Training and education of the professionals involved in the VFSS team proved to be crucial for the success of the procedures performed.

Conclusion: Medical Imaging is essential in the diagnosis and follow-up of dysphagia. The integrated work between radiologists and speech therapists is fundamental for accurate diagnosis and more effective therapies. The institutional experience supports the literature, reinforcing that VFSS is considered the gold standard method for functional swallowing evaluation.

Keywords: swallowing, swallowing disorders, fluoroscopy, contrast agents, dysphagia.

Método Feed & Wrap para RM sem sedação em recém-nascidos: estudo retrospectivo observacional

João Casimiro^{1,2}, Amélia Ferreira^{1,2}

¹ Serviço Radiologia, Unidade Local de Saúde de São José, EPE, Lisboa, Portugal

² Centro Clínico Académico de Lisboa, Lisboa, Portugal

Introdução: A realização de ressonância magnética (RM) em recém-nascidos e lactentes representa um desafio devido à necessidade de imobilização e à preocupação com os riscos da sedação. O método feed & wrap surge como alternativa segura, não invasiva e centrada na criança, consistindo em alimentar e promover o conforto favorecendo o sono natural durante o exame.

Objetivos: Avaliar a eficácia e segurança do método feed & wrap na realização de RM em recém-nascidos e lactentes até aos 6 meses de vida, sem recurso a sedação.

Metodologia: Estudo observacional, descritivo e retrospectivo envolvendo 94 recém-nascidos e lactentes submetidos a RM com recurso ao método feed & wrap. Foram analisados dados tais como a idade em dias de vida, tempo de exame, taxa de sucesso/insucesso do procedimento, origem do pedido, entre outros. Foram aplicados testes não paramétricos (Mann-Whitney U) para associações entre variáveis.

Resultados: A média de idade foi superior em crianças provenientes de consulta externa (134 dias) face aos internados (68 dias), com diferença estatisticamente significativa ($p<0,001$). O tempo médio de exame foi de 16 minutos. A taxa de sucesso foi elevada (86%), verificando-se diferenças significativas entre exames concluídos com sucesso (tempo médio 18,6 minutos) e insucessos (0,38 minutos; $p<0,001$). Não foram observados eventos adversos relacionados com o método.

Conclusão: O método feed & wrap demonstrou elevada taxa de sucesso e segurança na realização de RM em recém-nascidos e lactentes, quase anulando a necessidade de sedação neste grupo etário. Trata-se de uma técnica eficaz, simples e segura, bem aceite em contexto clínico, podendo ser considerada como primeira opção em serviços de imagiologia pediátrica.

Palavras-chave: Ressonância magnética; Lactentes; Sedação; Feed and wrap; Pediatria

Introduction: Magnetic resonance imaging (MRI) in neonates and young infants is challenging due to the requirement for immobility and concerns regarding the risks associated with sedation. The feed & wrap technique has emerged as a safe, non-invasive, and child-centered alternative, consisting of feeding and promoting comfort to facilitate natural sleep during the examination.

Objectives: To assess the efficacy and safety of the feed & wrap technique for MRI in neonates and infants up to 6 months of age, without the need for sedation.

Methods: This was an observational, descriptive, and retrospective study including 94 neonates and infants who underwent MRI using the feed & wrap technique. Data analyzed included age in days, examination duration, procedure success or failure, source of referral, among others. Non-parametric tests (Mann-Whitney U) were applied to examine associations between variables.

Results: The mean age was significantly higher among outpatients (134 days) compared with inpatients (68 days; $p<0.001$). The mean examination duration was 16 minutes. The overall success rate was high (86%), with significant differences observed between successfully completed examinations (mean duration 18.6 minutes) and failures (0.38 minutes; $p<0.001$). No adverse events related to the technique were reported.

Conclusions: The feed & wrap technique demonstrated a high success rate and safety for MRI in neonates and infants, substantially reducing the need for sedation in this age group. It represents an effective, simple, and safe method, well accepted in clinical settings, and may be considered a first-line approach in pediatric imaging departments.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Infants; Sedation; Feed and wrap; Pediatrics

**CBCT: Aplicações na Angiografia de Intervenção
Quimioembolização/Radioembolização nos
Hepatocarcinomas**

João Simões¹, Ana Cruz¹, Catarina Oliveira¹, Nuno Rodrigues¹, Alda Pinto²

¹ Serviço de Imagem Médica/Angiografia de Intervenção, ULS Coimbra, Portugal

² Serviço de Imagem Médica, ULS Coimbra, Portugal

Introdução: A quimioembolização transarterial e a radioembolização transarterial são modalidades terapêuticas essenciais no tratamento do hepatocarcinoma e de outras neoplasias hepáticas. A correta identificação das artérias que irrigam o tumor é determinante para o sucesso do procedimento, reduzindo a recidiva e maximizando a eficácia da terapêutica. Tradicionalmente, a angiografia digital convencional tem sido utilizada para este fim; contudo, apresenta limitações na deteção de ramos arteriais de pequeno calibre e no fornecimento de imagens tridimensionais.

Objetivos educacionais: O CBCT surge como uma tecnologia complementar que combina a aquisição volumétrica em tempo real com a capacidade de reconstrução 3D de elevada resolução. O seu objetivo é aumentar a acurácia na identificação da vascularização tumoral, melhorar a planificação terapêutica e permitir uma distribuição mais seletiva de agentes quimioterápicos ou radioativos.

Descrição: O CBCT apresenta maior sensibilidade e especificidade na deteção de artérias que irrigam o tumor em comparação com a angiografia digital convencional, permitindo identificar ramos arteriais de pequeno calibre frequentemente não visualizados por técnicas bidimensionais. Esta capacidade traduz-se num planeamento terapêutico mais rigoroso, uma vez que possibilita a seleção precisa dos vasos a tratar e a consequente administração mais seletiva de agentes quimioterápicos ou radioativos. A seletividade obtida reduz significativamente o risco de embolização de tecido não alvo, diminuindo complicações associadas, como isquemia de tecidos saudáveis ou toxicidade inadvertida.

Conclusão: O CBCT representa um avanço significativo na angiografia de intervenção aplicada à quimioembolização e à radioembolização, reforçando a precisão do mapeamento arterial e a eficácia global do tratamento. A integração desta tecnologia pode ser considerada um novo padrão de imagem intraoperatória.

Palavras-chave: Angiografia, Hepatocarcinoma; Quimioembolização; Radioembolização; Cone Beam CT.

Introduction: Transarterial chemoembolization and transarterial radioembolization are essential therapeutic modalities in the treatment of hepatocellular carcinoma and other liver neoplasms. Correct identification of the arteries supplying the tumor is crucial to the success of the procedure, reducing recurrence and maximizing therapeutic efficacy. Traditionally, conventional digital angiography has been used for this purpose; however, it has limitations in detecting small arterial branches and providing three-dimensional images.

Educational Objectives: CBCT emerges as a complementary technology that combines real-time volumetric acquisition with high-resolution 3D reconstruction capabilities. Its goal is to increase accuracy in identifying tumor vasculature, improve treatment planning, and enable more selective distribution of chemotherapeutic or radioactive agents.

Description: CBCT offers greater sensitivity and specificity in detecting arteries supplying the tumor compared to conventional digital angiography, allowing the identification of small-caliber arterial branches often missed by two-dimensional techniques. This capability translates into more accurate treatment planning, as it enables precise selection of vessels to be treated and, consequently, more selective administration of chemotherapeutic or radioactive agents. This selectivity significantly reduces the risk of non-target tissue embolization, reducing associated complications such as ischemia of healthy tissue or inadvertent toxicity.

Conclusion: CBCT represents a significant advancement in interventional angiography applied to chemoembolization and radioembolization, enhancing the accuracy of arterial mapping and overall treatment efficacy. The integration of this technology can be considered a new standard for intraoperative imaging.

Keywords: Angiography, Hepatocarcinoma; Chemoembolization; Radioembolization; Cone Beam CT.

Doença de Hirschsprung: Relato de Caso em Paciente Pediátrico

Sofia Rebelo

CIDI, Serviço de Imagiologia da Unidade Local de Saúde de Santo António, Porto, Portugal

História Clínica: Bebê, sexo masculino, 7 meses de idade. Apresenta distensão abdominal, constipação crônica, desde o nascimento, com necessidade de estimulação para evacuar; fezes abundantes após toque rectal ou lavagem intestinal; dificuldade de ganho de peso e constante desconforto abdominal. Quadro clínico sugestivo de doença de Hirschsprung.

Métodos e Achados Imagiológicos: Indicação para a realização de Enema Opaco (Clister Opaco). Estudo efetuado por via retrógrada com contraste hidrossolúvel iso-osmolar (Visipaque), por sonda anal, com boa tolerância. Imediatamente após a administração de contraste radiopaco, observou-se segmento retal de calibre máximo de 28mm, com uma extensão de aproximadamente 58 mm. Identificada zona de transição para cólon proximal, marcadamente distendido (calibre máximo estimado em cerca de 82 mm). Alterações da mucosa da ansa sigmoideia, com aspeto "em pedra da calçada". A relação entre o reto:sigmoide é <1. Achados imagiológicos compatíveis com doença de Hirschsprung.

Discussão: A Doença de Hirschsprung é uma condição congénita rara caracterizada pela ausência de células ganglionares nos plexos nervosos do intestino, consequência de uma falha no processo de migração celular durante a fase embrionária, o que compromete a motilidade intestinal. Estima-se que a prevalência seja de aproximadamente 1 a cada 5.000 crianças. O enema opaco (Cister Opaco) é um dos exames de maior relevância no diagnóstico da Doença de Hirschsprung, especialmente quando aliado à biópsia retal. Para que seja eficaz, é indispensável a correta adequação do protocolo à suspeita clínica. No caso apresentado, foi utilizada uma sonda retal adequada à faixa

etária do paciente, bem como contraste hidrossolúvel, para evitar a absorção sistémica. O protocolo adotado consiste na utilização da técnica de alta kilovoltagem e baixa miliampereagem minimizando assim o tempo de exposição à radiação, as incidências realizadas incluem imagem simples em AP (Fig.1), Lateral pós injeção de contraste (Fig.2), oblíquas direita e esquerda (Fig.3), e após evacuação, fundamental para a avaliação da retenção prolongada do contraste. O caso apresentado evidencia que a utilização de uma técnica radiológica adequada é determinante, não só no diagnóstico mas também no planeamento de tratamento, em particular no método de abordagem cirúrgica.

Conclusão: O caso apresentado, pela especificidade evidência a importância da formação de profissionais, bem como a necessidade crescente de equipas dedicadas, no caso concreto, na área da Pediatria. Só assim, com profissionais mais especializados, é possível o correto diagnóstico de casos tão raros como o apresentado.

Palavras-chave: Doença de Hirschsprung; Doença congénita; Calibre Intestinal; Enema Opaco; Segmento reto:sigmoide.

Clinical History: Baby, male, 7 months old. Presents abdominal distension, chronic constipation since birth, requiring stimulation to evacuate; abundant stools after rectal examination or enema; difficulty in gaining weight and constant abdominal discomfort. Clinical presentation suggestive of Hirschsprung's disease.

Methods and Imaging Findings: Indication for a barium enema. The study was performed via the retrograde route with iso-osmolar water-soluble contrast (Visipaque) via an anal catheter, with good tolerance. Immediately after administration of radiopaque contrast, a rectal segment with a maximum caliber of 28 mm and a length of approximately 58 mm was observed. A transition zone to the proximal colon was identified, markedly distended (maximum caliber estimated at approximately 82 mm). Changes in the mucosa of the sigmoid colon were observed, with a "cobblestone" appearance. The rectum-to-sigmoid ratio was <1. Imaging findings are consistent with Hirschsprung's disease.

Discussion: Hirschsprung's disease is a rare congenital condition characterized by the absence of ganglion cells in the intestinal nerve plexuses, a consequence of a failure in cell migration during embryonic development, which compromises intestinal motility. The prevalence is estimated to be approximately 1 in 5.000 children. Barium enema is one of the most important tests in the diagnosis of Hirschsprung's disease, especially when combined with rectal biopsy. For it to be effective, the protocol must be properly tailored to the clinical suspicion. In the case presented, a rectal probe appropriate for the patient's age group was used, as well as water-soluble contrast to avoid systemic absorption. The protocol adopted consists of the use of a high-kilovoltage, low-miliampere technique, thus minimizing radiation exposure. The views performed include plain AP images (Fig. 1), lateral views after contrast injection (Fig. 2), right and left oblique views (Fig. 3), and post-evacuation images, which are essential for assessing prolonged contrast retention. The case presented shows that the use of an appropriate radiological technique is crucial, not only in diagnosis but also in treatment planning, particularly in the surgical approach method.

Conclusion: The specificity of the case presented highlights the importance of professional training, as well as the growing need for dedicated teams, in this specific case, in the field of Pediatrics. Only with more specialized professionals can the correct diagnosis of such rare cases as the one presented be achieved.

Keywords: Hirschsprung's disease; Congenital disease; Intestinal caliber; Barium enema; Rectosigmoid segment.

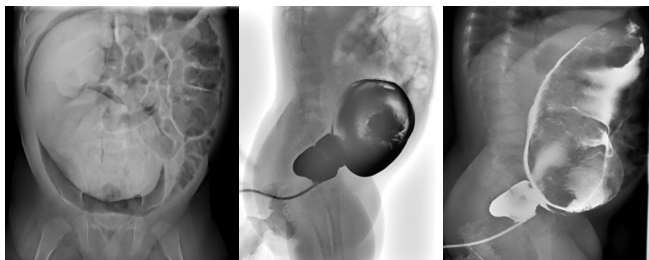


Figura 1 – AP simples, Fundamental para avaliar o calibre intestinal e a presença de nível líquido.

Figure 1 – Simple AP, essential for assessing intestinal calibre and the presence of fluid.

Figura 2 – Lateral, Avaliação da região reto:sigmoide.

Figure 2 – Lateral, evaluation of the rectosigmoidal region

Figura 3 – Obliqua Esq. Destaca áreas de sobreposição, auxilia a interpretação das alterações anatómicas.

Figure 3 – Left Oblique, Highlights areas of overlap, assists in the interpretation of anatomical changes.

Oncocitoma renal gigante

João Pinho

Serviço de Imagiologia, Instituto Português de Oncologia de Coimbra Francisco Gentil, EPE, Coimbra, Portugal.

História Clínica: O oncocitoma renal é um tumor assintomático que normalmente apresenta um comportamento benigno e representa cerca de 3 a 7% dos tumores renais primários. Na maioria das vezes é diagnosticado de forma acidental, sendo o oncocitoma gigante pouco frequente. Clínica ou radiologicamente, o oncocitoma renal e o carcinoma das células renais não podem ser distinguidos. A decisão de tratamento deve ser tomada de acordo com aspectos clínicos. Apresentamos o caso clínico de um paciente de 67 anos, assintomático, encaminhado para o hospital de referência após o exame de rotina ter revelado massas renais suspeitas.

Métodos e Achados Imagiológicos: Foi solicitada uma ecografia renal que revelou múltiplas formações nodulares heterogêneas em ambos os rins, de contornos bem definidos, o maior com 16 cm no rim esquerdo e 5 cm no rim direito. Foi realizado estudo complementar com Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética. Foi posteriormente realizada biópsia ecoguiada para estudo histopatológico. O diagnóstico foi Oncocitoma Renal, mantendo o doente a vigilância em consulta de urologia com exames periódicos uma vez que se encontra assintomático.

Discussão: O uso generalizado de técnicas de imagens permite a deteção precoce destes tumores, sendo muitas vezes o diagnóstico acidental. No entanto, alguns doentes podem apresentar hematuria, dor no flanco ou uma massa abdominal palpável. O oncocitoma é geralmente uma lesão unilateral, de limites bem definidos, confinada ao parênquima renal e de tamanho reduzido. As técnicas de imagem convencionais não conseguem diferenciar de forma segura o oncocitoma de neoplasias renais malignas, sendo a biópsia essencial para o diagnóstico histológico.

Conclusão: As técnicas imagiológicas bem como histológicas assumem uma importância vital na decisão do tratamento destas massas renais (conservador versus cirurgia).

Palavras-chave: Oncocitoma renal; Oncocitoma gigante; Tumor renal benigno; Carcinoma células renais; Caso clínico.

Clinical History: Renal oncocytoma is an asymptomatic tumor that typically presents benign behavior and represents approximately 3 to 7% of primary kidney tumors. It is most often diagnosed incidentally, with giant oncocytoma being uncommon. Clinically or radiologically, renal oncocytoma and renal cell carcinoma cannot be distinguished. Treatment decisions should be made based on clinical aspects. We present the case of a 67-year-old asymptomatic

patient referred to the referral hospital after a routine examination revealed suspicious renal masses.

Imaging Methods and Findings: A renal ultrasound was requested, revealing multiple heterogeneous nodular formations in both kidneys, with well-defined contours, the largest measuring 16 cm in the left kidney and 5 cm in the right kidney. Complementary CT and MRI studies were performed. An ultrasound-guided biopsy was subsequently performed for histopathological analysis. The diagnosis was renal oncocytoma and the patient remains under surveillance in urology consultations with periodic examinations, as he remains asymptomatic.

Discussion: The widespread use of imaging techniques allows for the early detection of these tumors, with diagnosis often incidental. However, some patients may present with hematuria, flank pain, or a palpable abdominal mass. Oncocytoma is usually a unilateral lesion with well-defined borders, confined to the renal parenchyma, and of small size. Conventional imaging techniques cannot reliably differentiate oncocytoma from malignant renal neoplasms, making biopsy essential for histological diagnosis.

Conclusion: Imaging and histological techniques are vital in deciding the treatment of these renal masses (conservative versus surgical).

Keywords: Renal oncocytoma; Giant oncocytoma; Benign renal tumor; Renal cell carcinoma; Case report.



Figura 1
Figure 1

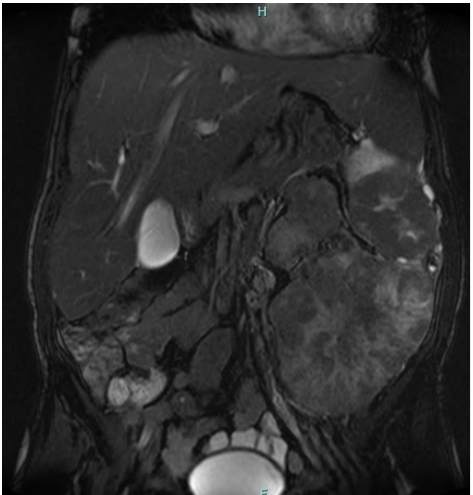


Figura 2
Figure 2

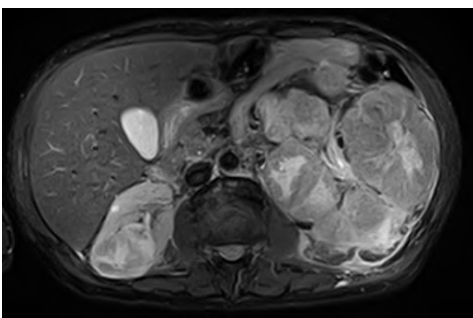


Figura 3
Figure 3

O Técnico de Radiologia na Angio-TC Cardíaca: Responsabilidades e Impacto na Qualidade Diagnóstica

Sandra Melo¹, Tamara Cocharra¹, Teresa Marques¹

¹ Imagiologia, Unidade Local de Saúde Almada Seixal, Almada, Portugal

Introdução: A Angio-TC cardíaca consolidou-se como exame de primeira linha na exclusão da doença arterial coronária em doentes de risco baixo a intermédio, tendo ainda relevância na avaliação de stents, planeamento de procedimentos como TAVI, intervenções mitrales e estudos eletrofisiológicos. É uma técnica segura, não invasiva e custo-efetiva, cuja importância tem aumentado com os avanços tecnológicos, que reduziram a dose de radiação e contraste, mantendo alta qualidade de imagem e precisão diagnóstica.

Objetivos Educacionais

- Compreender a relevância clínica da Angio-TC cardíaca;
- Identificar os principais desafios técnicos na aquisição de imagens cardíacas;
- Reconhecer as responsabilidades do Técnico de Radiologia no processo;
- Valorizar a formação contínua e o trabalho multidisciplinar.

Descrição: A aquisição de imagens cardíacas por TC exige rapidez e sincronização com ECG, devido ao movimento cardíaco e respiratório. O papel do Técnico de Radiologia inicia-se antes do exame, com a preparação do paciente: posicionamento, controlo da frequência cardíaca, colocação de eletrodos e manutenção de acesso venoso seguro. Durante o exame, o técnico define e otimiza o protocolo (prospectivo ou retrospectivo), ajusta parâmetros técnicos (kVp, mAs), aplica o princípio ALARA, utiliza reconstruções iterativas para reduzir radiação e monitoriza a injeção do contraste, assegurando sincronização com ECG para obter imagens diagnósticas. Após a aquisição, participa no processamento e reconstrução multiplanar, essenciais para avaliação clínica detalhada. A sua atuação tem impacto direto na qualidade das imagens, segurança do paciente e sucesso diagnóstico.

Conclusão: O Técnico de Radiologia assume um papel central na Angio-TC cardíaca, garantindo qualidade diagnóstica e segurança do doente. A especialização e valorização destes profissionais são fundamentais para a eficácia desta técnica, tornando-os elementos indispensáveis na prática clínica moderna e no trabalho multidisciplinar.

Palavras-Chave: Angio-TC cardíaca; Técnico de Radiologia; Doença arterial coronária; Qualidade de imagem; Segurança do paciente.

Introduction: Cardiac CT Angiography (CCTA) has been established as a first-line examination for the exclusion of coronary artery disease in patients with low to intermediate risk, and it is also relevant in the evaluation of stents, planning of procedures such as TAVI, mitral interventions and electrophysiological studies. It is a safe, non-invasive, and cost-effective technique, whose importance has increased with technological advances that have reduced radiation and contrast dose while maintaining high image quality and diagnostic accuracy.

Educational Objectives

- Understand the clinical relevance of Cardiac CT Angiography;
- Identify the main technical challenges in cardiac image acquisition;
- Recognize the responsibilities of the Radiology Technician in the process;
- Value continuous education and multidisciplinary teamwork.

Description: The acquisition of cardiac CT images requires speed and synchronization with ECG, due to cardiac and respiratory motion. The role of

the Radiology Technician begins before the examination, with patient preparation: positioning, heart rate control, electrode placement, and securing venous access. During the exam, the Technician defines and optimizes the protocol (prospective or retrospective), adjusts technical parameters (kVp, mAs), applies the ALARA principle, uses iterative reconstruction techniques to reduce radiation, and monitors contrast injection, ensuring ECG synchronization to obtain diagnostic images. After acquisition, they participate in post-processing and multiplanar reconstruction, which are essential for detailed clinical evaluation. Their performance directly impacts image quality, patient safety, and diagnostic success.

Conclusion: The Radiology Technician plays a central role in Cardiac CT Angiography, ensuring diagnostic quality and patient safety. The specialization and recognition of these professionals are fundamental to the effectiveness of this technique, making them indispensable members of modern clinical practice and multidisciplinary teams.

Keywords: Cardiac CT Angiography; Radiology Technician; Coronary artery disease; Image quality; Patient safety.

O Técnico de Radiologia nas Fraturas do Troquiter Umeral: O Caso nos Cuidados Primários

Luís Filipe Moreira¹, Andreia Martins¹

¹ (ULS Algarve, Cuidados de Saúde Primários, Faro, Portugal)

Introdução: Sobreretudo na ausência de desvio significativo, as fraturas do troquiter umeral podem ser frequentemente subdiagnosticadas numa primeira abordagem através dos Cuidados Primários. De facto, apesar de exibirem sintomatologia algo exuberante, estas fraturas podem não apresentar tradução nas radiografias iniciais devido à ocorrência concomitante de sobreposições anatómicas e défices técnicos na colheita das imagens. O subdiagnóstico tem potencial para desaguar em complicações (como a pseudoartrose) com óbvio impacto deletério na qualidade de vida dos afetados. Como expectável, a performance do Técnico de Radiologia (TR) assume neste âmbito um papel determinante na consecução do diagnóstico.

Objetivos Educacionais: Demonstrar a relevância do protocolo e técnica estrita na identificação das fraturas do troquiter e enfatizar o papel do TR como elemento fulcral na cadeia diagnóstica.

Descrição: Na suspeita desta fratura, a série radiográfica deve abarcar incidências anteroposteriores em rotação neutra, interna e externa, bem como (dependendo do caso) perfil da omoplata e incidência axilar ou alternativa adequada. A maior especificidade desta série - a qual escapa à maioria dos protocolos seguidos nos Cuidados Primários - pode comprometer o diagnóstico aquando do pedido pelo especialista em Medicina Geral e Familiar. Porém, a sua correta execução é tão determinante como a série descrita. Pela sua formação e avaliação crítica, o TR deve não apenas executar o exame, mas também interagir proativamente com o clínico no sentido de ser seguido protocolo mais específico.

Conclusão: Frequentemente ocultas, as fraturas do troquiter ilustram de forma tangível a íntima relação tripartida entre protocolo, qualidade técnica e desfecho clínico. O saber do TR é decisivo na obtenção de imagens que sustentem o diagnóstico atempado e previnam complicações incapacitantes.

Palavras-chave: Fratura oculta; Troquiter umeral; Ombro; Radiologia; Cuidados de Saúde Primários.

Introduction: Greater tuberosity fractures of the proximal humerus, particularly when non-displaced, are often underdiagnosed in the initial assessment at the level of Primary Care. Despite presenting with marked symptoms, these fractures may not be visible on early radiographs due to overlapping anatomical structures and technical deficits during image acquisition. Underdiagnosis may lead to complications such as pseudoarthrosis, with significant negative impact on patients' quality of life. As expected, the

performance of the Radiographer is fundamental for achieving an accurate diagnosis in this context.

Educational Objectives: To demonstrate the importance of strict adherence to radiographic protocols and technique in the identification of greater tuberosity fractures, and to emphasise the Radiographer's role as a key element in the diagnostic pathway.

Description: When this fracture is suspected, the trauma shoulder series should include anteroposterior views in neutral, internal and external rotation, as well as a scapular Y view and an axillary or alternative projection when appropriate. This level of specificity, often not included in standard Primary Care protocols, may delay or compromise the diagnosis when requested by General Practitioners. Nevertheless, accurate execution of the series is as decisive as its inclusion. Through professional training and critical evaluation, the Radiographer should not only perform the examination but also collaborate actively with the referring clinician to ensure that the most appropriate protocol is applied.

Conclusion: Often occult, greater tuberosity fractures exemplify the close and interdependent relationship between protocol, technical quality and clinical outcome. The Radiographer's expertise is decisive in acquiring images that allow timely diagnosis and prevent disabling complications.

Keywords: Occult fracture; Greater tuberosity; Shoulder; Radiology; Primary Health Care.

Fiabilidade da ultrassonografia na avaliação da espessura muscular e sua associação com a força

Laura Sardinha¹, Catherine D'Helft², Chantel Chimbunde³, Giorgio Diego Jr Colombo⁴, Félia Ernst⁵, Jacob Menzinga⁶, Michel Pavošev⁷, Desi Wieman⁶

¹ Escola Superior de Saúde de Lisboa, Portugal
² University College Dublin, Ireland
³ Central University of Technology, South Africa
⁴ University of Milano-Bicocca, Italy
⁵ School of Health Sciences Vaud, Switzerland
⁶ Hanze University of Applied Sciences, the Netherlands
⁷ University of Ljubljana, Slovenia

Background: Embora a ultrassonografia forneça uma avaliação fiável da espessura muscular, sem expor o paciente à radiação (1), a relação entre espessura muscular e força não é clara e pode ser influenciada. (2)

Objetivo: Determinar a fiabilidade da medição ultrassonográfica da espessura muscular durante os estados de contração relaxada e isométrica nos braços, e a sua relação com a força, através da análise estatística das diferenças inter e intraoperador.

Métodos: Este estudo experimental e quantitativo incluiu 24 participantes, com a exclusão de indivíduos com condições no braço. O consentimento informado foi obtido através de um inquérito, que recolheu hábitos desportivos. A espessura muscular foi medida, com SonoScape Doppler, em repouso e contração máxima, utilizando um dinamómetro. O MicroDicom Viewer foi utilizado para avaliar as imagens. Os dados foram armazenados no Microsoft Excel e analisados no Jamovi. A fiabilidade foi medida pelo coeficiente de correlação intraclass (ICC). Após o teste de normalidade, as correlações entre a força e a espessura muscular foram realizadas com o coeficiente de correlação de Pearson ($p < 0,05$).

Resultados: A fiabilidade interoperador variou de ICC = 0,78-0,91 no braço esquerdo e 0,88-0,90 no direito. A correlação entre a espessura muscular e a força foi forte em repouso ($r = 0,720$) e moderada em contração ($r = 0,693$; $p < 0,001$). O grupo de baixa a moderada atividade apresentou $r = 0,721$ em repouso e $r = 0,946$ em contração, enquanto o grupo de alta atividade apresentou $r = 0,692$ em repouso e $r = 0,577$ em contração ($p = 0,104$).

Conclusão: A medição da espessura muscular demonstrou uma boa a excelente fiabilidade intra e interoperador. A correlação entre a espessura e a força foi moderada a forte, nos indivíduos com atividade física baixa a moderada, enquanto no grupo de atividade elevada foi fraca a moderada.

Palavras-chave: Braço; Contração Isométrica; Exercício; Humanos; Músculos.

Background: Although ultrasound provides a reliable assessment of muscle thickness without exposing the patient to radiation (1), the relationship between muscle thickness and strength is not clear and may be influenced. (2)

Objective: To determine the reliability of ultrasonographic measurement of muscle thickness during relaxed and isometric contraction states in the arms, and its relationship to strength, through statistical analysis of inter- and intra-operator differences.

Methods: This experimental and quantitative study included 24 participants, excluding individuals with arm conditions. Informed consent was obtained through a survey that collected sports habits. Muscle thickness was measured with SonoScape Doppler at rest and maximum contraction using a dynamometer. MicroDicom Viewer was used to evaluate the images. Data were stored in Microsoft Excel and analysed in Jamovi. Reliability was measured by the intraclass correlation coefficient (ICC). After normality testing, correlations between strength and muscle thickness were performed with Pearson's correlation coefficient ($p < 0,05$).

Results: Interoperator reliability ranged from ICC = 0,78-0,91 in the left arm and 0,88-0,90 in the right arm. The correlation between muscle thickness and strength was strong at rest ($r = 0,720$) and moderate during contraction ($r = 0,693$; $p < 0,001$). The low to moderate activity group had $r = 0,721$ at rest and $r = 0,946$ during contraction, while the high activity group had $r = 0,692$ at rest and $r = 0,577$ during contraction ($p = 0,104$).

Conclusion: Muscle thickness measurement demonstrated good to excellent intra- and inter-operator reliability. The correlation between thickness and strength was moderate to strong in individuals with low to moderate physical activity, while in the high activity group was weak to moderate.

Keywords: Arm; Exercise; Humans; Isometric Contraction; Muscles.

Agenesia do corpo caloso por tomografia computadorizada

Raquel Lobão¹, Viviana Rosa¹, Davide Freitas^{2,3}

¹ Serviço de Imagiologia, Hospital da Horta, EPER, Horta, Portugal)
² Serviço de Neuroradiologia, Unidade Local de Saúde de Santo António, Porto, Portugal)
³ Departamento de Radiologia, Escola Superior de Saúde, Porto, Portugal

História Clínica: Utente do sexo feminino, 42 anos. Recorre por cefaleias frontais (sem náuseas ou vômitos); Nega desequilíbrio ou tonturas; Tensão Arterial Normal.

Métodos e Achados Imagiológicos: Solicitada Tomografia Computorizada (TC) Crânio-Encefálica (CE) e realizado estudo sem e após administração contraste iodado endovenoso. Sendo realizadas reformatações multiplanares nos planos ortogonais para estudo CE. Sem lesões ocupantes de espaço. Vias de circulação do líquido cefalorraquidiano, sem sinais de hidrocefalia, nem conflito de espaço no plano do buraco magno. Identificou-se os sinais radiológicos em "cabeça de alce", sugestivos de hipoplasia do Corpo Caloso, com indefinição da sua vertente posterior, aspeto que justifica a configuração colpocefálica dos ventrículos laterais.

Discussão: O Corpo Caloso (CC) é a maior e mais importante das comissuras de substância branca inter-hemisféricas. Embriologicamente, desenvolve-se entre as 8 e as 20 semanas de gestação e, durante o seu desenvolvimento, podem ocorrer malformações. Os achados Imagiológicos variam de acordo com a gravidade das malformações presentes. Não sendo a TC a modalidade de eleição para avaliação morfológica do CC, é extremamente importante saber reconhecer os sinais imagiológicos relevantes. No que diz respeito à

Agénia do Corpo Caloso, o paralelismo dos ventrículos laterais, é considerado um achado chave para o diagnóstico diferencial.

Conclusão: Embora a TC não seja o método mais específico para estudar a morfologia do Corpo Caloso na idade adulta, é de longe, o mais utilizado, tendo em conta a sua disponibilidade e custo quando comparada com a Ressonância Magnética. A administração de contraste iodado endovenoso promove a avaliação e pesquisa de outras mal-formações. A apresentação clínica desta patologia pode variar desde um neuro desenvolvimento normal até indivíduos com incapacidades neurológicas severas. O diagnóstico desta patologia, na maioria dos casos, acontece no período pré-natal. A ausência de meios de diagnósticos e acompanhamento pré-natal favorece a existência destes achados em idades adultas.

Palavras-chave: Tomografia Computorizada; Sistema Nervoso Central; Agénia do Corpo Caloso; Hipoplasia; Achado incidental

Clinical History: Female patient, 42 years old. Presented with frontal headaches (without nausea or vomiting). Denies disequilibrium or dizziness. Normal blood pressure.

Imaging Methods and Findings: A computed tomography (CT) scan of the brain was requested and performed, including imaging before and after intravenous administration of iodinated contrast medium. Multiplanar reformats were acquired in orthogonal planes for brain evaluation. No space-occupying lesions were observed. The cerebrospinal fluid circulation pathways are patent, with no signs of hydrocephalus or conflict at the level of the foramen magnum. Radiological signs like "moose head" appearance were found, suggesting hypoplasia of the corpus callosum with poor definition of its posterior portion, which explains the colpocephalic shape of the lateral ventricles.

Discussion: The corpus callosum (CC) is the largest and most important of the interhemispheric white matter commissures. Embryologically, it develops between the 8th and 20th weeks of gestation, and malformations may occur during this period. Imaging findings vary according to the severity of the malformations. Although CT is not the modality of choice for morphological evaluation of the CC, it is extremely important to recognize the relevant imaging signs. In cases of corpus callosum agenesis, the parallel orientation of the lateral ventricles is considered a key finding for differential diagnosis.

Conclusion: Although CT is not the most specific method for assessing the morphology of the corpus callosum in adulthood, it is the most commonly used, due to its availability and lower cost compared to MRI. The intravenous administration of iodinated contrast allows for the evaluation and investigation of other malformations. The clinical presentation of this condition can range from normal neurodevelopment to individuals with severe neurological impairments. In most cases, the diagnosis is made during the prenatal period. The lack of diagnostic resources and prenatal follow-up contributes to the occurrence of these findings in adulthood.

Keywords: Computed Tomography; Central Nervous System; Agenesis of Corpus Callosum; Hypoplasia; Incidental Findings



Diagnóstico Transparente: A Água como Chave na Tomografia Computorizada Abdominal

Cátia Santos* ^{1,2}, Marina Claro ², Maria João Apóstolo³, Rosa Gaspar ^{2,3,4,5}

¹ Serviço de Medicina Nuclear, Diaton, Leiria, Portugal

² Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Coimbra, Portugal

³ Serviço de Imagem Médica, Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁴ Research Centre for Anthropology and Health (CIAS), Departamento Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁵ Centre for Functional Ecology (CEF), Departamento Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Introdução: A Tomografia Computorizada (TC) abdominal é fundamental na avaliação de patologias gastrointestinais. A utilização da água como contraste oral neutro, tem demonstrado vantagens na caracterização das paredes gástricas e duodenais. A padronização do protocolo de ingestão é determinante para a qualidade diagnóstica, consistência dos resultados e conforto do doente.

Objetivos Educacionais:

- Compreender a importância da utilização de contraste oral neutro na TC abdominal.
- Avaliar o impacto da ingestão de água na distensão e visualização das estruturas gástricas e duodenais.
- Apresentar os benefícios da padronização de protocolos na qualidade diagnóstica e na experiência do doente.
- Valorizar a responsabilidade do Técnico de Radiologia na implementação e monitorização do protocolo.

Descrição: Foi realizado um estudo descritivo-correlacional com 101 doentes submetidos a TC abdominal, com e sem protocolo de ingestão de água. Utilizaram-se testes Qui-Quadrado e T-Student. Verificou-se um aumento médio significativo na distensão gástrica (37 mm; $p < 0,001$) e duodenal, melhorando a qualidade diagnóstica. A maioria das paredes gástricas encontrava-se dentro dos parâmetros de normalidade, embora se tenham identificado casos clinicamente relevantes. O protocolo padronizado assegurou maior reprodutibilidade, conforto do doente e ausência de efeitos adversos, demonstrando ser uma alternativa eficaz aos contrastes positivos.

Conclusão: A ingestão de água como contraste oral em TC abdominal melhora significativamente a distensão e visualização das estruturas gástricas e duodenais. A padronização do protocolo, com o envolvimento ativo do Técnico de Radiologia, promove imagens de elevada qualidade, apoia o diagnóstico e assegura a segurança do doente. Este estudo valida a água como contraste oral neutro de referência, reforçando uma prática clínica baseada em evidência, sustentável e acessível.

Palavras-chave: tomografia computadorizada, contraste oral, água, estômago, duodeno.

Introduction: Abdominal Computed Tomography (CT) is essential for assessing gastrointestinal pathologies. Water, as a neutral oral contrast agent, has demonstrated advantages in the evaluation of gastric and duodenal walls. The standardisation of ingestion protocols is crucial for diagnostic quality, result consistency, and patient comfort.

Educational Objectives

- Understand the importance of using neutral oral contrast in abdominal CT.
- Assess the impact of water ingestion on the distension and visualisation of gastric and duodenal structures.
- Present the benefits of protocol standardisation in diagnostic quality and patient experience.
- Value the responsibility of the Radiographer in implementing and monitoring the protocol.

Description: A descriptive-correlational study was conducted with 101 patients who underwent abdominal CT, both with and without a water ingestion protocol. Chi-square and paired T-tests were used. A statistically significant average increase in gastric (37 mm; $p < 0.001$) and duodenal distension was observed, improving diagnostic quality. Most gastric walls were within normal parameters, although some clinically relevant findings were identified. The standardised protocol ensured greater reproducibility, patient comfort, and no relevant adverse effects, proving to be an effective alternative to positive contrast agents.

Conclusion: Water ingestion as an oral contrast agent in abdominal CT significantly enhances the distension and visualisation of gastric and duodenal structures. Protocol standardisation, with the active involvement of the Radiographer, promotes high-quality imaging, diagnostic support, and patient safety. This study validates water as a reference neutral oral contrast agent, reinforcing an evidence-based, sustainable, and accessible clinical practice.

Keywords: computed tomography, oral contrast, water, stomach, duodenum.

Riscos Ocultos em TC com Contraste: O Valor Educacional do Questionário de Segurança

Tomás Simões¹, Rafael Natário¹, Maria João Apóstolo², Rosa Gaspar^{1, 2, 3, 4}

¹Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

²Serviço de Imagem Médica, Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

³Research Centre for Anthropology and Health (CIAS), Departamento Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁴Centre for Functional Ecology (CEF), Departamento Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Introdução: A Tomografia Computorizada (TC) com administração de meio de contraste iodado é amplamente utilizada na prática clínica, mas pode acarretar riscos relevantes, nomeadamente em doentes com insuficiência renal, patologia cardíaca ou antecedentes alérgicos. A aplicação de questionários de segurança estandardizados permite identificar contra-indicações, avaliar fatores de risco e assegurar a segurança do doente.

Objetivos Educacionais

- Compreender a importância do questionário de segurança na realização de TC com contraste.
- Identificar os principais fatores de risco clínico associados à administração de contraste iodado.
- Avaliar a fiabilidade da informação clínica fornecida nos questionários.
- Evidenciar o envolvimento ativo do Técnico de Radiologia na validação dos dados e na promoção de práticas seguras para o doente.

Descrição: Foi realizado um estudo retrospectivo com 100 questionários de segurança aplicados antes de exames de TC contrastada em doentes adultos. Dos casos analisados, 41% apresentavam pelo menos uma contraindicação, sendo mais prevalentes nos indivíduos acima dos 60 anos. Verificou-se ainda que 44% dos valores de creatinina registados eram incorretos e 4% estavam em falta, comprometendo a fiabilidade da avaliação renal. A maioria das contra-indicações foi considerada leve, mas 20% configuravam risco clínico significativo (graves ou muito graves). Estes resultados reforçam a necessidade de recolha rigorosa de dados laboratoriais e clínicos atualizados, bem como de uma comunicação eficaz entre doente e técnico de radiologia/IMR.

Conclusão: O questionário de segurança constitui uma ferramenta essencial na prática da TC com contraste iodado, mas a sua eficácia depende da qualidade e atualidade da informação recolhida. A correção e validação dos dados laboratoriais, especialmente da creatinina sérica, são determinantes para reduzir riscos associados. Este estudo evidencia o papel crucial do Técnico de Radiologia na implementação de protocolos de segurança, promovendo uma prática clínica mais responsável, centrada no doente e alinhada com os princípios de qualidade e segurança em imagiologia médica.

Palavras-chave: tomografia computadorizada, meios de contraste iodados, questionário de saúde, insuficiência renal, técnico de radiologia.

Introduction: Contrast-enhanced Computed Tomography (CT) is widely used in clinical practice, but it may involve significant risks, particularly in patients with renal impairment, cardiac disease, or a history of allergic reactions. The use of standardised safety questionnaires is an essential tool to identify contraindications, assess risk factors, and ensure greater patient protection.

Educational Objectives:

- To understand the importance of the safety questionnaire in contrast-enhanced CT.
- To identify the main clinical risk factors associated with iodinated contrast administration.
- To assess the reliability of the clinical information provided in questionnaires.
- Highlight the active involvement of the Radiographer in data validation and in promoting safe practices for the patient.

Description: A retrospective study was carried out with 100 safety questionnaires completed prior to contrast-enhanced CT examinations in adult patients. Among the cases analysed, 41% presented at least one contraindication, with prevalence higher in patients over 60 years of age. It was also observed that 44% of creatinine values were incorrect and 4% were missing, limiting the reliability of renal function assessment. Although most contraindications were considered minor, 20% represented significant clinical risk (serious or very serious). These findings highlight the need for accurate and up-to-date collection of laboratory and clinical data, as well as effective communication between patients and Radiographers/Medical Imaging and Radiotherapy (MIR)

Conclusion: The safety questionnaire is a fundamental tool in contrast-enhanced CT, but its effectiveness depends on the accuracy and completeness of the information provided. Validation of laboratory data, particularly serum creatinine, is crucial to reducing associated risks. This study reinforces the critical role of Radiographers in implementing safety protocols, promoting responsible practice, and ensuring a patient-centred approach in medical imaging aligned with principles of quality and safety.

Keywords: computed tomography, iodinated contrast media, health questionnaire, renal failure, radiographer

Perceção do Utente sobre o Técnico de Radiologia nos Cuidados de Saúde Primários

Maria Cláudia Pires Moita

Mestrado em Imagem Médica e Radioterapia
Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Coimbra, Portugal

Introdução: A radiologia desempenha um papel fundamental no diagnóstico e tratamento de várias condições de saúde, sendo uma componente essencial dos cuidados de saúde primários (CSP). A literacia em saúde, entendida como a capacidade dos utilizadores para obter, processar e compreender a informação sobre saúde, é crucial para a utilização eficaz dos serviços de radiologia. Para além disso, a forma como os profissionais de saúde comunicam com os utentes influencia significativamente a sua satisfação, tendo um impacto direto na qualidade dos cuidados prestados.

Objetivo: Determinar a perceção e o conhecimento dos utentes sobre o serviço de radiologia de proximidade nos CSP, investigar a sua opinião sobre a acessibilidade e a qualidade dos mesmos, de que forma estes serviços poderão reduzir a sobrecarga nas unidades de urgência hospitalar bem como medir o grau de satisfação e identificamos fatores que influenciam essa satisfação.

Metodologia: Foram obtidas 269 respostas de utentes de várias unidades de CSP, através de um questionário estruturado. Os dados recolhidos foram analisados estatisticamente para identificar padrões e relações significativas entre as variáveis investigadas.

Resultados: Observou-se uma elevada utilização e conhecimento do serviço de radiologia, tendo a maioria dos utentes demonstrado satisfação com as instalações e a competência técnica dos profissionais. A comunicação eficaz dos técnicos de radiologia e a clareza na explicação dos exames contribuíram positivamente para a experiência dos utentes. Por outro lado, foi observada uma relação negativa entre a idade dos utentes e a satisfação global, indicando

que os utentes mais velhos tendem a estar menos satisfeitos com os serviços prestados.

Conclusão: As qualificações técnicas dos profissionais e a qualidade das instalações são determinantes para a satisfação dos utentes. Este estudo reforça a importância dos CSP como pilar dos cuidados de saúde, salientando a necessidade de uma melhoria constante para garantir a excelência dos cuidados radiológicos.

Palavras-chave Radiologia, Cuidados de Saúde Primários, Literacia em Saúde, Satisfação do Utente, Comunicação em Saúde

Introduction: Radiology plays a key role in the diagnosis and treatment of various health conditions and is an essential component of primary health care (PHC). Health literacy, understood as the ability of users to obtain, process and understand health information, is crucial for the effective use of radiology services. In addition, the way health professionals communicate with users significantly influences their satisfaction and has a direct impact on the quality of care provided.

Objective: To determine the perception and knowledge of users about the proximity radiology service in PHC, to investigate their opinion about their accessibility and quality, how these services can reduce the burden in hospital emergency units, as well as to measure the degree of satisfaction and identify factors that influence this satisfaction.

Methods: A total of 269 responses were obtained from users of various primary healthcare units using a structured questionnaire. The data collected was statistically analyzed to identify patterns and significant relationships between the variables investigated.

Results: The results revealed a high level of utilization and knowledge of the radiology service, with most users showing satisfaction with the facilities and the technical competence of the professionals. The effective communication of the radiology technicians and the clarity in explaining the examinations contributed positively to the users' experience. On the other hand, a negative relationship was observed between user age and overall satisfaction, indicating that older users tend to be less satisfied with the services provided.

Conclusion: Professionals qualifications and the quality of the facilities are determinants of user satisfaction. This study reinforces the importance of PHC as a pillar of healthcare, highlighting the need for constant improvement to ensure excellence in radiological care.

Keywords: Radiographers, Primary Health Care, Health Literacy, User Satisfaction, Health Communication

(Re)Irradiação holocraniana em tomoterapia com preservação do hipocampo, concomitante com memantina

Conceição, L.¹; Oliveira, A.¹; Gaspar, J.¹; Araújo, M.¹; Alves, F.¹; Rocha, F.¹; Silva, R.L.¹; Rodrigues, M.²; Lopes, MC¹

¹Serviço de Física Médica do IPOCFG, E.P.E.

²Serviço de Radioterapia do IPOCFG, E.P.E.

História Clínica: Mulher de 39 anos, com carcinoma mamário à direita, luminal B-like. Submetida a tumorectomia e esvaziamento axilar a 28/07/2020 (pT2 pN1a). Realizou QT seguida de RT-adjuvante (50Gy/25fr/5semanas sobre mama e regiões ganglionares supraclaviculares direitas com SIB 56,25Gy/25fr à loca tumoral) e hormonoterapia. Por metastização óssea multifocal, começou QT paliativa a 30/03/2023. Manteve doença estável. Identificado volumoso schwannoma do acústico direito, iniciou radiocirurgia a 11/03/2024 (25Gy/5fr/1semana).

Métodos e Achados Imagiológicos: Documentada progressão metastática óssea, hepática e cerebral em PET-CT de 18/02/2025. Confirmada

metastização óssea craniana multifocal e massa meningodural na fossa craniana média direita em RM-CE, mantendo-se estável o schwannoma. Pelo formato serpiginoso de difícil delimitação, envolvimento ósseo multifocal, irradiação craniana prévia, e potenciais efeitos neurocognitivos, em doente jovem, realizou-se RTE holocraniana, em tomoterapia, com poupança do hipocampo e memantina concomitante. A poupança do hipocampo apresenta inúmeros desafios no delineamento e planeamento dosimétrico. O delineamento dos volumes de interesse foi realizado com base no registo rígido entre TC de planeamento e RM-CE. O PRV-hipocampo resultou da margem isotrópica de 5mm em torno do hipocampo. O PTV excluiu o PRV-hipocampo do conteúdo craniano. Foram prescritos 30Gy/10fr ao PTV, com $D_{\max} \leq 17\text{Gy}$ e $D_{100\%} \leq 10\text{Gy}$ no PRV-hipocampo. Os parâmetros de otimização utilizados: field width 2,5cm, pitch 0,263 e modulation factor 3,015.

Reavaliação imagiológica mostrou diminuição da massa meningodural, clinicamente sem aparentes défices cognitivos aos 3 meses.

Discussão e Conclusão: A RTE e radiocirurgia desempenham um papel crucial no controlo local de metástases cerebrais e lesões benignas. A RTE com poupança do hipocampo, representa uma estratégia eficaz e com menor morbilidade, particularmente em múltiplas lesões difusas. A memantina associada a RTE, representa a única medida farmacológica com efeitos na diminuição do declínio cognitivo. A utilização simultânea destas duas estratégias, potencia a preservação cognitiva sem comprometer o controlo tumoral, particularmente em doentes jovens e com bom prognóstico, melhorando a qualidade de vida.

Palavras-chave: metastização cerebral, radioterapia holocraniana, hipocampo, re-irradiação, memantina

Clinical History: A 39-year-old woman diagnosed with right luminal B-like breast carcinoma underwent lumpectomy and axillary dissection on 07/28/2020 (pT2 pN1a). She received adjuvant chemotherapy followed by radiotherapy (50Gy/25fr/5weeks to the breast and right supraclavicular regions with SIB of 56.25Gy/25fr to the tumor bed) and hormone therapy. Due to multifocal bone metastases, palliative chemotherapy was initiated on 03/30/2023, achieving stable disease. A large right vestibular schwannoma was subsequently identified and treated with SRS on 03/11/2024 (25Gy/5fr/1week).

Methods and Imaging Findings: PET-CT on 02/18/2025 documented metastatic progression to bone, liver, and brain. CE-MRI confirmed multifocal cranial bone metastases and a meningodural mass in the right middle cranial fossa, while the schwannoma remained stable. Given the serpiginous morphology with difficult delineation, multifocal bone involvement, prior cranial irradiation, and potential neurocognitive effects in this young patient, hippocampal-sparing WBRT was performed using tomotherapy with concurrent memantine. Target volume delineation was based on rigid registration between planning CT and CE-MRI. The hippocampal-PRV consisted of a 5mm isotropic margin around the hippocampus. The PTV excluded the hippocampal PRV from the cranial contents. The prescribed dose was 30Gy/10fr to the PTV, with hippocampal PRV dose-constraints of $D_{\max} \leq 17\text{Gy}$ and $D_{100\%} \leq 10\text{Gy}$. Optimization parameters were field width 2.5cm, pitch 0.263, and modulation factor 3.015. Post-treatment imaging evaluation revealed diminution of the meningodural mass; clinical follow-up at three months showed no detectable cognitive deficits.

Discussion and Conclusion: EBRT and SRS play crucial roles in local control of brain metastases and benign lesions. Hippocampal-sparing WBRT represents an effective strategy with reduced morbidity, particularly for multiple diffuse lesions. Memantine combined with radiotherapy is the only pharmacological intervention proven to reduce cognitive decline. The simultaneous application of these strategies enhances cognitive preservation without compromising tumor control, particularly benefiting young patients with favorable prognosis and improving quality of life.

Keywords: brain metastases, whole-brain radiotherapy, hipp

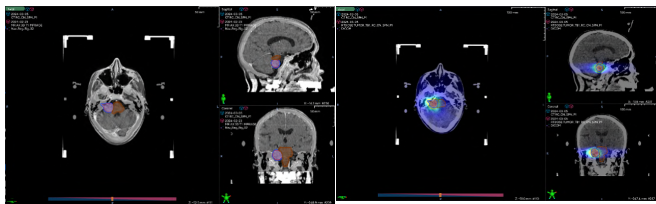


Figura 1: Registo rígido entre TC de planeamento e RM-CE, com delineamento dos volumes de interesse para RTSF de schwannoma do acústico direito e respetiva distribuição de dose.

Figure 1: Delineation of volumes of interest on rigid registration between planning CT and CE-MRI for SRS of a right vestibular schwannoma, with corresponding dose distribution.

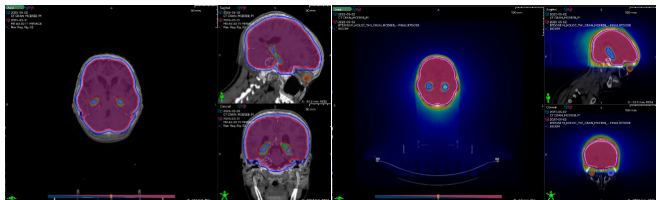


Figura 2: Registo rígido entre TC de planeamento e RM-CE, com delineamento dos volumes de interesse para irradiação holocraniana com preservação do hipocampo, e respetiva distribuição de dose.

Figure 2: Delineation of volumes of interest on rigid registration between planning CT and CE-MRI for SRS of hippocampal-sparing WBRT, with corresponding dose distribution.

Inteligência Artificial na Ressonância Magnética Cardíaca: Da Inovação Técnica ao Impacto Clínico

Mascarenhas, Bárbara¹, Sousa, Daniel^{1,2}

¹Serviço de Imagiologia, Unidade Local de Saúde da Região de Aveiro, Aveiro, Portugal

² Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

Introdução: A Inteligência Artificial (IA) está a transformar a imagem médica, com especial relevância na Ressonância Magnética Cardíaca (RMC), exigente em termos técnicos e temporais. O crescimento exponencial da capacidade computacional e dos algoritmos de Deep Learning (DL) tem impulsionado inovações que impactam diretamente a prática técnica e clínica.

Objetivo: Evidenciar o impacto da IA na RMC, destacando os avanços técnicos e clínicos, que promovem maior eficiência, qualidade e valor clínico, com ênfase no papel do Técnico de Radiologia.

Metodologia: Este trabalho consistiu numa revisão sistemática da literatura realizada em duas fases. Na primeira, recorrendo à base de dados da PubMed, efetuou-se pesquisa com os seguintes critérios: intervalo temporal 2020-2025 e termos de pesquisa (MeSH terms) "Cardiac MRI", "Artificial Intelligence", "Cardiac Imaging", "Deep Learning" ou "Algorithms". Na segunda fase procedeu-se à leitura dos títulos e resumos seleccionando os estudos mais importantes de acordo com os critérios de inclusão definidos.

Resultados: A pesquisa inicial identificou 359 artigos, dos quais 23 foram considerados relevantes. A IA tem otimizado a RMC ao acelerar a aquisição de imagens, reduzir o tempo de exame e automatizar tarefas como planeamento de protocolos e segmentação de estruturas cardíacas, diminuindo a variabilidade interoperador. Adicionalmente, melhora qualidade das imagens, possibilita exames mais seguros e facilita a análise automatizada de estruturas cardíacas, apoiando nas decisões terapêuticas. Para os Técnicos de Radiologia, a IA implica novas competências digitais, maior produtividade, contribuindo simultaneamente para a padronização da avaliação clínica e individualização dos resultados dos exames.

Conclusão: A IA tem um impacto claro na otimização da RMC, melhorando a eficiência, a padronização e a qualidade diagnóstica. Para os Técnicos de Radiologia, representa uma evolução no desempenho profissional, exigindo novas competências e reforçando o seu papel numa prática mais precisa, digital e centrada no paciente.

Introduction: Artificial Intelligence (AI) is transforming medical imaging, with particular relevance in Cardiac Magnetic Resonance Imaging (CMRI), which is technically and time-consuming. The exponential growth in computing power and Deep Learning (DL) algorithms has driven innovations that directly impact clinical and technical practice.

Objective: To highlight the impact of AI on CMR, emphasising technical and clinical advances that promote greater efficiency, quality, and clinical value, with an emphasis on the role of the radiology technician.

Methodology: This study consisted of a systematic review of the literature conducted in two phases. In the first phase, using the PubMed database, a search was performed with the following criteria: time interval 2020-2025 and search terms (MeSH terms) 'Cardiac MRI,' 'Artificial Intelligence,' 'Cardiac Imaging,' 'Deep Learning,' or 'Algorithms.' In the second phase, the titles and abstracts were read to select the most important studies according to the defined inclusion criteria.

Results: The initial search identified 359 articles, of which 23 were considered relevant. AI has optimised CMR by speeding up image acquisition, reducing examination time and automating tasks such as protocol planning and cardiac structure segmentation, thereby reducing inter-operator variability. Additionally, it improves image quality, enables safer examinations, and facilitates automated analysis of cardiac structures, supporting therapeutic decisions. For radiology technicians, AI implies new digital skills and greater productivity, while contributing to the standardisation of clinical evaluation and individualisation of examination results.

Conclusion: AI has a clear impact on the optimisation of CMR, improving efficiency, standardisation, and diagnostic quality. For radiology technicians, it represents an evolution in professional performance, requiring new skills and reinforcing their role in a more accurate, digital, and patient-centred practice.

Fracionamento de kits em radiofarmácia hospitalar: avaliação e resultados de 13 anos de prática

Bárbara Avelino¹, Emília Ramos², Vanessa Veloso Jerónimo³

^{1,2,3} Medicina Nuclear, ULSLOD - Hospital Beatriz Ângelo, Lisboa, Portugal

Introdução: Em diversas radiofarmácias hospitalares preparam-se radiofármacos sob a forma de kit. A cada kit corresponde um frasco de utilização unitária contendo liofilizado para a preparação de múltiplas atividades a administrar. O fracionamento de kits é realidade em diversas instituições nacionais e internacionais, surgindo da necessidade de controlar o número de partículas administradas ou de dar resposta a pedidos de exame a pacientes únicos (internados/urgentes); otimizando-se o uso de kits que seriam utilizados isoladamente. (Bhatia et al., 2022) (Bayomy et al., 2009)

Objetivos O objetivo deste estudo retrospectivo é avaliar os resultados obtidos na prática de fracionamento de kits instituída; comparando-se a pureza radioquímica (PRQ) por cromatografia em camada fina obtida na preparação de frascos não congelados vs. frascos congelados e validar se estes resultados são concordantes com o verificado noutras instituições.

Metodologia: Na nossa instituição os kits são fracionados assepticamente (duas frações) e armazenados em congelador (máximo 15 dias). A preparação é realizada de acordo com o Resumo das Características do Medicamento (RCM) respeitando-se a concentração radioativa máxima de eluido. Avaliou-se, entre 2012 e 2025, a preparação dos radiofármacos: difosfonatos (n=1362), macroagregados de albumina (n=612), nanocoloides de albumina (n=642) e tetrofosmina (n=65); num total de 1614 frascos não congelados e 1067 frascos congelados.

Resultados: Na avaliação de frascos não congelados vs. congelados verificou-se que a PRQ dos frascos não congelados foi superior a 95% (com um valor

médio de 97,44%); enquanto que a PRQ dos frascos congelados foi superior a 96% (com um valor médio de 97,53%).

Conclusão: Conforme os resultados obtidos, o fracionamento de kits na nossa instituição é uma prática que permite obter os valores de PRQ recomendados, otimizando o uso dos radiofármacos. Os nossos resultados estão concordantes com os verificados noutras instituições/publicações.

Palavras-chave: Radiofármacos, Cromatografia em camada fina, Congelamento, Melhoria da Qualidade, Estudos Retrospectivos.

Introduction: In several hospital radiopharmacies, radiopharmaceuticals are prepared in kit form. Each kit corresponds to a single-use vial containing lyophilised powder for the preparation of multiple activities to be administered. The fractionation of kits is a reality in several national and international institutions, arising from the need to control the number of particles administered or to respond to requests for examinations for individual patients (inpatients/emergency cases), optimising the use of kits that would otherwise be used individually. (Bhatia et al., 2022) (Bayomy et al., 2009)

Objectives: The objective of this retrospective study is to evaluate the results obtained from the established practice of fractionating kits, comparing the radiochemical purity (RCP) by Thin Layer Chromatography obtained in the preparation of unfrozen vials vs. frozen vials, and to validate whether these results are consistent with those found in other institutions.

Methodology: At our institution, the kits are divided aseptically (two fractions) and stored in a freezer (maximum 15 days). Preparation is carried out in accordance with the Summary of Product Characteristics (SPC), respecting the maximum radioactive concentration of eluate. Between 2012 and 2025, the preparation of radiopharmaceuticals was evaluated: diphosphonates (n=1362), albumin macroaggregates (n=612), albumin nanocolloids (n=642) and tetrofosmin (n=65); for a total of 1614 unfrozen vials and 1067 frozen vials.

Results: In the evaluation of unfrozen vs. frozen vials, it was found that the RCP of unfrozen vials was greater than 95% (with an average value of 97.44%), while the RCP of frozen vials was greater than 96% (with an average value of 97.53%).

Conclusion: According to the results obtained, the fractionation of kits at our institution is a practice that allows the recommended RCP values to be obtained, optimising the use of radiopharmaceuticals. Our results are consistent with those found in other institutions/publications.

Keywords: Radiopharmaceuticals, Thin Layer Chromatography, Freezing, Quality Improvement, Retrospective Studies.

Repetição de imagens em mamografia: revisão sistemática sobre qualidade diagnóstica

Ana Marques ¹, Ana Nogueira ¹

¹ Serviço de Imagiologia, ULSEDV, S. M. Feira, Portugal

Introdução: A mamografia é usada como exame de primeira linha para o rastreio e deteção do cancro da mama. A capacidade da mamografia cumprir o seu objetivo de deteção precoce está diretamente ligado a uma boa qualidade da imagem. Para garantir que seja uma imagem diagnóstica, deve ter características ideais tais como contraste e resolução adequados.

Objetivos Educacionais: Com esta revisão sistemática pretende-se analisar se a taxa de rejeição/repetição de imagens em mamografia é aceitável.

Descrição: Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, utilizando o critério de elegibilidade proposto pela Joanna Briggs Institute (JBI): (PICO). A necessidade de analisar as taxas de rejeição e repetição em mamografia faz parte das diretrizes europeias de controlo de qualidade. A existência do controlo de qualidade é essencial para alcançar imagens de alta qualidade e ao mesmo tempo controlar os riscos associados da exposição

à radiação. A taxa de repetição em mamografia não deve ser superior a 3%, segundo as diretrizes europeias.

Conclusão: Este estudo evidenciou a necessidade de padronização da prática e aplicação de critérios de rejeição. Recomenda-se a adesão às diretrizes europeias de qualidade, de forma a reforçar a formação dos profissionais para reduzir as taxas de rejeição e garantir imagens de excelência na deteção precoce do cancro da mama.

Palavras-Chave: Mamografia; Controlo de Qualidade; Posicionamento do Paciente; Mama; Rastreio.

Introduction: Mammography is used as a first-line examination for screening and detecting breast cancer. The ability of mammography to achieve its goal of early detection is directly linked to good image quality. To ensure a diagnostic image, it must have optimal characteristics, such as adequate contrast and resolution.

Educational Objectives: This systematic review aims to analyze whether the rejection/repeat rate of mammography images is acceptable.

Description: A systematic literature review was conducted using the eligibility criteria proposed by the Joanna Briggs Institute (JBI): (PICO).

The need to analyze rejection and repeat rates in mammography is part of European quality control guidelines.

Quality control is essential to achieve high-quality images while simultaneously controlling the associated risks of radiation exposure. The technical repeat rate in mammography should not exceed 3%, according to European guidelines.

Conclusion: This study highlighted the need for standardization of practice and application of rejection criteria. Adherence to European quality guidelines is recommended to strengthen professional training to reduce rejection rates and ensure excellent images for early breast cancer detection.

Keywords: Mammography; Quality Control; Patient Positioning; Breast; Screening.

Benefício da 4DTC no planeamento da RT Pediátrica – estudo de caso

Luísa Afonso ¹, Vanessa Coelho², Diana Ferreira³, Nelson Ferreira⁴, Eduardo Netto⁵

^{1,2,3,4,5} Serviço de Radioterapia, IPOFG, Lisboa, Portugal

Introdução: Em tumores torácicos e abdominais, a tomografia computadorizada 4D (4DTC) é usada em adultos para avaliar o movimento dos órgãos e definir o ITV. Devido à maior radiosensibilidade dos tecidos sãos nas crianças, a sua utilização levanta preocupações, pois envolve uma dose de radiação muito superior à da TC convencional.

Neste caso clínico comparou-se os resultados dosimétricos para a cobertura do volume alvo e OAR, numa abordagem com margens de PTV mais reduzidas (PTV_ITV) e outra com margens padrão (PTV_standard).

História Clínica: Criança de 11 anos, sexo masculino, diagnosticada com carcinoma do timo, T3N2M0, estadio IVb. Proposta terapêutica: CR, QT e RT adjuvante sobre o tumor residual e loca tímica com SIB 60Gy (2Gy dia) / 54Gy (1.8Gy dia), num total de 30 frações, com a técnica IMRT.

Métodos e Achados Imagiológicos: Foi realizada uma 4DTC e uma TC com protocolo de mediastino. A dose efetiva estimada foi de 18,8mSv, e 6,9mSv respetivamente. Foram criados dois planos dosimétricos: um utilizando o volume ITV (na 4DTC) com margem de 0.5mm para o PTV; outro com o CTV (na TC convencional) e margem anisotrópica de 0.7mm (AP-LA) e 10mm (SI). As diferenças entre volumes de PTV e doses nos OAR foram registadas. O plano PTV_ITV originou uma redução de 25 % no volume de PTV, sendo a dose média inferior em todos os OAR, destacando-se a diminuição de 3Gy no coração e 4.6Gy no pulmão.

Discussão e Conclusão: A abordagem PTV_{ITV} reduziu consideravelmente a dose média nos OAR, mantendo a cobertura do volume alvo. A 4DCT potencializa os benefícios de técnicas mais conformacionais e deve ser considerada em casos pediátricos selecionados, apesar do aumento da dose da 4DCT. É essencial haver protocolos específicos para a TC de planeamento e aplicar criteriosamente os princípios ALARA.

Palavras-chave

Cancro pediátrico, 4DCT, Radioterapia, Dosimetria, ITV, Radiossensibilidade.

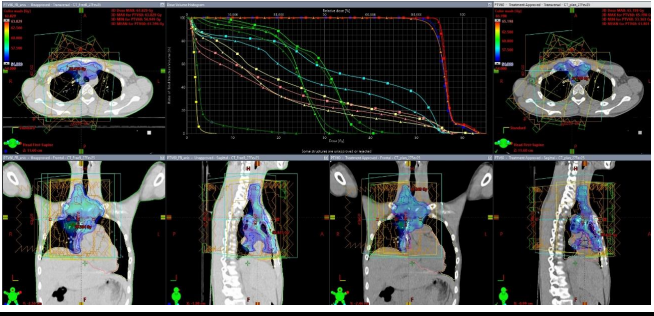
Introdução: In thoracic and abdominal tumors, 4D computed tomography (4DCT) is used in adults to assess organ movement and define the ITV. Due to the greater radiosensitivity of healthy tissues in children, its use raises concerns, as it involves a much higher radiation dose than conventional CT. In this clinical case, dosimetric results for target volume and OAR coverage were compared in an approach with reduced PTV margins (PTV_{ITV}) and other with standard margins (PTV_{standard}).

Clinical history: 11-year-old male child diagnosed with thymic carcinoma, T3N2M0, stage IVb. Therapeutic proposal: CR, QT, and adjuvant RT on the residual tumor and thymic site with SIB 60Gy (2Gy/day)/54Gy (1.8Gy/day), for a total of 30 fractions, using the IMRT technique.

Methods and Imaging Findings: A 4DCT and a CT scan with mediastinum protocol were performed. The estimated effective dose was 18.8 mSv and 6.9 mSv, respectively. Two dosimetric plans were created: one using the ITV volume (in 4DCT) with a margin of 0.5 mm for the PTV; the other with the CTV (in conventional CT) and an anisotropic margin of 0.7 mm (AP-LA) and 10 mm (SI). The differences between PTV volumes and doses in OARs were recorded. The PTV_{ITV} plan resulted in a 25% reduction in PTV volume, with a lower average dose in all OARs, notably a decrease of 3Gy in the heart and 4.6Gy in the lung.

Discussion and Conclusion: The PTV_{ITV} approach considerably reduced the mean dose in OARs while maintaining target volume coverage. 4DCT enhances the benefits of more conformal techniques and should be considered in selected pediatric cases, despite the increased dose of 4DCT. It is essential to have specific protocols for planning CT and to carefully apply ALARA principles.

Keywords: Pediatric cancer, 4DCT, Radiotherapy, Dosimetry, ITV, Radiosensitivity.



**Impacto da técnica DIBH com RPM em Patologia
Mamária: Análise Casuística de um ano**

João Santos ¹, Joana Barbosa ^{1,2}, Catarina Novalio ¹, Eduardo Netto ¹

¹Serviço de Radioterapia, IPO Lisboa, Lisboa, Portugal

²Escola Superior de Saúde de Lisboa, IPL, Lisboa, Portugal

Introdução: Na radioterapia externa (RTE) sobre a mama esquerda, um dos principais desafios consiste em limitar a dose nos órgãos de risco, atendendo ao risco de toxicidade tardia pela elevada taxa de sobrevivência do cancro da mama. A técnica Deep Inspiration Breath Hold (DIBH) aumenta a distância entre o coração e a parede torácica. O Real-Time Position Management (RPM), através de uma câmara infravermelha e um marcador abdominal, monitoriza o ciclo respiratório, garantindo a reprodutibilidade da técnica.

Objetivos: Avaliar o impacto da técnica DIBH com RPM na dose planeada ao pulmão ipsilateral e ao coração em doentes com cancro da mama esquerda submetidos a RTE em 2023.

Metodologia: Analisou-se retrospectivamente 173 dosimetrias: 74 em respiração livre (FB) e 99 em DIBH. Foram avaliados os parâmetros dosimétricos de dose média (Dmean) no coração e V20Gy do pulmão ipsilateral.

Resultados: Observou-se um volume pulmonar médio ipsilateral superior com a técnica DIBH com RPM (1940 cc vs. 1095 cc sem RPM). Nos casos com irradiação ganglionar, a percentagem média do V20Gy foi inferior com RPM, 26,40% vs. 30,30% sem RPM. Esta diferença foi menor para irradiação mamária isolada (17,30% vs. 18,10%). No coração obteve-se o valor médio para o critério Dmean de 3 Gy com RPM vs. 5 Gy sem RPM.

Conclusão: A técnica DIBH com RPM conseguiu um volume pulmonar superior, traduzindo-se em valores inferiores de V20Gy no pulmão ipsilateral, com acrescida relevância no contexto de irradiação ganglionar. Verificou-se ainda uma redução média de 2 Gy na dose cardíaca. Estes resultados corroboram a evidência científica disponível, reforçando a importância da técnica DIBH para minimizar a exposição dos órgãos de risco e diminuir a probabilidade de efeitos adversos tardios.

Palavras-chave: Radioterapia, Neoplasias da Mama, Técnicas de Gating respiratório, Coração, Pulmão.

Introduction: In left-sided breast external beam radiotherapy (EBRT), one of the main challenges is to limit the dose to organs at risk, given the risk of late toxicity due to the high survival rate of breast cancer. The Deep Inspiration Breath Hold (DIBH) technique increases the distance between the heart and the chest wall. Real-Time Position Management (RPM), using an infrared camera and an abdominal marker, monitors the respiratory cycle, ensuring the reproducibility of the technique.

Objectives: To assess the impact of the DIBH technique with RPM on the planned dose to the ipsilateral lung and heart in patients with left-sided breast cancer who underwent EBRT in 2023.

Methodology: A retrospective analysis was conducted on 173 treatment plans: 74 in free breathing (FB) and 99 in DIBH. Dosimetric parameters evaluated included the mean dose (Dmean) to the heart and V20Gy to the ipsilateral lung.

Results: A higher mean ipsilateral lung volume was observed with the DIBH technique using RPM (1940 cc vs. 1095 cc without RPM). In cases involving nodal irradiation, the average V20Gy percentage was lower with RPM, 26.40% vs. 30.30% without RPM. This difference was smaller for breast-only irradiation (17.30% vs. 18.10%). For the heart, the average Dmean was 3 Gy with RPM vs. 5 Gy without RPM.

Conclusion: The DIBH technique with RPM achieved a higher lung volume, resulting in lower V20Gy values to the ipsilateral lung, with increased relevance in the context of nodal irradiation. A mean reduction of 2 Gy in cardiac dose was also observed. These results support the existing scientific evidence, reinforcing the importance of the DIBH technique in minimising exposure to organs at risk and reducing the likelihood of late adverse effects.

Keywords: Radiotherapy, Breast Neoplasms, Respiratory Gating Techniques, Heart, Lung.

**Estratégias não farmacológicas em radioterapia
pediátrica: uma scoping review.**

Marco Caetano¹, Andreia Freitas², Carolina Marcelino², Ana Grilo^{3,4}, Maria João Carapinha¹

¹ Departamento das Ciências do Diagnóstico, Terapêutica e Saúde Pública, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

² Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

³ Departamento das Ciências Exatas, da Vida, Sociais e Humanas, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

⁴ H&TRC – Centro de Investigação em Saúde e Tecnologia. ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal

Introdução: A radioterapia é um tratamento essencial no tratamento do cancro pediátrico, mas a necessidade de imobilização rigorosa frequentemente exige o uso de anestesia geral ou sedação, o que acarreta riscos clínicos, psicológicos e logísticos. É fundamental explorar alternativas não farmacológicas para melhorar a experiência do tratamento e a segurança da criança.

Objetivos: Identificar e analisar estratégias não farmacológicas eficazes para reduzir a necessidade de anestesia geral ou sedação em crianças e adolescentes submetidos a radioterapia.

Descrição: Foi realizada uma scoping review em três bases de dados eletrónicas (PubMed, Scopus e Web of Science). Foram incluídos estudos que envolveram doentes até aos 18 anos, nos quais foram aplicadas intervenções não farmacológicas com o objetivo de reduzir a necessidade de sedação ou anestesia durante o tratamento de radioterapia. Foram incluídos quinze estudos, que analisaram intervenções educacionais (2/15), distrativas (5/15) e mistas (8/15). As estratégias educacionais, como a realidade virtual e simulações lúdicas, mostraram-se eficazes na redução da ansiedade e da necessidade de anestesia geral. As estratégias distrativas, como o uso de sistemas audiovisuais, também contribuíram para diminuir a necessidade de anestesia. As intervenções mistas, que combinam apoio psicológico e atividades lúdicas, demonstraram benefícios na redução do stress e da ansiedade, embora nem sempre com uma diminuição estatisticamente significativa da anestesia. A idade do doente revelou-se um fator crucial, com as estratégias a serem menos eficazes em crianças mais novas.

Conclusão: As estratégias não farmacológicas demonstram eficácia na redução da ansiedade e da necessidade de anestesia geral/sedação em crianças submetidas a radioterapia. A sua implementação promove a otimização de recursos em saúde e evidencia a relevância de desenvolver intervenções mais direcionadas, personalizadas e centradas na criança.

Palavras-chave: Radioterapia, pediátrica, ansiedade, sedação, intervenções não farmacológicas.

Introduction: Radiotherapy is an essential treatment in pediatric cancer, but the need for strict immobilization often requires the use of general anesthesia or sedation, which carries clinical, psychological, and logistical risks. It is crucial to explore non-pharmacological alternatives to improve the treatment experience and the child's safety.

Objectives: To identify and analyze effective non-pharmacological strategies to reduce the need for general anesthesia or sedation in children and adolescents undergoing radiotherapy.

Description: A scoping review was conducted across three electronic databases (PubMed, Scopus, and Web of Science). Studies involving patients up to 18 years of age, in which non-pharmacological interventions were applied to reduce the need for sedation or anesthesia during radiotherapy, were included. Fifteen studies were included, which analyzed educational (2/15), distracting (5/15), and mixed (8/15) interventions. Educational strategies, such as virtual reality and playful simulations, were effective in reducing anxiety and the need for general anesthesia. Distracting strategies, such as the use of audiovisual systems, also contributed to decreasing the need for anesthesia. Mixed interventions, which combine psychological support and playful activities, showed benefits in reducing stress and anxiety, although not always with a statistically significant decrease in anesthesia. The patient's age proved to be a crucial factor, with strategies being less effective in younger children.

Conclusion: Non-pharmacological strategies demonstrate efficacy in reducing anxiety and the need for general anesthesia/sedation in children undergoing radiotherapy. Their implementation promotes the optimization of healthcare

resources and highlights the relevance of developing more targeted, personalized, and child-centered interventions.

Keywords: Radiotherapy, pediatric, anxiety, sedation, non-pharmacological interventions.

Deep Learning e Inteligência Artificial em Ressonância Magnética: Avanços, Aplicações e Desafios na Radiologia

Diogo Freitas ^{1*}, Andreia Oliveira ¹, Georgete Cruz ¹, Juliana Amaral ¹, Raquel Borges ¹, Sara Ribeiro ¹, Susana Pinto ¹

¹Serviço de Imagiologia, Hospital CUF Porto, Porto, Portugal

Introdução: A Ressonância Magnética (RM) é uma técnica de imagem médica não invasiva amplamente utilizada devido à sua elevada resolução espacial e capacidade de visualizar tecidos moles. Contudo, a complexidade e o grande volume de dados gerados tornam a interpretação das imagens desafiadora. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA), em especial o Deep Learning (DL), tem surgido como uma ferramenta de apoio valiosa na radiologia.

Objetivos Educacionais: Este trabalho tem como objetivo explorar o papel do Deep Learning na RM, destacando as principais aplicações, benefícios, limitações e perspectivas futuras. Pretende-se demonstrar como a IA pode melhorar a precisão diagnóstica, otimizar fluxos de trabalho e contribuir para melhores resultados clínicos.

Descrição: O DL tem mostrado grande potencial em diversas áreas da RM. Entre as principais aplicações, destacam-se a melhoria da qualidade das imagens, através da redução do ruído, correção de artefactos e aumento da resolução, bem como a segmentação automática de estruturas anatómicas como cérebro, coração e fígado. Além disso, modelos de DL permitem a deteção precoce e classificação de doenças, incluindo tumores cerebrais, doença de Alzheimer e esclerose múltipla, aumentando a precisão e rapidez do diagnóstico. Outra aplicação relevante é a quantificação e monitorização da progressão de patologias, fornecendo dados objetivos e reprodutíveis para avaliar respostas a tratamentos em áreas como oncologia, neurologia, cardiologia e hepatologia. Apesar dos avanços, persistem desafios importantes, nomeadamente a necessidade de grandes volumes de dados anotados de alta qualidade, barreiras éticas e técnicas, além da falta de transparência dos modelos, frequentemente descritos como "caixas-pretas". A validação clínica e a aprovação regulatória também são essenciais para a implementação segura.

Conclusão: O Deep Learning e a IA estão a transformar a análise em RM, oferecendo novas oportunidades para diagnósticos mais rápidos e precisos. Com a evolução tecnológica, espera-se que estas ferramentas desempenhem um papel cada vez mais relevante na radiologia e na prática médica.

Palavras-chave: Ressonância Magnética, Inteligência Artificial, Deep Learning, Radiologia, Diagnóstico

Introduction: Magnetic Resonance Imaging (MRI) is a widely used non-invasive medical imaging technique due to its excellent spatial resolution and ability to visualize soft tissues. However, the complexity and large volume of generated data make interpretation challenging. These limitations have driven the integration of Artificial Intelligence (AI), particularly Deep Learning (DL), as supportive tools in radiology.

Objectives: This work aims to explore the role of Deep Learning in MRI, highlighting its main applications, benefits, limitations, and future perspectives. The goal is to demonstrate how AI can enhance diagnostic accuracy, optimize workflows, and improve clinical outcomes.

Description: Deep Learning has shown remarkable potential in MRI across several domains. Image quality enhancement is one of the key applications, with convolutional neural networks (CNNs) reducing noise, correcting artifacts, and increasing resolution. Automated segmentation of anatomical structures,

such as the brain, heart, and liver, facilitates diagnosis and treatment planning. DL models also allow early detection and classification of diseases, including brain tumors, Alzheimer's disease, and multiple sclerosis, improving speed and precision in diagnostics. Moreover, DL supports the quantification and monitoring of disease progression, providing objective and reproducible data for evaluating treatment response in oncology, neurology, cardiology, and hepatology. Despite these advances, challenges persist. Model performance strongly depends on large, annotated, high-quality datasets, whose acquisition is limited by ethical and technical constraints. Another issue is the lack of transparency of DL algorithms, often described as "black boxes", which complicates clinical trust and adoption. Additionally, clinical validation and regulatory approval are crucial for safe implementation.

Conclusion: Deep Learning and AI are transforming MRI analysis by improving image quality, enabling automatic segmentation, disease detection, and quantitative evaluation. Although challenges remain, future developments, such as explainable AI and integration into clinical decision-support systems, are expected to strengthen their role in radiology, ultimately enhancing diagnostic accuracy and patient care.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging, Artificial Intelligence, Deep Learning, Radiology, Diagnosis.

**Do Estático ao Dinâmico: Impacto da TC 4D no
Planeamento Dosimétrico para Tumores de Pulmão**

Carina Silva¹, Ana Rute Castro¹, Rosário Moreira¹, Patrícia Filipe¹

¹Serviço de Radioterapia, ULSSM, Lisboa, Portugal

Introdução: O planeamento dos tratamentos de radioterapia de tumores de pulmão constitui um desafio significativo devido aos movimentos respiratórios do doente, que levam a deslocações do volume tumoral de vários milímetros ao longo do ciclo. A tomografia computadorizada tridimensional (TC 3D), apesar de ser ainda o método de imagem mais utilizado para o planeamento dosimétrico permite apenas a aquisição de um único instante do ciclo respiratório, o que limita a precisão do planeamento e potencia a irradiação desnecessária de parênquima pulmonar saudável. Em contraste, a tomografia computadorizada em quatro dimensões (TC 4D), incorpora a totalidade do ciclo respiratório, o que possibilita uma caracterização mais fidedigna da posição e da dinâmica tumoral, aumentando a acuidade do planeamento;

Objetivos educacionais: Indicar as principais diferenças entre o uso de TC-3D e TC-4D no planeamento dos tratamentos de tumores de pulmão;

Descrição: Apresentamos as maiores diferenças (vantagens/desvantagens) verificadas no uso de TC-3D e TC-4D no contexto do planeamento dos tratamentos de radioterapia em tumores de pulmão, com ênfase na redução do volume do planning target volume (PTV) e na diminuição da dose administrada aos órgãos de risco (OAR). Adicionalmente, serão abordadas as competências técnicas necessárias para a aquisição das imagens;

Conclusão: TC 4D apresenta vantagens substanciais relativamente à TC 3D no planeamento da radioterapia de tumores de pulmão, uma vez que possibilita a elaboração de planos mais precisos e seguros, nomeadamente pela redução do volume do planning target volume (PTV) e pela viabilização da definição do internal target volume (ITV). A compreensão destas diferenças revela-se fundamental para os profissionais de Radioterapia, na medida em que evidencia a necessidade de atualização contínua, de formação especializada e da adoção de técnicas avançadas de planeamento e tratamento, com vista à otimização dos resultados clínicos.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada quatro dimensões, neoplasias do pulmão, radioterapia, tomografia, radiação

Introduction: Radiotherapy treatment planning for lung tumors poses a significant challenge due to the patient's respiratory movements, which lead to tumor volume shifts of several millimeters throughout the cycle. Three-

dimensional computed tomography (3D CT), while still the most widely used imaging method for dosimetric planning, only allows for the acquisition of a single snapshot of the respiratory cycle, which limits planning accuracy and the potential for excessive irradiation of healthy lung parenchyma. In contrast, four-dimensional computed tomography (4D CT) incorporates the entire respiratory cycle, enabling more accurate characterization of tumor position and dynamics, increasing planning accuracy;

Educational Objectives: Indicate the main differences between the use of 3D CT and 4D CT in planning lung tumor treatments;

Description: We present the main differences (advantages/disadvantages) observed in the use of 3D CT and 4D CT in the context of radiotherapy treatment planning for lung tumors, with an emphasis on reducing the planning target volume (PTV) and decreasing the dose delivered to organs at risk (OAR). Additionally, we will address the technical skills required for image acquisition;

Conclusion: 4D CT offers substantial advantages over 3D CT in radiotherapy planning for lung tumors, as it enables the development of more accurate and safer plans, particularly by reducing the planning target volume (PTV) and enabling the definition of the internal target volume (ITV). Understanding these differences is crucial for radiotherapy professionals, as it highlights the need for continuous updating, specialized training, and the adoption of advanced planning and treatment techniques to optimize clinical outcomes.

Keywords: Four-Dimensional Computed Tomography, Lung Neoplasms, Radiotherapy, Tomography, Radiation.

**Radioterapia e Alterações Cutâneas em Cancro da
Mama: Revisão Sistemática**

**Radiotherapy and Skin Changes in Breast Cancer: A
Systematic Review.**

Marco Caetano^{1*}, Beatriz Monteiro², Maria Catarina Neves², Carolina Marcelino², Ana Grilo^{3,4}, Maria João Carapinha¹

¹ Departamento das Ciências do Diagnóstico, Terapêutica e Saúde Pública, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

² Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

³ Departamento das Ciências Exatas, da Vida, Sociais e Humanas, Escola Superior de Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

⁴ H&TRC – Centro de Investigação em Saúde e Tecnologia. ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal

Introdução: O cancro da mama é a neoplasia mais prevalente em mulheres e a radioterapia é um componente frequente do seu tratamento. Contudo, esta modalidade pode induzir reações cutâneas que impactam negativamente a experiência das pacientes. A avaliação destas alterações baseia-se habitualmente em escalas clínicas, como a CTCAE e a RTOG, , contudo, os relatos das próprias pacientes oferecem uma compreensão mais integral e aprofundada do impacto dos sintomas cutâneos.

Objetivos: Identificar as alterações cutâneas mais prevalentes associadas à radioterapia mamária e analisar os fatores que influenciam a sua gravidade, salientando simultaneamente a relevância dos cuidados de pele ao longo do tratamento.

Metodologia: A revisão sistemática seguiu as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews). A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science, entre março e maio de 2025. A qualidade dos estudos foi avaliada usando a escala de Newcastle-Ottawa.

Resultados: Foram analisados 13 artigos, envolvendo 1343 doentes. A principal alteração cutânea foi a dermatite induzida por radiação, incluindo eritema, descamação, hiperpigmentação, edema, prurido, dor e ulceração. A maioria dos casos foi classificada como de grau 1 ou 2. A revisão identificou

ainda três fatores intrínsecos (índice de massa corporal, mamas volumosas e fototipo de pele) e dois extrínsecos (esquema de fracionamento e uso de produtos tópicos) que influenciam as reações cutâneas. O hipofracionamento demonstrou um efeito protetor.

Conclusão: As dermatites induzidas por radiação constituem efeitos adversos frequentes da radioterapia mamária. Fatores como o índice de massa corporal e o volume mamário estão associados a um maior risco de toxicidade cutânea. A implementação precoce de cuidados de pele e a monitorização clínica são essenciais para minimizar a toxicidade. Persistem lacunas na investigação, nomeadamente quanto ao fototipo cutâneo, formulação de emolientes e sequelas tardias, evidenciando a necessidade de estudos futuros.

Palavras-chave: Cancro da Mama, Radioterapia, Reações Cutâneas, Radiodermite, Efeitos Secundários.

Introduction: Breast cancer is the most prevalent neoplasm in women, and radiotherapy is a frequent component of its treatment. However, this modality can induce skin reactions that negatively impact patients' experiences. While the assessment of these changes is commonly based on clinical scales like CTCAE and RTOG, patient-reported outcomes provide a more comprehensive and in-depth understanding of the impact of cutaneous symptoms.

Objectives: To identify the most prevalent skin changes associated with breast radiotherapy and analyze the factors that influence their severity, while also highlighting the relevance of skin care throughout the treatment.

Methods: This systematic review followed the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews) guidelines. The literature search was conducted in the PubMed, Scopus, and Web of Science databases between March and May 2025. Study quality was assessed using the Newcastle-Ottawa Scale.

Results: Thirteen articles were analyzed, involving 1,343 patients. The main skin change was radiation-induced dermatitis, including erythema, desquamation, hyperpigmentation, edema, pruritus, pain, and ulceration. Most cases were classified as Grade 1 or 2. The review also identified three intrinsic factors (body mass index, large breasts, and skin phototype) and two extrinsic factors (fractionation schedule and use of topical products) that influence skin reactions. Hypofractionation showed a protective effect.

Conclusion: Radiation-induced dermatitis constitutes a frequent adverse effect of breast radiotherapy. Factors such as body mass index and breast volume are associated with a higher risk of cutaneous toxicity. The early implementation of skin care and clinical monitoring are essential to minimize toxicity. Gaps in research persist, particularly regarding skin phototype, the formulation of emollients, and late-term sequelae, highlighting the need for future studies.

Keywords: Breast Cancer, Radiotherapy, Skin Reactions, Radiodermatitis, Side Effects

Cintigrafia osteoarticular na deteção de metastização óssea na coluna vertebral: varrimento vs SPECT/CT

Lívia Inácio¹, Joana Correia², Raquel Silva³

¹ Escola superior de tecnologias da saúde de Coimbra (ESTeSC-IPC), Coimbra, Portugal

² Serviço de Medicina Nuclear da Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Serviço de Medicina Nuclear da Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

Introdução: Com o aumento da incidência das doenças oncológicas e consequentemente, da probabilidade aumentada de metastização óssea, torna-se essencial a existência de meios complementares de diagnóstico eficazes para a sua deteção precoce. A Cintigrafia Osteoarticular (COA) desempenha um papel importante no estadiamento e na avaliação destes doentes devido à sua elevada sensibilidade, baixo custo e capacidade de avaliar o esqueleto na sua totalidade.

Objetivo: Comparar o desempenho do Varrimento de Corpo Inteiro (VCI) com o da SPECT/CT na avaliação de metástases ósseas na coluna vertebral. Pretende-se avaliar a sua utilidade na deteção e diferenciação de lesões, tendo em vista uma melhor orientação clínica.

Metodologia: Foram recolhidas e analisadas duas amostras: 1) relatórios de 30 doentes que realizaram VCI e SPECT/CT; 2) relatórios de 60 doentes que apenas realizaram SPECT/CT. Foram incluídos doentes com idade superior a 18 anos, diagnosticados com carcinoma da mama, próstata, pulmão ou hepatocelular e com indicação para realização de uma COA para estadiamento, re-estadiamento, follow-up ou por suspeita de metastização óssea.

Resultados: As duas técnicas demonstraram sensibilidade semelhante na deteção de lesões na coluna vertebral. A SPECT/CT permitiu clarificar 13 lesões que permaneciam indeterminadas no VCI, classificando 12 como sugestivas de benignidade e 1 como sugestiva de malignidade.

Conclusão: Os resultados sugerem que, embora o VCI e a SPECT/CT apresentem sensibilidade comparável, a SPECT/CT revela uma especificidade superior, permitindo uma melhor diferenciação das lesões. Estes dados reforçam o papel da SPECT/CT como técnica complementar à cintigrafia planar, sobretudo em regiões anatómicas complexas, onde a sobreposição de estruturas pode comprometer a interpretação das imagens.

Palavras-chave: Cintigrafia Óssea; Tomografia Computorizada de Emissão de Fotão Único (SPECT/CT); Metástases Ósseas; Coluna Vertebral; Medicina Nuclear.

Introduction: With the increasing of oncological diseases and the associated higher probability of bone metastasis, it is essential to have effective complementary diagnostic exams for an early detection. Bone scintigraphy (COA) plays a key role in the staging and evaluation of cancer patients due to its high sensitivity, low cost and ability to scan the entire skeleton.

Objectives: To compare the performance of whole-body bone scan (VCI) with SPECT/CT in the assessment of bone metastases in the spine. The aim is to evaluate the utility of each technique in the detection and differentiation of lesions, improving clinical decision-making.

Methodology: Two samples were collected and analysed: 1) reports from 30 patients who underwent both whole-body bone scan (VCI) and SPECT/CT; 2) reports from 60 patients who underwent SPECT/CT only. Patients over 18 years old, diagnosed with breast, prostate, lung or hepatocellular carcinoma and with an indication for bone scintigraphy for staging, restaging, follow-up, or suspected bone metastases were included.

Results: Both techniques showed similar sensitivity in detecting vertebral lesions. However, SPECT/CT was able to clarify 13 lesions that remained indeterminate on planar imaging, classifying 12 as likely benign and 1 as likely malignant.

Conclusion: The results suggest that although VCI and SPECT/CT exhibit comparable sensitivity, SPECT/CT offers superior specificity, allowing better differentiation between benign and malignant lesions. These findings reinforce the role of SPECT/CT as a valuable complementary technique to planar scintigraphy, particularly in anatomically complex regions where structural overlap may compromise image interpretation.

Keywords: Bone Scintigraphy; SPECT/CT; Bone Metastases; Spine; Nuclear Medicine.

Competências de comunicação dos técnicos de radiologia em pediatria

Cidália Cascais

Introdução: Este estudo analisou a percepção das competências comunicacionais dos Técnicos de Radiologia em pediatria, na relação com os utentes pediátricos e sua família. Investigou também como essa interação pode afetar a cooperação das crianças e familiares durante a realização de exames de radiologia. Neste estudo identificaram-se estratégias eficazes que melhoram a comunicação destes profissionais na relação terapêutica com estes pacientes pediátricos, trazendo grandes vantagens para uma comunicação eficaz e consequente melhoria na qualidade do atendimento e experiência do paciente pediátrico.

Descrição: Participaram 77 Técnicos de Radiologia de diversos hospitais da Grande Lisboa com idades compreendidas entre os 24 e os 63 anos de idade. Utilizou-se o questionário Q- COM-LIT (Questionário de Comunicação e Literacia em Saúde) para avaliar as competências de comunicação nas dimensões: Assertividade, Clareza e Positividade. A análise de dados foi efetuada com recurso ao software SPSS para análise quantitativa e a técnicas de análise temática para dados qualitativos.

Resultados: Os resultados revelaram uma alta valorização das competências de comunicação, sendo que 62,3% dos participantes classificaram a capacidade de conversar como "extremamente importante". A clareza na comunicação, evidenciada pelo uso de linguagem simples, foi considerada "extremamente importante" por 63,6% dos inquiridos. Quanto à positividade, 49,4% dos participantes destacaram a importância de cumprimentar e atender à linguagem não verbal dos pacientes. Os testes de correlação de Pearson mostraram correlações significativas entre o tempo de exercício profissional e o uso de expressões positivas ($r=0,265$, $p<0,05$) e entre a experiência e evitar termos negativos ($r=0,274$, $p<0,05$). O teste T-Student, mostrou diferenças significativas entre o género na questão "Envolver paciente e familiares na tomada de decisão/consentimento" da Positividade ($t=2,007$; $gl=74$; $p=0,048$), onde os inquiridos do género feminino apresentaram valores mais elevados nesta questão. A análise temática que se prendia com a criação de um Guião de competências revelou temas tão importantes como a necessidade de formação contínua e a importância da empatia e adaptação da comunicação ao público infantil.

Conclusão: Conclui-se que os Técnicos de Radiologia em pediatria necessitam de competências comunicacionais robustas para melhorar a qualidade do cuidado ao paciente pediátrico. Os resultados deste estudo sugerem que a experiência profissional influencia positivamente a comunicação, especialmente em termos de Positividade. O estudo sugere o desenvolvimento de intervenções educativas para melhorar a comunicação em interações pediátricas. Futuros estudos deveriam explorar a eficácia destas intervenções em diferentes ambientes clínicos.

Palavras-chave: Competências Comunicacionais, Técnicos de Radiologia, Pediatria.

Introduction: This study analysed the perception of the skills of pediatric radiology technicians, in their relationship with pediatric patients and their families. Also investigated how this interaction can affect the cooperation of children and families during radiology exams. In this study, effective strategies were identified that improve the communication of these professionals in the therapeutic relationship with these pediatric patients, bringing great advantages for effective communication and consequent improvement in the quality of care and experience of pediatric patients.

Methods: 77 Radiology Technicians participated in various hospitals in Greater Lisbon, aged between 24 and 63 years old. The Q-COM-LIT questionnaire (Health Communication and Literacy Questionnaire) was used to assess communication skills in assertiveness, clarity and positivity. Data analysis was carried out using SPSS software for quantitative analysis and thematic analysis techniques for qualitative data.

Results: The results revealed a high appreciation of communication skills, with 62.3% of participants classifying the ability to converse as "extremely

important". Clarity in communication, evidenced by the use of simple language, was considered "extremely important" by 63.6% of respondents. Regarding positivity, 49.4% of participants highlighted the importance of greeting and responding to patients' non-verbal language. Pearson's correlation tests showed significant correlations between length of professional practice and the use of positive expressions ($r=0,265$, $p<0,05$) and between experience and avoiding negative terms ($r=0,274$, $p<0,05$). The T-Student test showed significant differences between gender in the question "Involving patient and family in decision-making/consent" of positivity ($t=2,007$; $gl=74$; $p=.048$), where female respondents presented higher values in this question. The thematic analysis related to the creation of a skills guide revealed themes as important as the need for continuous training and the importance of empathy and adaptation of communication to children.

Conclusion: It is clear that radiology technicians in pediatrics need robust communication skills to improve the quality of care for pediatric patients. The results of this study suggest that professional experience positively influences communication, especially in terms of positivity. The study suggests the development of data based educational interventions to improve vicommunication in pediatric interactions. Future studies should verify the effectiveness of these interventions in different clinical environments.

Keywords: Communication Skills, Radiology Technicians, Pediatrics

Exposição em tomografia computadorizada de doentes submetidos a radioterapia da mama, pulmão e próstata

Ana Raquel Ribeiro¹, Joana Santos², Maria João Mariano¹, Ana Carolina Carvalho¹

¹Serviço de Radioterapia, Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal
²Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

Introdução: O aumento da exposição à radiação ionizante, resultante de procedimentos médicos, levanta preocupações acerca dos riscos associados, incluindo neoplasias radioinduzidas.

Objetivos: Determinar a exposição global à radiação ionizante em Tomografia Computorizada (CT), é crucial na prática oncológica, não só para o diagnóstico e *follow-up*, mas também para o planeamento e verificação do tratamento nos doentes que realizam Radioterapia Externa (EBRT) para o tratamento de Neoplasias Malignas (NM) da mama, pulmão e próstata.

Metodologia: Estudo observacional e retrospectivo realizado na Unidade Local de Saúde de Coimbra com o objetivo de quantificar a exposição à radiação em doentes com NM da mama, pulmão e próstata submetidos a EBRT (2022–2024). Foram analisados dados demográficos, tipos e número de exames (CT de planeamento, CBCT, PET/CT, CT de diagnóstico) e parâmetros técnicos (kV, mAs, DLP, CTDIvol). A dose efetiva foi estimada e os dados tratados para a otimização dos protocolos de imagem em oncologia.

Resultados: A dose efetiva em doentes submetidos a EBRT na NM da mama variou entre 111,83 mSv e 228,63 mSv; no pulmão, entre 34,38 mSv e 1074,4 mSv e na próstata, atingiu 3283,61 mSv.

Os valores referentes a exames de diagnóstico e *follow-up* no caso da NM da mama e da próstata foram excluídos da análise devido à sua variabilidade ou baixa representatividade estatística. No caso da NM do pulmão, é possível referir que um doente ao realizar 4 exames de CT de tórax, resulta numa dose efetiva mínima de 61,58 mSv e máxima de 1101,6 mSv. No caso da PET/CT, a realização de 4 exames implicaria uma dose efetiva mínima de 50,78 mSv e máxima de 1090,8 mSv.

Conclusão: Com este estudo, promoveu-se uma maior consciencialização para a importância da dosimetria retrospectiva como ferramenta essencial na avaliação do risco, verificando-se para a otimização das práticas clínicas em oncologia.

Palavras-chave: Radioterapia; Proteção radiológica; Tomografia Computorizada; Exposição à Radiação; Valores típicos de exposição.

Introduction: Increased exposure to ionizing radiation resulting from medical procedures raises concerns about associated risks, including radiation-induced neoplasms.

Objectives: Determining overall exposure to ionizing radiation in computed tomography (CT) is crucial in oncology practice, not only for diagnosis and follow-up, but also for planning and verifying treatment in patients undergoing external beam radiation therapy (EBRT) for the treatment of malignant neoplasms (NM) of the breast, lung, and prostate.

Methodology: An observational and retrospective study was conducted at the Local Health Unit of Coimbra with the aim of quantifying radiation exposure in patients with breast, lung, and prostate NM undergoing EBRT (2022–2024). Demographic data, types and number of exams (planning CT, CBCT, PET/CT, diagnostic CT), and technical parameters (kV, mAs, DLP, CTDIvol) were analysed. The effective dose was estimated, and the data were processed for the optimization of imaging protocols in oncology.

Results: The effective dose in patients undergoing EBRT for breast cancer ranged from 111.83 mSv to 228.63 mSv; for lung cancer, it ranged from 34.38 mSv to 1074.4 mSv; and for prostate cancer, it reached 3283.61 mSv.

The values referring to diagnostic and follow-up exams in the case of breast and prostate NM were excluded from the analysis due to their variability or low statistical representativeness. In the case of lung NM, it can be noted that a patient undergoing four chest CT scans results in a minimum effective dose of 61.58 mSv and a maximum of 1101.6 mSv. In the case of PET/CT, four scans would result in a minimum effective dose of 50.78 mSv and a maximum of 1090.8 mSv.

Conclusion: This study has promoted greater awareness of the importance of retrospective dosimetry as an essential tool in risk assessment, verifying its use in optimizing clinical practices in oncology.

Keywords: Radiotherapy; Radiation Protection; Tomography, X-Ray Computed; Radiation Exposure; Typical exposure values

Comparação de métricas de SUVr em PET com ¹⁸F-Flutemetamol utilizando os softwares: SPM e CPET

Rafaela Gomes¹, Elisabete Carolino^{1,2}, Lina Vieira^{1,2}

¹ Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa

² H&TRC, Health and Technology Research Center, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico

Introdução: A doença de Alzheimer (DA), pode ser caracterizada pela deposição de placas β -amiloide (β A) cerebrais. A tomografia por emissão de positrões e tomografia computadorizada (PET-CT) com ¹⁸F-Flutemetamol permite identificar anatomo-fisiologicamente e quantificar a deposição de placas β A através do Standard Uptake Value ratio (SUVr). No Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi, estes exames são quantificados com o software pago Comprehensive PET Analysis (CPET), motivações económicas levaram ao desenvolvimento do software Statistical Parametric Mapping (SPM) para substituir o CPET.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo comparar a quantificação da densidade de placas β A de ambos os softwares em pacientes com suspeita de DA, recorrendo a métricas baseadas no SUVr.

Metodologia: Foi efetuado um estudo transversal retrospectivo com uma amostra não probabilística por conveniência de 30 Imagens de PET-CT com ¹⁸F-Flutemetamol, em pacientes adultos com suspeita de DA. Todas as imagens foram previamente anonimizadas, garantindo a confidencialidade dos participantes. Por se tratar de um estudo com dados secundários totalmente anonimizados, não se levantaram questões éticas adicionais.

Resultados: A análise estatística foi realizada com o software SPSS e a concordância dos softwares variou de pobre (K=0,294) a muito boa (K=0,865). No diagnóstico o SPM revelou sensibilidade de 82,35% e especificidade de 81,25%, apresentando uma taxa de concordância de 90%, uma taxa de falsos positivos de 0% e de 18,75% nos falsos negativos.

Conclusão: Atualmente, o SPM não deve substituir o CPET, a sua disparidade de concordância pode afetar o diagnóstico dos pacientes. O SPM poderá mostrar-se promissor como ferramenta complementar ou alternativa ao CPET, caso a sua metodologia e precisão melhorem.

Palavras-chave: PET-CT, Doença de Alzheimer, Software de Quantificação, Flutemetamol, SPM

Introduction: Alzheimer's disease (AD) can be characterised by the deposition of β -amyloid (β A) plaques in the brain. Positron emission tomography and computed tomography (PET-CT) with ¹⁸F-Flutemetamol allows the anatomical-physiological identification and quantification of the β A plaques deposition through the Standard Uptake Value ratio (SUVr). At the Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi, these scans are quantified with the paid software Comprehensive PET Analysis (CPET), economic motivations led to the development of the software Statistical Parametric Mapping (SPM) to replace CPET.

Objective: The aim of this study was to compare the quantification of β A plaque density by both software programmes in patients with suspected AD, using metrics based on SUVr.

Methods: A retrospective cross-sectional study was carried out with a non probabilistic convenience sample of 30 ¹⁸F-Flutemetamol PET-CT images in adult patients with suspected AD. All images were previously anonymized, ensuring participant confidentiality. As this study used fully anonymized secondary data, no additional ethical concerns were raised. Statistical analysis was carried out using the SPSS software and the agreement between the software programmes ranged from poor (K=0.294) to very good (K=0.865). In terms of diagnosis, the SPM showed a sensitivity of 82.35% and specificity of 81.25%, with an agreement rate of 90%, a false positive rate of 0% and a false negative rate of 18.75%.

Conclusion: Currently, SPM should not replace CPET, as their agreement disparity can affect the diagnosis of patients. SPM could prove promising as a complementary or alternative tool to CPET if its methodology and accuracy improve.

Keywords: PET-CT, Alzheimer's Disease, Quantification Software, Flutemetamol, SPM

Perspetivas na Prevenção do Cancro da Mama: O Papel do Autoexame - A diferença começa por ti!

Liliana Pereira^{1*}, Ana Paula Silva², Anunciação Oliveira¹, Joana Jordão², Julieta Sousa¹, Sónia Gomes²

¹Serviço de Imagiologia, Unidade Local de Saúde do Médio Tejo, Torres Novas, Portugal

²Serviço de Imagiologia, Unidade Local de Saúde do Médio Tejo, Tomar, Portugal

Introdução: O autoexame da mama é uma prática simples, acessível e de elevada importância na deteção precoce de alterações mamárias. Apesar da sua eficácia reconhecida continua a ser subvalorizado e realizado de forma irregular por grande parte da população.

Objetivos educacionais: Promover a literacia em saúde relativamente ao autoexame mamário capacitando os utentes para a sua realização correta, identificando sinais de alarme, reforçando o papel do técnico de radiologia na educação para a prevenção e deteção precoce do cancro da mama, fomentando a adoção de comportamentos pró-ativos e informados.

Descrição: Apesar de estar amplamente comprovada a eficácia do autoexame mamário mensal na identificação precoce de patologias mamárias, este

constitui uma estratégia simples e eficaz de vigilância individual, inserida nas práticas de promoção e manutenção da saúde. No autoexame abordar-se-á a periodicidade da sua execução, a observação e a palpação. A realização do mesmo, deve ser feito com método e de forma sistematizada abrangendo todo o tecido mamário, incluindo a areola e mamilo e estender-se à axila e à região clavicular, por serem regiões de intensa drenagem linfática. Uma alteração mamária não é sinónimo de cancro da mama. Há várias doenças que podem provocar alterações, tanto malignas como benignas. O importante é detetá-las precocemente e o autoexame mamário pode ser fundamental. Recorrer-se-ão a imagens radiográficas que apelarão à sensibilização da população e promoção da literacia em saúde.

Conclusão: O autoexame da mama não substitui os métodos de rastreio por imagem, mas constitui uma ferramenta complementar essencial na deteção precoce de alterações mamárias. O técnico de radiologia, pela sua proximidade e intervenção no rastreio, desempenha um papel determinante na sensibilização e formação da população, reforçando a educação para a saúde e contribuindo para a preservação da saúde mamária.

Palavras-chave: Mama; Autoexame; Prevenção; Literacia; Sensibilização.

Introduction: Breast self-examination is a simple, accessible, and highly important practice for the early detection of breast abnormalities. Despite its recognized effectiveness, it continues to be undervalued and performed irregularly by a large number of the population.

Educational Objectives: To promote health literacy regarding breast self-examination by empowering patients to perform it correctly, identify warning signs, reinforce the role of radiology technicians in education for the prevention and early detection of breast cancer, and encourage the adoption of proactive and informed behaviors.

Description: Although the effectiveness of monthly breast self-examination in the early identification of breast pathologies has been widely proven, it represents a simple and effective individual surveillance strategy, integrated into health promotion and maintenance practices. In self-examination, the potential risks of its performance are taken in to account, particularly regarding inspection and palpation. It should be performed methodically and systematically, covering all breast tissue, including the areola and nipple, and extending to the armpit and clavicle region, as these are areas of intense lymphatic drainage. A breast change is not synonymous with breast cancer. Several diseases can cause changes, both malignant and benign. The important thing is to detect them early and breast self-examination can be essential. X-ray images will be used to raise public awareness and promote health literacy.

Conclusion: Breast self-examination does not replace imaging screening methods, but it is an essential complementary tool for early detection of breast changes. Radiology technicians, through their proximity and involvement in screening, play a crucial role in raising awareness and educating the public, reinforcing health education and contributing to the preservation of breast health.

Keywords: Breast; Self-examination; Prevention; Literacy; Awareness

Síndrome de impactação ulno-carpal, quando a radiografia faz a diferença: estudo de caso

Ana Calado¹, Carina Moreira ¹, Jorge Oliveira², Rui Diniz²

¹ (Imagiologia /ULS Alto Ave/Guimarães/Portugal)

² (Imagiologia/ULS Médio Ave /Famalicão /Portugal

Introdução: As patologias do punho e principalmente da região cubital distal são das mais desafiadoras em termos de diagnóstico diferencial. Estes desafios surgem da complexidade anatómica e funcional do punho, que lhe garante elevada flexibilidade, mas que por sua vez, é foco de síndromes patológicas resultantes de processos degenerativos e traumáticos.

Objetivos: Demonstrar através deste caso raro de instabilidade radioulnar distal que por vezes, a ressonância magnética (RM) apesar da sua maior sensibilidade na patologia ligamentar, nem sempre nos leva ao diagnóstico correto.

História clínica: Neste estudo trata-se de um homem de 37 anos, com queixas em ambos os punhos, com 1 ano de evolução sem antecedentes traumáticos. Métodos e achados imagiológicos: A RM do punho direito sugere doença de Kienbock com edema do semilunar na sua vertente ulnar. Após 5 meses em nova RM há resolução quase completa do edema, mas com a persistência das queixas fez-se Rx de ambos os punhos em posição normal e em stress. Na radiografia em stress do punho direito verificou-se síndrome de impactação ulno-carpal.

Discussão do caso: A opção da RM como exame de 1ª escolha deveu-se ao facto de não haver história de trauma. A RM aponta laxidez com edema do ligamento dorsal e volar radioulnar distal. Por outro lado, o Rx mostra avanço positivo ulno-carpal com conflito articular entre o semilunar e a faceta ulnar distal. Não se tratando de uma variação do tamanho da ulna em relação ao rádio, tudo indica que a esta instabilidade se deve à laxidez do complexo triangular fibrocartilaginoso (TFCC).

Conclusões: A escolha do exame para o punho é vital pois no caso da instabilidade radioulnar distal a erosão da cartilagem do semilunar na sua vertente ulnar pode causar a formação de um pilar ulnosemilar que potencia dor crónica e limita os movimentos nas tarefas quotidianas.

Palavras-Chave: Punho, Ressonância Magnética, Impactação Ulna-Carpal, Radiografia.

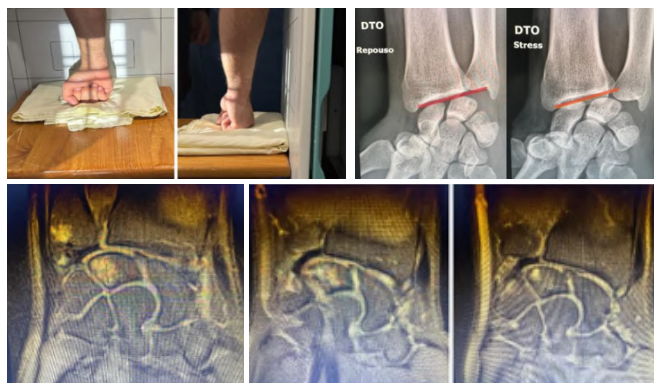
Introduction: Pathologies of the wrist, especially those of the distal ulnar region, are among the most challenging in terms of differential diagnosis. These challenges arise from the anatomical and functional complexity of the wrist, which guarantees high flexibility but is also a focus of pathological syndromes resulting from degenerative and traumatic processes. Objectives: To demonstrate, through this rare case of distal radioulnar instability, that magnetic resonance imaging (MRI), despite its greater sensitivity in ligament pathology, does not always lead to the correct diagnosis.

Clinical history: This study involves a 37-year-old man with complaints in both wrists, with a 1-year history of evolution and no history of trauma. Imaging methods and findings: An MRI of the right wrist suggests Kienbock's disease with lunate edema on its ulnar aspect. Five months later, a new MRI revealed almost complete resolution of the edema, but with persistent complaints, radiographs of both wrists were performed in normal and stressed positions. A stress radiograph of the right wrist revealed ulnocarpal impaction syndrome.

Case discussion: MRI was chosen as the first-line examination because there was no history of trauma. The MRI revealed laxity with edema of the dorsal and volar distal radioulnar ligaments. On the other hand, an X-ray showed positive ulnocarpal advancement with articular conflict between the lunate and the distal ulnar facet. Since this was not a variation in the size of the ulna relative to the radius, everything indicates that this instability is due to laxity of the triangular fibrocartilaginous complex (TFCC).

Conclusions: The choice of examination for the wrist is crucial because, in cases of distal radioulnar instability, erosion of the lunate cartilage on its ulnar aspect can lead to the formation of an ulnolunar pillar, which potentiates chronic pain and limits movement in daily tasks.

Keywords: Wrist, Magnetic Resonance Imaging, Ulnocarpal Impaction, Radiography.



Embolia gasosa cerebral em contexto de biópsia transtorácica percutânea: estudo de caso

Ana Calado ^{1*}, Carina Moreira ^{1*}, Marisa Correia¹, Rui Diniz², Sílvia Ventura¹

¹Afiliação 1 (Imagiologia /ULS Alto Ave/Guimarães/Portugal)

²Afiliação 2 (Imagiologia/ULS Médio Ave /Famalicão /Portugal)

Introdução: A biópsia transtorácica percutânea guiada por tomografia computadorizada (TC), é um procedimento comum na investigação diagnóstica de lesões pulmonares, especialmente nas lesões nodulares periféricas de difícil acesso por broncoscopia. Associadas a este procedimento podem surgir complicações, desde as mais frequentes como o pneumotórax e a hemorragia, às mais raras e graves, como a embolia cerebral gasosa, que segundo a literatura representa 0,02 – 0,07% dos casos.

Objetivos: Demonstrar como a embolia gasosa cerebral é uma consequência, que embora rara, pode decorrer de uma biópsia transtorácica percutânea. **História Clínica:** Homem, 74 anos, dirigiu-se ao serviço de imagiologia para realizar uma biópsia transtorácica percutânea por suspeita de neoplasia pulmonar. No seguimento da biópsia, o paciente teve uma alteração do seu quadro clínico e foram realizados exames no imediato.

Métodos e Achados Imagiológicos: A TC cerebral com estudo de perfusão e angio TC dos troncos supra-aórticos, evidenciaram a presença de bolhas de ar dispersas nos sulcos corticais parietais e frontais à esquerda, traduzindo embolia cerebral gasosa. Além disso, associou-se ténue hipodensidade cortico-subcortical parietal esquerda, a qual apresentava no estudo da perfusão redução do fluxo sanguíneo cerebral (CBF), devido à obstrução pelo ar, e diminuição do volume sanguíneo cerebral (CBV) inferido pela vasodilatação compensatória que tentaram manter o volume de sangue no território. O diagnóstico sugerido foi enfarte agudo no território da artéria cerebral posterior.

Discussão: A TC representa o exame de primeira linha para diagnóstico desta complicação. Neste caso, a presença de bolhas de ar confirmou o diagnóstico de embolia cerebral. Complementarmente as curvas de perfusão demonstraram-nos alterações hemodinâmicas típicas de enfarte cerebral agudo.

Conclusões: A embolia gasosa cerebral é uma complicação rara e potencialmente grave da biópsia pulmonar, o reconhecimento precoce deste quadro e a realização dos exames essenciais como o que sucedeu neste caso, é primordial para um desfecho mais promissor.

Palavras-Chave: Embolia gasosa cerebral, biópsia pulmonar percutânea, tomografia computadorizada.

Introduction: Computed tomography (CT)-guided percutaneous transthoracic biopsy is a common procedure in the diagnostic investigation of lung lesions, especially peripheral nodular lesions that are difficult to access via bronchoscopy. This procedure can be associated with complications ranging from the most common, such as pneumothorax and hemorrhage, to the rarest

and most serious, such as cerebral gas embolism, which, according to the literature, accounts for 0.02–0.07%.

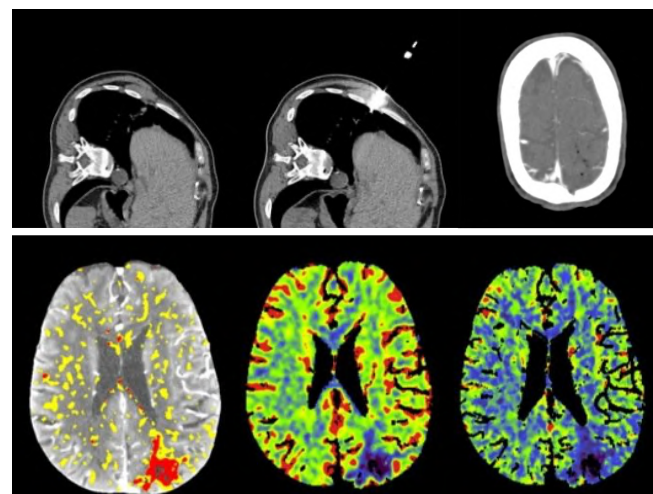
Objectives: To demonstrate how cerebral gas embolism is a rare but potentially consequential consequence of percutaneous transthoracic biopsy.

Clinical History: A 74-year-old man presented to the imaging department for a percutaneous transthoracic biopsy due to suspected lung cancer. During the biopsy follow-up, the patient experienced a change in his clinical condition, and tests were performed immediately.

Imaging Methods and Findings: Plain brain CT with perfusion study, and CT angiography of the supraaortic trunks confirmed the presence of scattered air bubbles in the left parietal and frontal cortical sulci, indicating cerebral arterial gas embolism. Furthermore, there was a slight left parietal cortico-subcortical hypodensity, which, on perfusion study, demonstrated reduced cerebral blood flow (CBF) due to air obstruction and decreased cerebral blood volume (CBV) due to compensatory vasodilation, which attempted to maintain blood volume in the region. The suggested diagnosis was acute infarction in the posterior cerebral artery region. **Discussion:** CT is the first-line examination for rapid diagnosis of this complication. In this specific case, the presence of air confirmed the diagnosis of cerebral embolism. Additionally, the perfusion curves demonstrated hemodynamic changes typical of acute cerebral infarction.

Conclusions: Cerebral gas embolism is a rare and potentially serious complication of lung biopsy. Early recognition of this condition and performance of essential tests, as was the case in this case, is essential for a more promising outcome.

Keywords: Cerebral gas embolism, percutaneous lung biopsy, computed tomography



Via Verde AVC – Caracterização Epidemiológica e Imagiológica em dois hospitais de referência

Carina Gonçalves¹, Isabel Carvalho², Luísa Inácio³, Pedro Rodrigues⁴

¹ ULS Santa Maria (Radiologia, Lisboa, PT)

² ULS Santo António (Radiologia, Porto, PT)

³ ULS São José (Radiologia, Lisboa, PT)

⁴ ULS Braga (Radiologia, Braga, PT)

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) constitui uma das principais causas de incapacidade e mortalidade a nível mundial. Em 2007 foi criada a Via Verde AVC (VVAVC), um programa nacional que prioriza os doentes com suspeita de AVC na emergência pré-hospitalar. A VVAVC assegura que os utentes com sinais e sintomas sugestivos são corretamente assistidos e encaminhados para a unidade hospitalar mais adequada.

Objetivos: O presente estudo teve como objetivo principal avaliar e caracterizar demograficamente os utilizadores da VVAVC, bem como analisar o papel da imagiologia, através da correlação entre variáveis demográficas e parâmetros obtidos nos exames imagiológicos de utentes admitidos em dois hospitais de referência em Lisboa: ULS Santa Maria e ULS São José. Como objetivo secundário, pretendeu-se investigar a existência de uma correlação entre a escala NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) e o ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT Score).

Metodologia: Foi realizado um estudo descritivo, retrospectivo e observacional, incluindo todos os utentes com ativação da VVAVC admitidos nas urgências dos dois hospitais entre 1 de julho e 31 de dezembro de 2022.

Resultados: Os resultados demonstraram que a maioria das ativações ocorreu em doentes do sexo masculino, com idade média de 78 anos. Os sintomas mais frequentes foram disartria, afasia e hemiparésia. Verificou-se que o AVC isquémico foi mais prevalente do que o hemorrágico, com maior incidência na faixa etária dos 61-80 anos e predominância no sexo masculino. Identificou-se ainda uma associação negativa estatisticamente significativa entre as escalas ASPECTS e NIHSS.

Conclusão: Este estudo reforça a relevância da VVAVC como estratégia para garantir tratamento rápido e adequado a doentes com suspeita de AVC. A avaliação clínica imediata com a escala NIHSS, complementada pela imagiologia (particularmente TC), é fundamental para uma abordagem precisa e célere, contribuindo para aumentar a elegibilidade para tratamento e otimizar o prognóstico.

Palavras chave: Acidente Vascular Cerebral, Tomografia Computorizada, Escala de AVC dos Institutos Nacionais de Saúde, Estudos Retrospectivos, ASPECTS – Alberta Stroke Program Early CT Score, Via Verde AVC.

Introduction: Stroke is one of the leading causes of disability and mortality worldwide. In 2007, the Stroke Green Channel (VVAVC) was created, a national programme that prioritises patients with suspected stroke in the pre-hospital emergency setting. The VVAVC ensures that patients with suggestive signs and symptoms are properly cared for and referred to the most appropriate hospital unit.

Objectives: The main objective of this study was to evaluate and characterise the demographics of VVAVC users, as well as to analyse the role of imaging, through the correlation between demographic variables and parameters obtained from imaging tests of users admitted to two referral hospitals in Lisbon: ULS Santa Maria e ULS São José. A secondary objective was to investigate the existence of a correlation between the NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) and ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT Score).

Methodology: A descriptive, retrospective, observational study was conducted, including all patients with activated VVAVC admitted to the emergency departments of the two hospitals between 1 July and 31 December 2022.

Results: The results showed that most activations occurred in male patients, with a mean age of 78 years. The most frequent symptoms were dysarthria, aphasia, and hemiparesis. Ischemic stroke was found to be more prevalent than hemorrhagic stroke, with a higher incidence in the 61-80 age group and a predominance in males. A statistically significant negative association between the ASPECTS and NIHSS scales was also identified.

Conclusion: This study reinforces the relevance of VVAVC as a strategy to ensure rapid and adequate treatment for patients with suspected stroke. Immediate clinical assessment using the NIHSS scale, complemented by imaging (particularly CT), is essential for an accurate and rapid approach, contributing to increased eligibility for treatment and optimised prognosis.

Keywords: Stroke, X-Ray Computed, National Institutes of Health Stroke Scale, Retrospective Studies, Alberta Stroke Program Early CT Score, Via verde AVC

Caracterização Portuguesa Da Formação E Treino Pós-Graduados Dos Técnicos De Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear

Ana Luísa Almeida ^{1*}

¹Prestadora de Serviços como Técnica de Radiologia, Coimbra, Portugal

Introdução: A formação e treino pós-graduados dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear é uma componente essencial para garantir a qualidade e a segurança na prestação dos cuidados de saúde.

Objetivo: Caracterizar a formação e treino pós-graduados dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear.

Métodos: Foi utilizado um questionário eletrónico. Os dados recolhidos foram analisados através do SPSS.

Resultados: Dos 200 inquiridos, 47,0% já concluíram ou estão a realizar Pós-Graduação, 39,0% já concluíram ou estão a realizar Mestrado e 4,5% já concluíram ou estão a realizar Doutoramento. Os profissionais com menos anos de experiência revelaram estar mais motivados para as questões da formação; os tipos de Formação Contínua mais frequentados foram os Seminários/Webinars; 35,5% referiram estar moderadamente satisfeitos quanto à qualidade da formação interna; os principais motivos para a não realização de formação nas suas áreas de preferência foram a falta de disponibilidade, questões financeiras e falta de motivação.

Conclusões: A maioria dos profissionais qualifica a formação contínua como essencial ao seu desenvolvimento profissional, considera que a realização anual de formação creditada é

relevante e deveria ser obrigatória para o exercício da profissão. Deverão ser encontradas novas formas de motivação e financiamento para que todos os Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear realizem formação contínua anual, promovendo assim as melhores práticas e o desenvolvimento das profissões.

Palavras-chave: Formação; Desenvolvimento Profissional Contínuo; Radiologia; Radioterapia; Medicina Nuclear

Introduction: Postgraduate training and education for Radiology, Radiotherapy and Nuclear Medicine Technicians is an essential component of ensuring quality and safety in the provision of healthcare.

Objective: Characterize the postgraduate education and training of Radiology, Radiotherapy and Nuclear Medicine Technicians.

Methods: An electronic questionnaire was used. The collected data were analyzed using SPSS.

Results: Of the 200 respondents, 47.0% have completed or are pursuing a postgraduate degree, 39.0% have completed or are pursuing a master's degree, and 4.5% have completed or are pursuing a doctorate. Professionals with fewer years of experience revealed greater motivation for training; the most frequently attended types of continuing education were seminars/webinars; 35.5% reported being moderately satisfied with the quality of internal training; the main reasons for not completing training in their preferred areas were lack of availability, financial issues, and lack of motivation.

Conclusions: Most professionals consider continuing education essential to their professional development, and consider annual accredited training to be relevant and should be mandatory for practicing the profession. New ways to motivate and finance all Radiology, Radiotherapy, and Nuclear Medicine Technicians to undertake annual continuing education should be found, thus promoting best practices and professional development.

Keywords: Training; Continuing Professional Development; Radiology; Radiotherapy; Nuclear Medicine

Relação entre elevação dos D-dímeros e tromboembolismo pulmonar

Lurdes Baptista ^{1*}, Susana Matias ², Ana Rita Cunha ³

¹ Imagiologia, Unidade Local de Saúde Póvoa de Varzim/Vila do Conde, Póvoa de Varzim, Portugal

² Imagiologia, Unidade Local de Saúde Póvoa de Varzim/Vila do Conde, Póvoa de Varzim, Portugal

³ Imagiologia, Centro Cirúrgico de Coimbra, Coimbra, Portugal

A elevação dos D-dímeros presente nas análises sanguíneas continua a ser um desafio para os médicos presentes no serviço de urgência. A alteração deste índice indica a presença de coágulos na corrente sanguínea sendo a maioria das vezes feito um prognóstico de tromboembolismo pulmonar.

Para a deteção de tromboembolismo pulmonar é solicitado a realização de um estudo angiográfico das artérias pulmonares através da modalidade de tomografia computadorizada (Angio-TC) multicorte. Ao longo dos tempos, verificou-se que o aumento do valor dos D-dímeros nem sempre está diretamente relacionada com a presença de tromboembolismo pulmonar.

Assim, optou-se por um trabalho de estudo de campo através da recolha de dados retrospectivos, tendo em conta, o elevado número de exames realizados no Unidade Local de Saúde Póvoa de Varzim/Vila do Conde.

Foi recolhida uma amostra de 53 doentes adultos com suspeita de tromboembolismo pulmonar que realizaram AngioTC no período entre 1 de agosto de 2022 a 15 de outubro de 2022, em que o principal fator para a realização do exame foi a elevação dos D-dímeros. Os dados foram analisados qualitativamente e quantitativamente, de forma a ser avaliado se fatores como idade, género, comorbilidades, métodos contraceptivos, cirurgias e elevação dos D-dímeros se relacionam diretamente.

Com este trabalho foi possível constatar que esta temática continua a ser um assunto importante para a imagiologia, devido ao número elevado de artigos encontrados recentemente.

A AngioTC é um método importante no diagnóstico de tromboembolismo pulmonar, no entanto, a elevação dos D-dímeros pode não indicar a presença desta patologia, sendo necessário realizar uma anamnese detalhada antes de proceder aos pedidos de imagem, diminuindo assim a exposição desnecessária do paciente.

Palavras-chave: Tomografia Computorizada Multicorte, Angiografia Pulmonar, D-dímeros, Tromboembolismo Pulmonar, SARS-COV2, COVID-19

Elevated D-dimer levels in blood tests continue to be a challenge for emergency room physicians. Changes in this marker indicate the presence of clots in the bloodstream and are often a prognosis of pulmonary thromboembolism. To detect pulmonary thromboembolism, an angiographic study of the pulmonary arteries using multislice computed tomography (CT) is requested.

Over time, it has been found that increased D-dimer levels are not always directly related to the presence of pulmonary thromboembolism.

Therefore, a field study was chosen, collecting retrospective data, given the high number of tests performed at the Póvoa de Varzim/Vila do Conde Local Health Unit. A sample of 53 adult patients with suspected pulmonary thromboembolism who underwent CT angiography between August 1, 2022, and October 15, 2022, was collected. Elevated D-dimer levels were the main factor for the exam.

The data were analyzed qualitatively and quantitatively to assess whether factors such as age, sex, comorbidities, contraceptive methods, surgeries, and elevated D-dimer levels were directly related.

This study confirmed that this topic remains important for imaging, due to the large number of recent articles found.

CT angiography is an important method in the diagnosis of pulmonary thromboembolism. However, elevated D-dimer levels may not indicate the presence of this pathology. Therefore, a detailed medical history should be

performed before proceeding with imaging requests, thus reducing unnecessary patient exposure.

Keywords: Multislice Computed Tomography, Pulmonary Angiography, D-dimers, Pulmonary Thromboembolism, SARS-CoV-2, COVID-19

Avaliação de Fraturas Vertebrais com TCDE: Uma Revisão Sistemática

Mariana Lopes ¹, Catarina Santos ², Mário Monteiro ³

¹ Departamento de Imagem Médica e Radioterapia e Fisiologia Clínica, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

² Departamento de Imagem Médica e Radioterapia e Fisiologia Clínica, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

Introdução: As fraturas vertebrais constituem uma patologia de elevada prevalência, sobretudo na população idosa, destacando-se a osteoporose como principal causa. Encontram-se associadas a dor crónica e aumento da morbilidade, pelo que podem causar um impacto significativo na qualidade de vida dos doentes. A necessidade imperativa de um diagnóstico precoce revela-se, portanto, essencial para uma correta identificação da localização da fratura, visando a seleção do curso de tratamento mais adequado e prevenção de complicações. A tomografia computadorizada de dupla energia (TCDE) assume uma relevância crescente como ferramenta de diagnóstico, apresentando-se como potencial alternativa à ressonância magnética (RM).

Objetivos educacionais: Avaliar, através de uma revisão sistemática, o desempenho diagnóstico da TCDE na deteção de edema da medula óssea (EMO) em doentes com fraturas vertebrais, particularmente através da técnica de imagens de conteúdo virtual sem cálcio (VNCa).

Descrição: Realizou-se uma pesquisa de artigos relevantes em três bases de dados eletrónicas, recorrendo a combinações de palavras-chave relevantes e termos MeSH. Procedeu-se à seleção de estudos originais que realizaram avaliações do desempenho diagnóstico da TCDE para deteção de EMO em fraturas vertebrais, aplicando critérios rigorosos de inclusão e exclusão. Dados padronizados relativos a características demográficas dos participantes e dos estudos, foram extraídos de forma independente por duas avaliadoras, garantido reprodutibilidade e minimizando o risco de viés. Onze estudos, publicados entre 2015 e 2024, cumpriram os critérios de elegibilidade e foram incluídos na presente revisão. Foram abrangidos 469 doentes (idade média 66 anos; 52% mulheres) e avaliadas 4161 vértebras. As medidas de desempenho diagnóstico da globalidade dos artigos reportaram valores de sensibilidade entre 80% a 100% e de especificidade entre 70% e 100%.

Conclusão: A TCDE demonstra elevado desempenho na deteção de EMO em fraturas vertebrais, revelando-se uma ferramenta diagnóstica promissora e uma alternativa viável quando a RM é contraindicada.

Palavras-chave: Fraturas vertebrais; Medula óssea/patologia; Tomografia computadorizada por raios X; Revisões sistemáticas; Radiografia de projeção escaneada com dupla energia

Introduction: Vertebral fractures represent a highly prevalent condition, particularly among the elderly, with osteoporosis being the main cause. They are associated with chronic pain and increased morbidity, and therefore can have a significant impact on patients' quality of life. The imperative need for early diagnosis is thus essential for the accurate identification of fracture location, guiding the selection of the most appropriate treatment course and preventing complications. Dual-energy computed tomography (DECT) has gained increasing relevance as a diagnostic tool and presents itself as a potential alternative to magnetic resonance imaging (MRI).

Educational Objectives: To evaluate, through a systematic review, the diagnostic performance of DECT in detecting bone marrow edema (BME) in patients with vertebral fractures, particularly using the virtual non-calcium (VNCa) imaging technique.

Discription: A search for relevant articles was conducted in three electronic databases, using combinations of appropriate keywords and MeSH terms. Original studies that assessed the diagnostic performance of DECT for BME detection in vertebral fractures were selected, applying strict inclusion and exclusion criteria. Standardized data on the demographic characteristics of the participants and the studies were independently extracted by two reviewers, ensuring reproducibility and minimizing the risk of bias. Eleven studies, published between 2015 and 2024, met the eligibility criteria and were included in the present review. They encompassed 469 patients (mean age 66 years; 52% female) and assessed 4161 vertebrae. Diagnostic performance metrics from all studies reported sensitivities ranging from 80% to 100% and specificities from 70% to 100%.

Conclusion: DECT demonstrates high performance in detecting BME in vertebral fractures, emerging as a promising diagnostic tool and a viable alternative when MRI is contraindicated.

Keywords: Spinal Fractures; Bone Marrow / pathology; Tomography, X-Ray Computed; Systematic Reviews; Radiography, Dual-Energy Scanned Projection

Adaptação protocolar de terapêutica com 131I, em contexto de hipertiroidismo e hemodiálise

Rita Canotilho, Maria Fateixa, Catarina Martins, Patrícia Almeida, Amália Nogueira, Rita Sousa

Serviço de Medicina Nuclear, Hospital das Forças Armadas – Polo de Lisboa, Lisboa, Portugal

Utente, com diagnóstico de hipertiroidismo, referenciada pela Endocrinologia para realizar terapêutica com 131Iodo. Com histórico de doença renal crónica, a fazer hemodiálise três vezes por semana, desde 2021. Fez cintigrafia da tireóide e consulta pré terapêutica, com as respetivas instruções. Com indicação para administração de uma cápsula terapêutica de 131I de 370MBq que, apesar de habitualmente ser efetuada em regime de ambulatório, foi realizada em regime de internamento, por fazer hemodiálise. Deste modo, foi então necessário adaptar o protocolo utilizado, por questões de proteção e segurança radiológica dos utentes que partilham a sala de hemodiálise, assim como dos profissionais de saúde envolvidos no procedimento. Foram efetuadas medições de débito de dose, imagens de corpo inteiro e imagens estáticas da tireóide, ao longo dos dias de internamento, após cada hemodiálise, até que se verificasse um valor suficientemente baixo para poder ter alta e continuar com os tratamentos habituais na sua área de residência. Cada utente e situação clínica são únicos e devem ser tratados como tal. Os protocolos e procedimentos devem ser adaptáveis, tendo em conta todo o contexto clínico, e garantindo sempre o cumprimento do tratamento e controlo de radiações ionizantes, evitando riscos e exposições desnecessárias. Palavras-chave: 131Iodo, terapêutica, hipertiroidismo, hemodiálise, débito de dose.

Palavras-chave: 131Iodo, terapia, hipertitoidismo, diálise renal, dose

A patient diagnosed with hyperthyroidism was referred by Endocrinology for 131Iodine therapy. She had a history of chronic kidney disease and had been undergoing hemodialysis three times a week, since 2021. She underwent thyroid scintigraphy and a pre-treatment consultation, with the clinical instructions. She was prescribed a 370MBq 131I therapy, which, although usually administered on an outpatient basis, was administered during an inpatient stay due to hemodialysis. Therefore, it was necessary to adapt the protocol used for radiation protection and safety reasons, for patients sharing the hemodialysis room as well as for healthcare professionals involved in the procedure. Dose rate measurements, whole-body images, and thyroid static images were performed throughout the hospitalization period, after each hemodialysis session, until the rate dose was low enough to allow discharge and continue with the usual treatments.

Each patient and clinical situation are unique and should be treated accordingly. Protocols and procedures must be adaptable, taking into account the entire clinical context, and always ensuring compliance with treatment and ionizing radiation control, avoiding unnecessary risks and exposures.

Keywords: 131Iodine, therapy, hyperthyroidism, renal dialysis, dose rate

Elastografia esplénica - Aplicações e particularidades na realização

Lúcia Veríssimo¹, Raquel Reis¹, Ana Neto¹, Leslie Carvalho¹, Cláudia Machado¹

¹ CIDI/Radiologia, ULS Santo António, Porto, Portugal

Introdução: A prevalência de esplenomegalia em doentes com cirrose hepática e hipertensão portal (HP) é de 60-65%, sendo a HP a causa mais comum de esplenomegalia nos países ocidentais. A presença de varizes gastroesofágicas é uma complicação grave da hipertensão portal, comum na Doença Hepática Crónica Avançada (DHCA). A elastografia esplénica surge como uma técnica não invasiva promissora para avaliar a rigidez do baço (SSM - Spleen Stiffness Measure), que se assume com um marcador da hipertensão portal e permite estimar o risco de desenvolvimento de varizes. Assim, esta técnica pode desempenhar um papel importante como alternativa à endoscopia na estratificação do risco e seguimento da DHCA.

Objetivos educacionais: Este trabalho pretende apresentar este método de diagnóstico diferencial, destacar a sua aplicação na avaliação da HP e risco de ocorrência de varizes gastroesofágicas, discutir as vantagens e limitações desta técnica e promover o seu conhecimento para a prática clínica.

Descrição: A elastografia esplénica combina a ecografia tradicional com uma sonda vibratória acoplada a um transdutor, permitindo a observação anatômica do parênquima do baço e a avaliação da rigidez esplénica. A técnica é rápida, segura e bem tolerada, embora possa ser afetada por fatores técnicos e anatômicos, sendo a curva de aprendizagem da técnica mais lenta que a elastografia hepática transitória. Vários estudos demonstram que valores elevados de rigidez esplénica são preditores eficazes da presença e severidade de varizes, permitindo uma avaliação não invasiva que pode complementar ou reduzir a necessidade de endoscopia.

Conclusão: A elastografia esplénica é uma valiosa ferramenta diagnóstica na monitorização de doentes com DHCA e estratificação do risco de varizes gastroesofágicas em doentes com hipertensão portal clinicamente significativa. A sua utilização clínica otimiza o seguimento dos doentes, reduz o recurso a procedimentos invasivos e apoia decisões terapêuticas.

Palavras-chave: Baço, Elastografia, varizes esofágicas, hipertensão portal, cirrose

Introduction: The prevalence of splenomegaly in patients with hepatic cirrhosis and portal hypertension (PH) is estimated at 60–65%, with PH being the most common cause of splenomegaly in Western countries. The presence of gastroesophageal varices represents a serious complication of portal hypertension and is frequently observed in patients with advanced chronic liver disease (ACLD). Splenic elastography has emerged as a promising non-invasive technique for assessing spleen stiffness (SSM – Spleen Stiffness Measurement), which serves as a surrogate marker of portal hypertension and enables estimation of the risk of variceal development. Thus, this technique may play a relevant role as an alternative to endoscopy in risk stratification and longitudinal monitoring of ACLD.

Educational Objectives: This work aims to present this differential diagnostic method, highlight its application in the assessment of portal hypertension and the risk of gastroesophageal varices, discuss the advantages and limitations of the technique, and promote its integration into clinical practice.

Description: Splenic elastography combines conventional ultrasound with a vibration probe attached to a transducer, enabling both anatomical

visualization of the splenic parenchyma and assessment of spleen stiffness. The technique is fast, safe, and well tolerated; however, it can be influenced by both technical and anatomical factors, and its learning curve is generally steeper than that of transient liver elastography. Several studies have shown that elevated spleen stiffness values are effective predictors of the presence and severity of varices, offering a non-invasive assessment method that may complement—or even reduce—the need for endoscopy.

Conclusion: Splenic elastography constitutes a valuable non-invasive diagnostic modality for the longitudinal monitoring of patients with advanced chronic liver disease (ACLD) and for the risk stratification of gastroesophageal varices in the setting of clinically significant portal hypertension. Its integration into clinical practice enhances patient surveillance, minimizes reliance on invasive procedures, and informs therapeutic decision-making.

Keywords: Spleen, Elastography, Esophageal varices, Portal hypertension, Cirrhosis.

Radiomics Imaging Map: Visualização Paramétrica para Apoio à Medicina de Precisão

Ricardo Faustino^{1,2}

¹ Cross&D Lisbon Research center, ESS CVP, Lisboa, Portugal

² Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica, FCUL, Universidade de Lisboa, Portugal

Introdução: A radiômica permite extrair descritores quantitativos a partir de imagens médicas, captando a heterogeneidade e complexidade biológica de forma não invasiva. A sua aplicação é fundamental para a medicina de precisão, mas a interpretação clínica permanece limitada quando os resultados se resumem a valores numéricos.

Objetivos: Desenvolver e validar a aplicação Radiomics Imaging Map, concebida para transformar descritores radiômicos em mapas paramétricos visuais, facilitando a interpretação e integração de biomarcadores de imagem em oncologia.

Metodologia: A aplicação foi implementada em MATLAB com interface gráfica, permitindo importar séries DICOM de ressonância magnética, selecionar características e gerar automaticamente mapas radiômicos. Foram calculadas todas as métricas clássicas baseadas em GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) de forma voxel a voxel. A ferramenta exporta relatórios em PDF e valores médios em formato CSV. Foram analisados exames de ressonância magnética de gliomas caninos e glioblastomas humanos, com segmentação manual das regiões de interesse.

Resultados: O Radiomics Imaging Map gerou de forma reprodutível mapas para todas as métricas GLCM, revelando padrões de heterogeneidade intratumoral não visíveis em imagens convencionais. Os mapas de entropia destacaram áreas de maior desorganização, enquanto métricas como correlation e sum of squares evidenciaram padrões estruturais e variações de intensidade relevantes. A análise estatística demonstrou que vários descritores alcançaram elevada capacidade discriminativa, e os modelos de classificação automática atingiram exactidão superior a 80% na diferenciação entre tecido tumoral e não tumoral ($p < 0,05$).

Conclusão: A aplicação Radiomics Imaging Map constitui uma inovação na radiômica aplicada à oncologia, ao conjugar a análise quantitativa com visualização paramétrica. Esta abordagem favorece a interpretação clínica, reforça o potencial translacional entre medicina veterinária e humana e contribui para o avanço da medicina de precisão.

Palavras-chave: Radiômica; Imagem por Ressonância Magnética; Neoplasias; Medicina de Precisão; Mapas Paramétricos.

Introduction: Radiomics enables the extraction of quantitative descriptors from medical images, capturing tumor heterogeneity and biological complexity in a

non-invasive manner. Its application is central to precision medicine, yet clinical interpretation remains limited when results are restricted to numerical outputs.

Objectives: To develop and validate the Radiomics Imaging Map, an application designed to transform radiomic descriptors into parametric visual maps, thereby facilitating interpretation and integration of imaging biomarkers in oncology.

Methods: The application was implemented in MATLAB with a graphical interface, allowing DICOM MRI import, feature selection, and automated generation of radiomic maps. All classical GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) metrics were computed voxel-wise. The tool exports maps in PDF format and mean feature values in CSV files. MRI scans from canine gliomas and human glioblastomas were analyzed, with manual segmentation of regions of interest.

Results: The Radiomics Imaging Map reliably generated maps for all GLCM features, revealing intratumoral heterogeneity patterns not visible on conventional MRI. Entropy maps highlighted areas of increased disorder, while correlation and sum of squares emphasized structural patterns and intensity variations. Statistical analysis showed that several descriptors achieved strong discriminative power, and automated classification models reached over 80% accuracy in distinguishing tumor from non-tumor tissue.

Conclusion: The Radiomics Imaging Map represents an innovation in radiomics applied to oncology, combining quantitative analysis with parametric visualization. This approach enhances clinical interpretability, strengthens translational applications across veterinary and human medicine, and contributes to the advancement of precision medicine.

Keywords: Radiomics; Magnetic Resonance Imaging; Neoplasms; Precision Medicine; Parametric Maps

Estudo multicêntrico de metodologias na aquisição de radiografias extra-longo da coluna vertebral em pediatria

Marta António¹, Rafaela Lopes¹, Joana Santos¹

¹ Unidade Científica Pedagógica de Imagem Médica e Radioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

Introdução: A radiografia do extra-longo da coluna vertebral assume um papel fundamental no diagnóstico, avaliação e monitorização da escoliose em idade pediátrica, permitindo analisar a curvatura da coluna vertebral em toda a sua extensão. Atendendo à elevada radiosensibilidade da população pediátrica, surge a necessidade de garantir um equilíbrio rigoroso entre a qualidade de imagem e a minimização da dose de radiação, em conformidade com o princípio As Low As Reasonably Achievable (ALARA).

Objetivos: Este estudo multicêntrico teve como objetivo avaliar metodologias de aquisição de radiografias completas da coluna vertebral em idade pediátrica, focando-se na análise comparativa de protocolos técnicos implementados em diferentes instituições, bem como, na variabilidade dos parâmetros de exposição, dose de radiação e qualidade de imagem.

Metodologia: Foram realizadas aquisições de imagem em quatro instituições distintas (Centros A, B, C e D), em condições representativas da prática clínica habitual, recorrendo ao fantoma antropomórfico Whole Body Phantom PBU-60. A qualidade de imagem foi avaliada objetivamente através da análise de 17 regiões de interesse (ROI's) por imagem, com o software Radiant DICOM Viewer. Com base nos valores de sinal, ruído e relação contraste-ruído (CNR), procedeu-se à análise estatística pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Resultados: Os resultados não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas na qualidade de imagem entre os centros. Contudo, observaram-se diferenças nos valores de dose, refletindo heterogeneidade nas práticas institucionais.

Conclusão: Este estudo experimental permitiu identificar uma vasta variabilidade de tecnologias de equipamento, com afeição nos valores de exposição e qualidade de imagem. Reforçando assim, a necessidade de harmonização de protocolos e a otimização dos parâmetros técnicos imprescindível para garantir a proteção, segurança e qualidade em imagem médica pediátrica.

Palavras-chave: Escoliose; Coluna Vertebral; Adolescente; Estudo multicêntrico; Exposição à radiação

Introduction: Full-length spinal radiography is a cornerstone in the diagnosis, assessment, and longitudinal monitoring of pediatric scoliosis, as it enables visualization of the spinal curvature across its entire extent. Because of the heightened radiosensitivity of the pediatric population it is essential to achieve a strict balance between high image quality and minimization of radiation dose, in accordance with the As Low As Reasonably Achievable (ALARA) principle. This balance ensures not only diagnostic efficacy but also optimal radiological protection for this vulnerable patient group.

Objectives: This multicenter study sought to evaluate acquisition methodologies for full-spine radiographies in pediatric populations, focusing on a comparative analysis of technical protocols implemented across different institutions, as well as variability in exposure parameters, radiation dose, and image quality. By identifying these differences, the study aimed to provide evidence to support harmonization of practices in pediatric radiology.

Methods: Image acquisitions were performed in four independent centers (A, B, C and D) under conditions representative of routine clinical practice, using the anthropomorphic Whole Body Phantom PBU-60. Image quality was objectively assessed by analyzing 17 regions of interest (ROIs) per image with the Radiant DICOM Viewer software. Quantitative metrics including signal, noise, and contrast-to-noise ratio (CNR) were calculated, and statistical comparisons between centers were performed using the nonparametric Kruskal-Wallis test to determine potential differences in image quality and dose parameters.

Results: The analysis revealed no statistically significant differences in image quality across centers. However, dose metrics showed clear variability, indicating heterogeneity in institutional practices, equipment technology, and exposure settings.

Conclusions: This experimental study identified a broad range of imaging Technologies and associated exposure parameters, directly affecting radiation dose and image quality. These findings reinforce the urgent need for harmonization of acquisition protocols and optimization of technical factors to ensure effective radiation protection, patient safety, and high-quality diagnostic imaging in pediatric imaging in pediatric medical practice.

Keywords: Scoliosis; Spine; Adolescent; Multicenter study; Radiation exposure

Burnout entre Técnicos de Radioterapia: Realidade Silenciosa e Estratégias de Enfrentamento no Contexto Oncológico

Joana Ferreira¹, Maria João Mariano², Rafaela Guisantes³
1,2,3 Unidade Local de Saúde de Coimbra (Departamento de Oncologia, Serviço de Radioterapia, Coimbra, Portugal)

Introdução: Os técnicos de radioterapia desempenham um papel crucial no tratamento oncológico. Estão constantemente expostos ao sofrimento dos doentes, o que lhes impõe uma elevada carga emocional. Este ambiente de trabalho aumenta o risco de burnout, caracterizado por exaustão emocional, despersonalização e uma sensação de diminuição da realização pessoal.

Objetivos educacionais: Sensibilizar a classe dos técnicos de Radioterapia sobre a importância da temática na prática clínica diária.

Descrição: Vários estudos revelam que os técnicos de Radioterapia apresentam risco médio a elevado de desenvolver Burnout. Fatores como acumulação de funções, horários por turnos, uso de tecnologia complexa e a gravidade dos casos tratados estão fortemente associados a níveis mais elevados de exaustão emocional e a menos satisfação profissional. Consequentemente, verifica-se redução da empatia e atenção dirigida ao doente, maior risco de erros técnicos e prejuízo na qualidade dos cuidados prestados ao doente. Estes dados reforçam a urgência de implementar estratégias eficazes para mitigar a incidência de Burnout entre técnicos de radioterapia.

Conclusão: O Burnout é uma realidade silenciosa entre os técnicos de radioterapia. Prevenir essa condição exige práticas de autocuidado, suporte psicológico e o fortalecimento de políticas institucionais eficazes. O investimento no bem-estar dos técnicos de radioterapia representa um compromisso com a excelência do tratamento oncológico e com a promoção de um cuidado verdadeiramente humanizado ao doente.

Palavras-chave: Burnout, oncologia, radioterapia, saúde mental, exaustão emocional

Introduction: Radiotherapy technicians play a crucial role in cancer treatment. They are constantly exposed to the suffering of patients, which places a heavy emotional burden on them. This work environment increases the risk of burnout, characterised by emotional exhaustion, depersonalisation and a feeling of diminished personal fulfilment.

Educational objectives: To raise awareness among radiotherapy technicians about the importance of this issue in daily clinical practice.

Description: Several studies show that radiotherapy technicians are at medium to high risk of developing burnout. Factors such as accumulation of duties, shift work, use of complex technology and the severity of the cases treated are strongly associated with higher levels of emotional exhaustion and lower job satisfaction. Consequently, there is a reduction in empathy and attention directed towards the patient, a greater risk of technical errors and a decline in the quality of care provided to the patient. These data reinforce the urgency of implementing effective strategies to mitigate the incidence of burnout among radiotherapy technicians.

Conclusion: Burnout is a silent reality among radiotherapy technicians. Preventing this condition requires self-care practices, psychological support, and the strengthening of effective institutional policies. Investing in the well-being of radiotherapy technicians represents a commitment to excellence in cancer treatment and the promotion of truly humanised patient care.

Keywords: Burnout, oncology, radiotherapy, mental health, emotional exhaustion

Dispositivos Cardíacos Implantados (DCI) em Ressonância Magnética

Ana Catarina Tiago¹, Cláudia Marra², Marta Bule³, Susana Poças⁴
^{1,2,3,4} Técnica Superior de Diagnóstico e Terapêutica em Radiologia, Hospital Curry Cabral, ULSSJOSE, Lisboa, Portugal)

Introdução: A Ressonância Magnética cardíaca (RMC) é atualmente considerada um meio complementar de diagnóstico essencial para o estudo de patologias cardíacas. O envelhecimento da população, o aumento de doenças cardiovasculares e consequentemente o aumento no número de dispositivos cardíacos implantados (DCI) em doentes com indicação para RMC conduziu a um investimento na sua otimização, quer em tempo quer em qualidade de imagem.

Objetivo: Este trabalho pretende avaliar a exequibilidade da realização de RMC em doentes portadores de DCI, atendendo a: a) questões técnicas na aquisição da imagem; b) qualidade diagnóstica da imagem; c) segurança.

Métodos e resultados: Análises retrospectiva de doentes consecutivos portadores de DCI submetidos a RMC, num centro terciário e universitário. Foram realizados 1061 exames de RMC de Janeiro de 2024 a Maio de 2025. Os doentes com DCI correspondem a 4% (40) do total de exames, dos quais 16 tinham cardioversor desfibrilhador implantável ou terapia de ressincronização cardíaca; 14 doentes tinham pacemaker convencional, 4 doentes com cápsula de nanoestimulação (leadless pacemaker) e 6 tinham registador de eventos implantável. A otimização dos exames com DCI evidenciou uma clara resolução de dificuldades anteriormente identificadas e permitiu uma redução significativa do tempo necessário para a realização dos exames, contribuindo para uma maior eficiência técnica e gestão dos recursos disponíveis. Além disso, observou-se uma diminuição da repetição de sequências, resultado diretamente associado à maior colaboração dos utentes durante os exames. Todos os exames realizados decorreram sem intercorrências e sem alteração dos parâmetros dos dispositivos após o exame, reforçando a sua segurança.

Conclusão: A melhoria da qualidade de imagem revela-se fundamental para garantir a precisão e a confiabilidade do diagnóstico clínico. Imagens de alta qualidade permitem a identificação mais detalhada de patologias existentes, contribuindo diretamente para o esclarecimento de dúvidas clínicas e adequação da terapêutica, quando aplicável.

Palavras-chave: Ressonância Magnética; Dispositivos cardíacos implantados; Pacemakers; RM-Condiciona; Qualidade de imagem

Introduction: Cardiac Magnetic Resonance Imaging (CMR) is currently considered an essential complementary diagnostic tool for the study of cardiac pathologies. Population aging, the increase in cardiovascular diseases, and consequently the growing number of implanted cardiac devices (CIEDs) in patients with an indication for CMR have led to investment in its optimization, both in terms of time and image quality.

Objective: This study aims to assess the feasibility of performing CMR in patients with CIEDs, considering: a) technical issues in image acquisition; b) diagnostic image quality; c) safety.

Methods and Results: A retrospective analysis of consecutive patients with CIEDs undergoing CMR at a tertiary and university center. A total of 1061 CMR exams were performed between January 2024 and May 2025. Patients with CIEDs accounted for 4% (40) of the total exams, of which 16 had an implantable cardioverter-defibrillator or cardiac resynchronization therapy; 14 patients had a conventional pacemaker, 4 patients had a leadless pacemaker, and 6 had an implantable loop recorder. The optimization of CMR exams in patients with CIEDs demonstrated a clear resolution of previously identified difficulties and allowed for a significant reduction in the time required to complete the exams, contributing to greater technical efficiency and better management of available resources. In addition, a decrease was observed in the repetition of sequences, a result directly associated with greater patient cooperation during the exams. All procedures were carried out without complications and without any changes in device parameters after the exam, reinforcing their safety.

Conclusion: The improvement in image quality proves fundamental to ensure accuracy and reliability in clinical diagnosis. High-quality images allow for more detailed identification of existing pathologies, directly contributing to resolving clinical doubts and tailoring therapy when applicable.

Keywords: Magnetic resonance; Implanted electronic cardiac devices; Pacemakers; Image quality; MRI-conditional

Introdução: A fisioterapia respiratória é uma intervenção fundamental na reabilitação de doentes com comprometimento pulmonar, contribuindo para a melhoria da ventilação, da oxigenação e da qualidade de vida. A imagem médica, em particular a radiografia do tórax e a tomografia computadorizada (TC), assume um papel central na avaliação inicial, monitorização e definição da estratégia de intervenção.

Objetivos: Analisar a importância da imagem médica como suporte ao planeamento e monitorização da fisioterapia respiratória, destacando os benefícios para a prática clínica e para os resultados em saúde.

Metodologia: Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, com consulta de bases de dados científicas (PubMed, PEDro e Google Scholar) sobre a utilização de exames imagiológicos no apoio à fisioterapia respiratória. Foram selecionados artigos publicados entre 2015 e 2025, em português e inglês, que abordassem a integração entre diagnóstico por imagem e intervenção da fisioterapia.

Resultados: A análise da literatura demonstra que a radiografia do tórax é amplamente utilizada para monitorizar alterações estruturais pulmonares, como atelectasias, consolidações e derrames pleurais. A TC permite uma caracterização mais detalhada das alterações parenquimatosas, contribuindo para decisões mais precisas sobre técnicas de fisioterapia a aplicar. A utilização integrada da imagem possibilita uma intervenção mais direcionada, reduz o risco de complicações e melhora a eficácia da intervenção.

Conclusão: A imagem médica é uma ferramenta essencial no contexto da fisioterapia respiratória, pois fornece informação objetiva que suporta a decisão clínica e contribui para otimizar os resultados. A colaboração entre a radiologia e a fisioterapia representa uma abordagem integrada e centrada no doente, com potencial de impacto positivo na prática clínica diária.

Palavras-chave: Fisioterapia respiratória; Radiologia; Imagem médica; Tomografia computadorizada; Radiografia do tórax

Introduction: Respiratory physiotherapy is a key intervention in the rehabilitation of patients with pulmonary impairment, improving ventilation, oxygenation, and quality of life. Medical imaging, particularly chest radiography and computed tomography (CT), plays a central role in initial assessment, monitoring, and therapeutic decision-making.

Objectives: To analyze the importance of medical imaging in supporting the planning and monitoring of respiratory physiotherapy, highlighting its benefits for clinical practice and health outcomes.

Methodology: A narrative literature review was conducted through PubMed, PEDro, and Google Scholar on the use of imaging in respiratory physiotherapy. Articles published between 2015 and 2025, in Portuguese and English, addressing the integration of medical imaging and physiotherapeutic intervention were included.

Results: Chest radiography is widely used to monitor pulmonary structural changes such as atelectasis, consolidations, and pleural effusions. CT provides a more detailed characterization of parenchymal alterations, allowing for more precise decisions on physiotherapy techniques. Integrated use of imaging enables more targeted interventions, reduces complications, and improves the effectiveness of respiratory therapies.

Conclusion: Medical imaging is an essential tool in respiratory physiotherapy, as it provides objective information that supports clinical decision-making and optimizes therapeutic outcomes. Collaboration between radiology and physiotherapy represents an integrated, patient-centered approach with positive impact on daily clinical practice.

Keywords: Respiratory physiotherapy; Radiology; Medical imaging; Computed tomography; Chest radiography

A importância da imagem na intervenção da fisioterapia respiratória

Maria Rosa¹, Tiago Palma¹, Ana Oliveira¹

¹ Unidade Local de Saúde Loures Odivelas, Loures, Portugal

Formação dos técnicos de Radioterapia na realização da punção endovenosa

Mariana Gandra¹, Ana Furtado¹

¹ Serviço de Radioterapia, Fundação Champalimaud, Lisboa, Portugal

Introdução: A Radioterapia (RT) tem experienciado um avanço significativo a nível tecnológico. Para acompanhar essa evolução e a possibilidade de tratamentos mais eficazes, as imagens adquiridas para o planeamento do tratamento devem apresentar elevada resolução, sendo capazes de assegurar uma correta e precisa delimitação dos volumes alvo e dos órgãos de risco. A Tomografia Computorizada (TC), modalidade de imagem mais utilizada neste contexto, apresenta limitações na diferenciação de tecidos moles, que podem ser ultrapassadas através da utilização de contraste endovenoso (CEV). Atualmente, a responsabilidade pela punção endovenosa recai sobre profissionais com licenciatura em Enfermagem, Radiologia ou Imagem Médica e Radioterapia (IMR), limitando, neste domínio, os técnicos licenciados em RT e respetivos serviços.

Objetivos educacionais: Salientar a relevância da habilitação dos técnicos com formação apenas na área da Radioterapia para a realização da punção endovenosa.

Descrição: A literatura científica tem vindo a consolidar a utilidade do CEV no planeamento de RT. Em Portugal, legislação e pareceres de associações profissionais reconhecem e salvaguardam as competências relativas à punção endovenosa adquiridas ao longo do percurso curricular, dos técnicos de RT licenciados a partir do curso de IMR, ficando em falta aqueles que, sendo uma porção significativa, exercem a profissão apresentando uma formação alicerçada exclusivamente na área da RT. De forma a preencher essa lacuna, destaca-se a necessidade da formação contínua e especializada, sob a forma de cursos, seminários ou pós-graduações, apoiadas por equipas formadoras multidisciplinares, promovendo a autonomia dos técnicos, a gestão dos recursos humanos e a qualidade dos cuidados prestados.

Conclusão: A capacitação dos técnicos de RT para a realização da punção deve ser encarada como um dever e responsabilidade na atualização permanente dos profissionais numa área que apresenta constante evolução. Integrar esta valência na prática dos técnicos possibilita agilizar e assegurar a excelência dos cuidados prestados, determinante para o resultado terapêutico.

Palavras-chave: Radioterapia, Contraste Endovenoso, Planeamento do Tratamento, Punção Venosa, Formação Contínua.

Introduction: Radiotherapy (RT) has undergone significant technological advancements. To align with these developments and enable more effective treatments, the imaging used for treatment planning must provide high-resolution data to ensure accurate delineation of target volumes and organs at risk. Computed Tomography (CT), the most commonly used imaging modality in this context, presents limitations in soft tissue differentiation, which can be overcome through the use of intravenous contrast agents (IVC). Currently, intravenous cannulation is restricted to professionals holding degrees in Nursing, Radiology or Medical Imaging and Radiotherapy (MIR), thereby excluding RT-only trained professionals and their impacting departments.

Educational Objectives: Highlight the importance of enabling RT-only trained professionals to perform intravenous cannulation procedures.

Description: Scientific literature increasingly supports the use of IVC in RT planning. In Portugal, legislation and official statements from professional associations acknowledge and safeguard the skills related to intravenous cannulation acquired during MIR curriculum. However, a significant proportion of practicing RT professionals hold degrees solely in Radiotherapy, lacking formal authorization to perform these procedures. To address this gap, the need for continuous and specialized training is emphasized, through courses, seminars or postgraduate education, supported by multidisciplinary teaching

teams. Such initiatives promote professional autonomy, optimize human resource management, and enhance the quality of patient care.

Conclusion: Training RT professionals in intravenous cannulation should be considered a professional obligation within a constantly evolving field. Incorporating this competency into RT practice contributes to streamline and ensure the excellence in care delivery which is crucial for the therapeutic outcome.

Keywords: Radiotherapy, Intravenous Contrast, Treatment Planning, Venipuncture, Continuing Professional Development

Controlo Pós-Operatório Escoliose: Da Imagiologia à Cirurgia Vascular

Natalina Pereira¹, João Pedro², Joana Madureira³

¹ CIDI, Serviço de Imagiologia, Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal
² Serviço de Imagiologia, Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal
³ Grupo de Trabalho de Radiologia Pediátrica da ATARP, Portugal

História Clínica: Adolescente do sexo feminino, com escoliose idiopática seguida desde a infância, uso de colete TLSO e cirurgia com sistema APIFIX em 10/11/2020. Evolução inicial favorável. Em 11/2021, a radiografia de seguimento sugeriu desalinhamento de parafuso torácico, motivando ressonância magnética (RM). Em 02/2022, a TC Dorsal e Angio-TC evidenciou parafuso pedicular em proximidade crítica à aorta torácica (T6). Realizou-se aortografia com IVUS e, em 03/2022, remoção do APIFIX com implantação de stent aórtico revestido (BeGraft 18×48 mm e 20×37 mm), sem complicações. Por recidiva/agravamento da curva, efectuou artrodese posterior T4-L2 com instrumentação Daytona em 06/2024, com boa evolução. Em 2025, mantém seguimento vascular, com stent prévio e suspensão de AAS, sem eventos.

Métodos e Achados Imagiológicos: Radiografia de coluna (extralongo): exame de primeira linha, identificou trajeto aberrante do parafuso e monitorizou alinhamento e material de osteossíntese (figura 1). RM Torácica: avaliou relação parafuso–mediastino/tecidos moles, sustentando a suspeita de proximidade aórtica (figura 2). TC Dorsal e Angio-TC Torácica: confirmou trajeto extra-ósseo e proximidade à aorta descendente; excluiu hemorragia ativa/pseudoaneurisma pré-intervenção (figura 3). Aortografia: demonstrou protusão da aorta (figura 4) IVUS: proteção endovascular com stent e subsequente remoção do implante; controlo final sem fugas (figura 5).

Discussão: O posicionamento incorreto do parafuso pedicular com proximidade aórtica é raro, mas de potencial gravidade (erosão tardia, pseudoaneurisma, hemorragia). A estratégia imagiológica escalonada foi determinante: radiografia como rastreio no seguimento; angio-TC para definição anatómica/vascular; RM como complemento tecidual sem radiação. Esta abordagem permitiu estratificar risco, planejar estratégia híbrida (proteção endovascular + revisão ortopédica) e, depois, restaurar estabilidade com artrodese posterior. O follow-up vascular confirmou permeabilidade do stent e estabilidade clínica.

Conclusão: O caso evidencia o papel central da Imagiologia no pós-operatório da escoliose e a relevância de uma coordenação multidisciplinar (Ortopedia, Radiologia/Neurorradiologia, Cirurgia Vascular) para reintervenção segura e prevenção de eventos maiores.

Introduction: Female adolescent with idiopathic scoliosis followed since childhood, treated with a TLSO brace and posterior surgery with the APIFIX system on 10/11/2020. Initial course was favorable. In 11/2021, follow-up spine radiographs suggested malalignment of a thoracic pedicle screw, prompting MRI. In 02/2022, CT angiography (CTA) demonstrated a transpedicular screw in critical proximity to the thoracic aorta (T6). Aortography with IVUS was performed and, in 03/2022, APIFIX removal plus implantation of covered aortic stents (BeGraft 18×48 mm and 20×37 mm) proceeded uneventfully. Due to

curve recurrence/progression, a posterior fusion T4–L2 with Daytona instrumentation was performed in 06/2024, with good outcome. In 2025, vascular follow-up shows a patent stent and discontinuation of acetylsalicylic acid, without events.

Imaging Methods and Findings: Long-cassette radiographs: first-line surveillance; identified aberrant screw trajectory and monitored alignment/osteosynthesis. Thoracic MRI: assessed the screw–mediastinum/soft-tissue relationship, supporting aortic proximity. Thoracic CTA: confirmed extra-osseous trajectory and aortic proximity; excluded active hemorrhage/pseudoaneurysm pre-intervention. Aortography: revealed protrusion. IVUS: guiding endovascular protection with covered stent followed by implant removal; final control without endoleak.

Discussion: Incorrect transpedicular screw positioning near the aorta is uncommon but potentially serious (late erosion, pseudoaneurysm, hemorrhage). A stepwise imaging strategy proved decisive: radiography for routine screening, CTA for precise anatomic/vascular definition, and MRI for tissue characterization without ionizing radiation. This pathway enabled risk stratification, planning of a hybrid approach (endovascular protection + orthopedic revision), and subsequent restoration of spinal stability via posterior fusion. Vascular follow-up confirmed stent patency and clinical stability.

Conclusion: This case underscores the central role of imaging in the postoperative management of scoliosis and the value of multidisciplinary coordination (Orthopedics, Radiology/Neuroradiology, Vascular Surgery) to enable safe re-intervention and prevent major adverse events.

Keywords: Scoliosis; Pedicle Screws; Aorta, Thoracic; Computed Tomography Angiography; Magnetic Resonance Imaging.

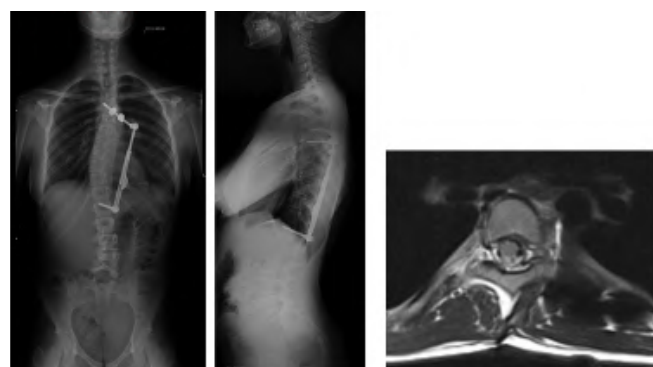


Figura 1 – Achado Imagiológico em Radiologia Convencional.

Figura 1 – Ressonância Magnética Ponderada em T2

Figure 1 – X-ray imaging findings

Figure 1 – T2-weighted MRI

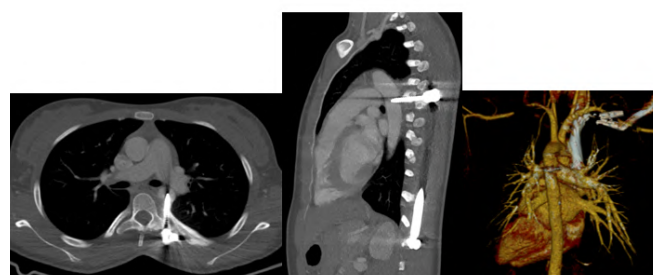


Figura 3 – Angio-TC Torácica

Figure 1 – Thoracic Angio-CT



Figura 4 – Angiografia Torácica

Figure 4 – Thoracic Angiography

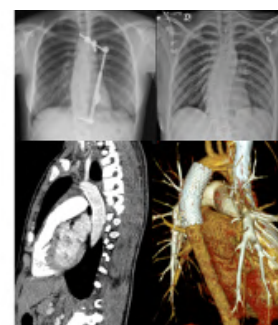


Figura 5 – Radiografia do Tórax pré e pós operatório; Controle pós-cirúrgico da prótese endovascular

Figure 4 – Pré- and post- surgery chest X-ray; Post- surgery follow-up of the endovascular prosthesis

Análise das diferenças de posicionamento na patologia da mama – Radioterapia Guiada por Superfície vs Sistema de Lasers

Sofia Gonçalves¹, Maria Mariano², Ana Ribeiro³, Tiago Sousa⁴, Fabiana Roque⁵

¹ Licenciada em Imagem Médica e Radioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra

² Orientadora Professora Convidada da Unidade Científico Pedagógica de Imagem Médica e Radioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra

³ Co-orientadora Assistente Convidada da Unidade Científico Pedagógica de Imagem Médica e Radioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra

⁴ Co-orientador Assistente Convidado da Unidade Científico Pedagógica de Imagem Médica e Radioterapia da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra

⁵ Co-orientadora Técnica de Radioterapia da Unidade Local de Saúde de Coimbra – Pólo Hospitalar da Universidade de Coimbra

Introdução: Com o avanço das técnicas de irradiação em Radioterapia Externa, a precisão no posicionamento torna-se ainda mais crucial no tratamento do cancro da mama. O método convencional, baseado na coincidência de lasers com tatuagens cutâneas, apresenta limitações na reprodutibilidade. A Surface Guided Radiation Therapy (SGRT), baseada em câmaras tridimensionais com monitorização em tempo real, surge como uma alternativa avançada. Quando associada à técnica de Deep Inspiration Breath Hold (DIBH), pode aumentar a precisão e reduzir a toxicidade cardíaca e pulmonar.

Objetivos: Este estudo compara os desvios de posicionamento durante o tratamento, utilizando dois métodos: lasers em respiração livre e SGRT e DIBH para determinar qual a técnica que oferece um posicionamento mais preciso e reprodutível.

Metodologia: Foi realizado um estudo observacional comparativo no Serviço de Radioterapia da Unidade Local de Saúde de Coimbra, com 100 doentes com cancro da mama esquerda, para analisar os desvios de posicionamento entre dois métodos: sistema de lasers em respiração livre e SGRT com DIBH. Utilizaram-se imagens Cone Beam Computed Tomography e dados do sistema ARIA®. Os desvios foram calculados em 3 eixos de translação e 3 eixos de rotação: longitudinal, lateral, vertical, roll, pitch e rotação, respetivamente. A análise estatística recorreu ao teste de Mann-Whitney software IBM SPSS Statistics (versão 29.0.1.0).

Resultados: Existe uma tendência favorável à técnica SGRT e DIBH ainda que a maioria das diferenças não tenha atingido significância estatística. A única diferença estatisticamente significativa foi no desvio rotacional roll. As correlações entre parâmetros foram mais consistentes neste grupo.

Conclusão: A técnica SGRT e DIBH demonstrou maior precisão, estabilidade e reprodutibilidade no posicionamento, sendo uma abordagem preferencial quando disponível.

Palavras-chave: Cancro da Mama; Desvios de Posicionamento; Radioterapia Guiada por Imagem; Tomografia Computorizada de Feixe Cónico.

Introduction: With the advancement of External Beam Radiation Therapy irradiation techniques, positioning accuracy has become increasingly crucial in the treatment of breast cancer. The conventional method, based on aligning lasers with skin tattoos, presents limitations in reproducibility. Surface Guided

Radiation Therapy (SGRT), which uses three-dimensional cameras for real-time monitoring, emerges as an advanced alternative. When combined with the Deep Inspiration Breath Hold (DIBH) technique, it may enhance accuracy and reduce cardiac and pulmonary toxicity.

Objective: This study compares positioning deviations during treatment using two methods—laser alignment in free breathing and SGRT with DIBH—to determine which technique provides more accurate and reproducible positioning.

Methodology: A comparative observational study was conducted at the Radiotherapy Department of Unidade Local de Saúde de Coimbra, involving 100 patients with left-sided breast cancer. Positioning deviations were analyzed between two methods: free-breathing laser alignment and SGRT with DIBH. Cone Beam Computed Tomography images and data from the ARIA® system were used. Six deviation parameters were evaluated. Statistical analysis included the Mann-Whitney test. The deviations were calculated along 3 translational axes and 3 rotational axes: longitudinal, lateral, vertical, roll, pitch, and rotation, respectively. Statistical analysis was performed using the Mann-Whitney test with IBM SPSS Statistics software (version 29.0.1.0).

Results: There was a favorable trend towards SGRT and DIBH, although most differences did not reach statistical significance. The only statistically significant difference was observed in the roll rotational deviation. Correlations between parameters were more consistent in this group.

Conclusion: The SGRT and DIBH technique demonstrated greater accuracy, stability, and reproducibility in patient positioning, representing a preferred approach when available.

Keywords: Breast Neoplasms; Radiotherapy Setup Errors; Radiotherapy, Image-Guided; Cone-Beam Computed Tomography

PET/CT [⁶⁸Ga]Ga-PSMA no Carcinoma das Células Renais

Fátima Branco¹, Mónica Pão-Mole¹, Tiago Freixo¹, Tiago Boim¹, Ana Catita¹

¹ Medicina Nuclear, Hospital dos Lusíadas Lisboa, Portugal

História clínica: Paciente do sexo feminino, 68 anos, com antecedentes de Carcinoma das Células Renais (CCR), submetida a nefrectomia esquerda em 2010 e nefrectomia e suprarrenalectomia direita em 9/2020 por CCR. Posteriormente, sujeita a parotidectomia direita por metástase de CCR em 04/2022. A paciente foi seguida por PET/CT (Positron Emission Tomography/Computed Tomography) [¹⁸F]FDG ([¹⁸F] 2-fluoro-2-desoxi-D-glicose)], entre 4/2015 a 2/2023. Após internamento por hipoglicemia e diarreia, foi pedido nova PET/CT com [¹⁸F]FDG. Por não cumprir os requisitos técnicos, para a realização do exame, devido a descontrolo glicémico, foi sugerida a realização de PET/CT com [⁶⁸Ga]Ga-PSMA ([⁶⁸Ga]Ga-Prostate specific membran antigen).

Métodos e Achados Imagiológicos: Foi administrado por via endovenosa 134 MBq de [⁶⁸Ga]Ga-PSMA. Após 60 min foram adquiridas imagens de CT e PET, desde a base do crânio até ao meio da coxa. A PET/CT foi feita com 4 min/bed. Foram identificadas múltiplas lesões metastáticas não reconhecidas na PET/CT [¹⁸F]FDG anterior, realizada 7 meses antes da PET/CT com [⁶⁸Ga]Ga-PSMA, nomeadamente, ao nível cerebral, ganglionar, pulmonar, peripancreático, mesentérico, muscular e vesícula biliar.

Discussão: A [¹⁸F]FDG é um análogo da glicose com afinidade para áreas com elevado metabolismo celular e carece de preparação com dieta pobre em hidratos simples bem como glicemia < 200mg/dl. A incapacidade desta preparação interfere com a realização do exame. O [⁶⁸Ga]Ga-PSMA é um radiofármaco que permite avaliar tumores com sobreexpressão desta proteína na membrana celular, nomeadamente em CCR. Na PET/CT com [¹⁸F]FDG realizada previamente, não se detetaram a maioria das lesões identificadas por PET/CT [⁶⁸Ga]Ga-PSMA. A não identificação de doença metastática, por [¹⁸F]FDG, pode justificar-se por os CCR serem pouco ávidos deste radiofármaco, tumores pequenos e de crescimento lento.

Conclusão: A PET/CT [⁶⁸Ga]Ga-PSMA revelou vantagens face à PET/CT [¹⁸F]FDG no CCR, apresentando maior sensibilidade na deteção de doença metastática não conhecida.

Palavras-chave: Carcinoma das Células Renais; [¹⁸F]FDG; [⁶⁸Ga]Ga-PSMA; PET/CT; glicémia.

Clinical history: A 68-year-old female patient with history of Renal Cell Carcinoma (RCC) underwent left nephrectomy in 2010 and right nephrectomy with adrenalectomy in September 2020 due to RCC. Subsequently, she underwent right parotidectomy in April 2022 for metastatic RCC. The patient was followed-up with [¹⁸F]FDG PET/CT (Positron Emission Tomography/Computed Tomography using [¹⁸F] 2-fluoro-2-deoxy-D-glucose) from April 2015 to February 2023. Following hospitalization because of hypoglycemia and diarrhea, a new [¹⁸F]FDG PET/CT was requested. However, due to poor glycemic control and failure to meet technical requirements for the exam, a PET/CT with [⁶⁸Ga]Ga-PSMA (Gallium-68 Prostate-Specific Membrane Antigen) was suggested as an alternative imaging modality.

Imaging Methods and Findings: An intravenous administration of 134 MBq of [⁶⁸Ga]Ga-PSMA. After 60 minutes, CT and PET images were acquired from the base of the skull to the mid-thigh. The PET/CT scan was performed 4 minutes per bed. The study showed multiple metastatic lesions not identified in the previous [¹⁸F]FDG PET/CT performed 7 months earlier. These lesions were located in the brain, lymph nodes, lungs, peripancreatic region, mesentery, muscles, and gallbladder.

Discussion: [¹⁸F]FDG is a glucose analog with affinity for areas of high cellular metabolism. It requires a preparation diet with low carbohydrates intake as well as blood glucose levels below 200 mg/dL. Failure to follow this preparation interferes with the realization of the exam. [⁶⁸Ga]Ga-PSMA is a radiopharmaceutical that enables the evaluation of tumors with overexpression of this membrane protein, particularly in RCC (renal cell carcinoma). In the previously performed [¹⁸F]FDG PET/CT, most of the lesions identified by [⁶⁸Ga]Ga-PSMA PET/CT were not detected. The failure to identify metastatic disease by using [¹⁸F]FDG may be justified by the fact that CCR are not very avid for this radiopharmaceutical, been and small or slow-growing tumors.

Conclusion: PET/CT [⁶⁸Ga]Ga-PSMA revealed advantages over PET/CT [¹⁸F]FDG in CRC, showing greater sensitivity in detecting unknown metastatic disease.

Keywords: Renal Cell Carcinoma; FDG-¹⁸F; PSMA-⁶⁸Ga; PET/CT; glycaemia.

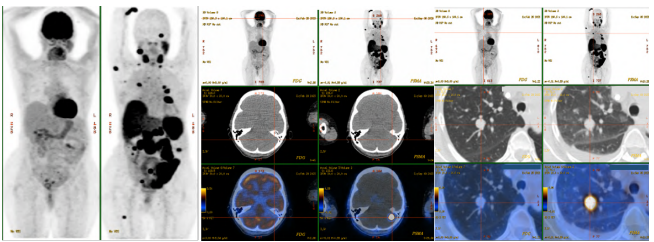


Figura 1. – Imagens comparativas de PET/CT com [¹⁸F]FDG (direita) e PET/CT com [⁶⁸Ga]Ga-PSMA realizadas com intervalo de 7 meses entre ambas.

Figure 1 – Comparative PET/CT images with [¹⁸F]FDG (right) and [⁶⁸Ga]Ga-PSMA performed with a 7-month interval between them.

Protocolos de Tomografia Computorizada (CT) em Exames PET/CT com ¹⁸F-FDG: Uma Revisão Sistemática

Francisco Nóbrega¹, Tiago Boim¹, Sérgio Figueiredo^{1,2}

¹ Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

² H&TRC – Health & Technology Research Center, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.

Introdução: A CT integrada nos exames PET/CT com ¹⁸F-FDG tem um papel essencial na avaliação anatómica complementar à imagem metabólica da PET. No entanto, a CT contribui substancialmente para a dose efetiva total recebida pelo doente, tornando essencial a aplicação de estratégias de otimização. O objetivo deste trabalho foi analisar protocolos de aquisição de CT utilizados em exames PET/CT, avaliando a variabilidade nos parâmetros técnicos e a frequência de aplicação de medidas de redução de dose.

Metodologia: Esta revisão sistemática foi conduzida segundo as diretrizes estabelecidas na checklist Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). A pesquisa incluiu termos relacionados com CT protocols, dose optimization e PET, na Pubmed, Web of Science e Scopus. Dessa pesquisa retornaram 8 artigos aos quais foram aplicadas técnicas de estatística descritiva para análise de dados.

Resultados/Discussão: Verificou-se uma elevada heterogeneidade nos parâmetros técnicos utilizados. Em muitos protocolos, informações essenciais como pitch, colimação ou uso de reconstrução iterativa estavam ausentes. Parâmetros técnicos como valores de tensão, variaram entre 100 e 140 kVp, sendo os 120 kVp o mais utilizado, representando 38,46% dos protocolos analisados. Quanto aos valores de corrente, oscilou entre 20 e 200 mAs, com destaque para o intervalo entre 121–200 mAs (41,67%). Relativamente ao índice dose volumétrica em CT (CTDIvol) e à Dose efectiva (ED), os valores médios foram de 3,42 mGy e 7,87 mSv, respectivamente. Apenas uma minoria dos artigos incluía práticas sistemáticas de reconstrução iterativa ou controlo automático da exposição.

Conclusão: A otimização da dose em exames PET/CT com ^{18}F -FDG está diretamente relacionada com a implementação adequada do protocolo de CT. Avanços tecnológicos, como algoritmos de reconstrução iterativa e a implementação da inteligência artificial apontam para um aumento da qualidade de imagem com otimização da dose.

Palavras-chave: PET/CT com ^{18}F -FDG; Otimização dos protocolos; Protocolos CT; Exames PET/CT; Otimização de dose.

Introduction: Computed Tomography (CT) integrated into ^{18}F -FDG PET/CT examinations provides crucial anatomical information complementary to the metabolic imaging of PET. However, CT contributes substantially to the total effective dose received by patients, making the implementation of dose-optimization strategies essential. This study aimed to analyze CT acquisition protocols in PET/CT examinations, assessing the variability of technical parameters and the frequency of dose-reduction measures.

Methodology: This systematic review was conducted in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. A structured search was performed in PubMed, Web of Science, and Scopus using terms related to CT protocols, dose optimization, and PET. Eight articles met the inclusion criteria, and descriptive statistical methods were applied for data analysis.

Results/Discussion: Considerable heterogeneity was observed in the technical parameters reported. Many protocols omitted essential details such as pitch, collimation, or the use of iterative reconstruction. Tube voltage ranged from 100 to 140 kVp, with 120 kVp most frequently used (38.46%). Tube current varied between 20 and 200 mAs, with the 121–200 mAs range predominating (41.67%). The mean volumetric CT dose index (CTDIvol) and effective dose (ED) were approximately 3.42 mGy and 7.87 mSv, respectively. Lower tube voltage and current values were generally associated with reduced CTDIvol and ED. Only a minority of studies reported the systematic application of iterative reconstruction techniques or automatic exposure control.

Conclusion: Dose optimization in ^{18}F -FDG PET/CT is directly linked to the appropriate implementation of the CT protocol. Technological advances, including iterative reconstruction algorithms and artificial intelligence, offer significant potential to improve image quality while minimizing radiation exposure, reinforcing the need to clearly define the specific purpose of CT in each examination.

Keywords: PET/CT with ^{18}F -FDG; Protocols optimization; CT protocols; PET/CT; Dose optimization

Do Medo à Coragem: A Importância das Estratégias de Humanização na Radioterapia Pediátrica

Fabiana Roque¹, Maria João Mariano¹, António Silva¹, Paulo Simões¹

¹ Serviço Radioterapia, Unidade Local de Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

Introdução: A radioterapia é desafiante em todas as idades, mas especialmente em crianças. O medo do desconhecido — novos ambientes, equipamentos imponentes, profissionais e, sobretudo, as máscaras de imobilização — pode causar elevada ansiedade, frequentemente levando à necessidade de sedação. Para tornar o processo menos intimidante e mais acolhedor, foram implementadas medidas de humanização no Serviço de Radioterapia.

Objetivo: Descrever a experiência de implementação de estratégias de humanização em radioterapia pediátrica, com destaque para o impacto na redução da necessidade de sedação.

Metodologia: Estudo descritivo retrospectivo, realizado no Serviço de Radioterapia da Unidade Local de Saúde de Coimbra entre 2017 e 2025. A amostra total incluiu todas as crianças submetidas a radioterapia. Para efeitos de análise, foram consideradas apenas as crianças com idade igual ou inferior a 9 anos, agrupadas por idade e pela necessidade ou não de sedação, tendo em conta as medidas de humanização implementadas.

Resultados: Uma das iniciativas de maior impacto foi a personalização das máscaras de imobilização em “super máscaras”, inspiradas em super-heróis e personagens de referência, permitindo que a criança se sentisse protagonista, reduzindo o medo e aumentando a coragem durante o tratamento. Outras medidas de humanização — como a decoração da sala pediátrica, a música escolhida pelas crianças, a celebração de datas festivas, a presença de artistas e a possibilidade de levarem os seus brinquedos favoritos — contribuíram para tornar o processo mais acolhedor, diminuindo e, em alguns casos, eliminando a necessidade de sedação.

Conclusão: A introdução de práticas de humanização em radioterapia pediátrica, especialmente as “super máscaras”, tornou uma experiência potencialmente traumática mais positiva e menos intimidadora. Para além de ganhos emocionais e relacionais, observaram-se benefícios clínicos, como a redução da necessidade de sedação, reforçando a importância de integrar medidas humanizadoras no cuidado oncológico pediátrico.

Palavras-chave: Radioterapia; Imobilização; Cuidado centrado no doente; Criança; Sedação

Introduction: Radiotherapy is challenging at all ages, but especially in children. Fear of the unknown — new environments, impressive equipment, professionals and, above all, immobilisation masks — can cause high anxiety, often leading to the need for sedation. To make the process less intimidating and more welcoming, humanisation measures have been implemented in the Radiotherapy Service.

Objective: To describe the experience of implementing humanisation strategies in paediatric radiotherapy, with emphasis on the impact on reducing the need for sedation.

Methodology: Retrospective descriptive study conducted at the Radiotherapy Service of the Coimbra Local Health Unit between 2017 and 2025. The total sample included all children undergoing radiotherapy. For analysis purposes, only children aged 9 years or younger were considered, grouped by age and by the need or not for sedation, considering the humanisation measures implemented.

Results: One of the most impactful initiatives was the customisation of immobilisation masks into “super masks”, inspired by superheroes and iconic characters, allowing children to feel like protagonists, reducing fear and increasing courage during treatment. Other humanisation measures — such as decorating the paediatric ward, playing music chosen by the children, celebrating holidays, inviting artists to visit, and allowing children to bring their favourite toys — helped to make the process more welcoming, reducing and, in some cases, eliminating the need for sedation.

Conclusion: The introduction of humanisation practices in paediatric radiotherapy, especially “super masks”, has made a potentially traumatic experience more positive and less intimidating. In addition to emotional and relational gains, clinical benefits have been observed, such as a reduction in the need for sedation, reinforcing the importance of integrating humanising measures into paediatric cancer care.

Keywords: Radiotherapy; Immobilization; Patient-Centered Care; Child; Sedation

Determinação de NRDs em TC: Benchmarking com referências nacionais e internacionais

Sara Batista¹, Diogo Madaleno², Rui Barros³, Cecília Borges³

¹ Serviço de Imagiologia, Hospital CUF Trindade, Porto, Portugal

² Serviço de Imagiologia, Unidade Local de Saúde da Lezíria – Hospital Distrital de Santarém, Santarém, Portugal

³ Departamento de Proteção Radiológica, CUF Hospitais e Clínicas, Carnaxide, Portugal

Introdução: Nos últimos anos, tem-se verificado um crescimento significativo no número de publicações dedicadas aos Níveis de Referência de Diagnóstico (NRDs) em tomografia computadorizada (TC). Este aumento reflete o

reconhecimento crescente da importância dos NRDs como ferramenta fundamental para otimizar a dose, promover a segurança radiológica e harmonizar as práticas clínicas.

Objetivos: Avaliar as doses em exames de TC segundo a indicação clínica e estabelecer NRDs locais numa instituição privada de saúde no Porto.

Metodologia: Foram incluídos 450 exames de adultos realizados entre 2024 e 2025, abrangendo as seguintes indicações clínicas: crânio (CE) (cefaleias e tonturas), seios perinasais (SPN) (sinusite), coluna lombar (CL) (lombalgias), tórax (patologia intersticial e tosse), abdominal e pélvico (AP) (cólica renal e dor abdominal) e cardíaco (estudo coronário). Para cada exame recolheram-se CTDIvol, DLP e SSDE, tendo os resultados sido comparados com publicações internacionais e dados de outra instituição do mesmo grupo.

Resultados: Os NRDs locais obtidos foram:

- TC CE: CTDIvol [38–47,8 mGy], SSDE [34–43 mGy], DLP [724–821 mGy·cm]
- TC SPN: CTDIvol 7,2 mGy, SSDE 6 mGy, DLP 107 mGy·cm
- TC CL: CTDIvol 17,7 mGy, SSDE 24 mGy, DLP 543 mGy·cm
- TC Tórax: CTDIvol [4,5–5,5 mGy], SSDE 7 mGy, DLP [179–207 mGy·cm]
- TC AP: CTDIvol 8,1 mGy, SSDE [10–11 mGy], DLP [412–959 mGy·cm]
- TC Cardíaco: CTDIvol 5,5 mGy, SSDE 7 mGy, DLP 194 mGy·cm

Conclusão: De forma global, as doses obtidas situam-se abaixo das referências internacionais e dos valores praticados noutra unidade do grupo. Estes valores, embora positivos do ponto de vista da proteção do paciente, exigem a investigação das causas subjacentes, nomeadamente a avaliação da qualidade de imagem, para assegurar que a acuidade diagnóstica seja mantida. Este trabalho reforça a importância da monitorização contínua das doses e do alinhamento entre qualidade diagnóstica e proteção radiológica.

Palavras-chave: Tomografia Computorizada; Proteção Radiológica; Níveis de Referência de Diagnóstico; Otimização da proteção; Segurança do Paciente

Introduction: In recent years, there has been a significant increase in the number of publications focused on Diagnostic Reference Levels (DRLs) in computed tomography (CT). This growth reflects the increasing recognition of DRLs as a fundamental tool to optimize dose, enhance radiological safety, and harmonize clinical practices.

Objectives: Evaluate doses in CT examinations according to clinical indication and establish local DRLs at a private healthcare institution in Porto.

Methodology: A total of 450 adult CT exams (18–99 years) performed between 2024 and 2025 were included, converting the following clinical indications: head (headaches and dizziness), paranasal sinuses (PNS) (sinusitis), lumbar spine (LS) (low back pain), chest (interstitial disease and cough), abdominal and pelvic (AP) (renal colic and abdominal pain), and cardiac (coronary study). For each exam, CTDIvol, DLP, and SSDE values were collected and compared with

international publications and data from another institution within the same group.

Results: The local DRLs obtained were:

- Head: CTDIvol [38–47,8 mGy], SSDE [34–43 mGy], DLP [724–821 mGy·cm]
- PNS: CTDIvol 7,2 mGy, SSDE 6 mGy, DLP 107 mGy·cm
- LS: CTDIvol 17,7 mGy, SSDE 24 mGy, DLP 543 mGy·cm
- Chest: CTDIvol [4,5–5,5 mGy], SSDE 7 mGy, DLP [179–207 mGy·cm]
- AP: CTDIvol 8,1 mGy, SSDE [10–11 mGy], DLP [412–959 mGy·cm]
- Cardiac: CTDIvol 5,5 mGy, SSDE 7 mGy, DLP 194 mGy·cm

Conclusion: Overall, the doses recorded were below international references and values reported by another unit in the group. Although favorable from a patient protection perspective, these results require further investigation of underlying causes, particularly image quality assessment, to ensure diagnostic accuracy is maintained. This study highlights the importance of continuous dose monitoring and aligning diagnostic quality with radiological protection, contributing to the establishment of institutional DRLs.

Keywords: Computed Tomography; Radiation Protection; Dose Reference Levels; Optimization of protection; Patient Safety



RADIAÇÕES

REVISTA ATARP

Nº 18 SUP . JANEIRO 2026

