

Imagiologia tridimensional de alta resolução e com suporte de peso corporal das extremidades inferiores com recurso à tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT) dedicada

Autor: *Dr. Shadpour Demehri, John Hopkins*

Este documento aborda os benefícios do protótipo de um sistema de tomografia computadorizada de feixe cónico (EXPERIMENTAL – NÃO DISPONÍVEL PARA VENDA COMERCIAL) (daqui em diante designado por “sistema CBCT”) dedicado à radiologia das extremidades. O sistema CBCT foi co-desenvolvido por cientistas da Carestream Health e da Universidade John Hopkins. O sistema CBCT apresentou uma resolução espacial e de contraste superior aos limites da TC de detetor múltiplo (MDCT) convencional, com uma menor exposição à radiação¹. O sistema CBCT foi concebido para gerar imagens das extremidades superiores e inferiores, sendo igualmente possível gerar imagens das extremidades inferiores numa configuração de suporte de peso corporal. Esta funcionalidade exclusiva pode revelar e caracterizar melhor determinadas patologias nas articulações do joelho e do tornozelo, tais como extrusão meniscal, morfologia alterada do espaço articular tibiofemoral, deformidade de pé plano e insuficiência da sindesmose tibiofibular distal. De acordo com um artigo publicado no *European Radiology*², o protótipo demonstrou uma qualidade de imagem adequada para tarefas de diagnóstico em imagiologia das extremidades. Especificamente, as imagens do sistema CBCT são “excelentes” para tarefas de visualização dos ossos e “boas/adequadas” para as tarefas de visualização dos tecidos moles. Além disso, a qualidade da imagem foi equivalente/superior à da MDCT (tomografia computadorizada de detetor múltiplo) em tarefas de visualização de ossos.

A radiografia convencional e a MDCT são há muito a modalidade preferida de diagnóstico de lesões ósseas e articulares das extremidades inferiores. Mas a complexidade da anatomia e a disfunção biomecânica que pode ocorrer durante condições de suporte de peso corporal ou outras condições de carga poderão não ser detetadas durante a realização de exames convencionais sem um suporte de peso corporal.

Além das vantagens do sistema CBCT relativamente à MDCT acima mencionadas (redução da dose, suporte de peso corporal), o sistema CBCT também apresenta vantagens relativas à redução do custo total de aquisição, das considerações logísticas simplificadas e do acesso ao local de tratamento.

A experiência inicial com este sistema indica que as modalidades de imagiologia atuais (por exemplo, a MDCT) apresentam insuficiências amplamente aceites relativas ao diagnóstico de doenças comuns. A funcionalidade de suporte de peso corporal do sistema mostrou o potencial de melhorar o diagnóstico de diversas doenças tais como a deformidade de pé plano, abordada mais abaixo.

Para demonstrar a viabilidade clínica do sistema CBCT num ambiente de consulta ortopédica realizada num consultório, examinámos pacientes com patologias das extremidades inferiores, tais como lesões agudas e crónicas dos joelhos, pés e tornozelos.

Documento técnico | Imagiologia em tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT)

Os resultados desse estudo deram origem a áreas de trabalho futuro que visam melhorar o desempenho do sistema CBCT e investigar possíveis aplicações futuras do sistema CBCT. A otimização contínua das técnicas de reconstrução baseadas em iteração permitirá melhorar substancialmente a qualidade das imagens dos tecidos moles relativamente às obtidas com a MDCT. Além disso, a sua aplicação na TC quantitativa periférica, na qual uma visualização óssea excelente e a resolução espacial isotrópica (combinadas com uma correção da dispersão de elevada qualidade que permita melhorar a precisão da determinação da atenuação da TC) pode permitir efetuar a medição quantitativa da densidade mineral óssea e da morfologia do osso/articulação subcondral. Por exemplo, a presença de uma deformidade de pé plano e das disfunções biomecânicas associadas,

poderá ser mais bem avaliada com exames de TC de alta resolução e com suporte de peso corporal que permitam diferenciar entre um pé plano rígido e flexível e determinar a anomalia anatômica subjacente associada a tal disfunção biomecânica.

Nas imagens do joelho, a CBCT 3D de alta resolução e suporte de peso corporal consegue detetar disfunções biomecânicas, tais como a extrusão meniscal, em pacientes com elevado risco de osteoartrite. Além disso, as imagens 3D do joelho e do tornozelo com suporte de peso corporal (Fig. 1) podem ser usadas no diagnóstico e avaliação do tratamento de diversas patologias adicionais, tais como impactos dos ossos ou tecidos moles e/ou desalinhamentos numa condição de suporte de peso funcional (Fig. 2, 3).



Fig. 1: A imagem de RM (lado direito) mostra a presença de uma faixa fibrosa na interface calcaneonavicular. As imagens volumétricas 3D da CBCT (lado esquerdo) mostram o subtil achatamento do arco na imagem com suporte de peso corporal associado ao pé plano.

Documento técnico | Imagiologia em tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT)



Fig. 2: A CBCT 3D de alta resolução do tornozelo demonstra que não ocorreu qualquer fusão óssea na interface calcaneonavicular.

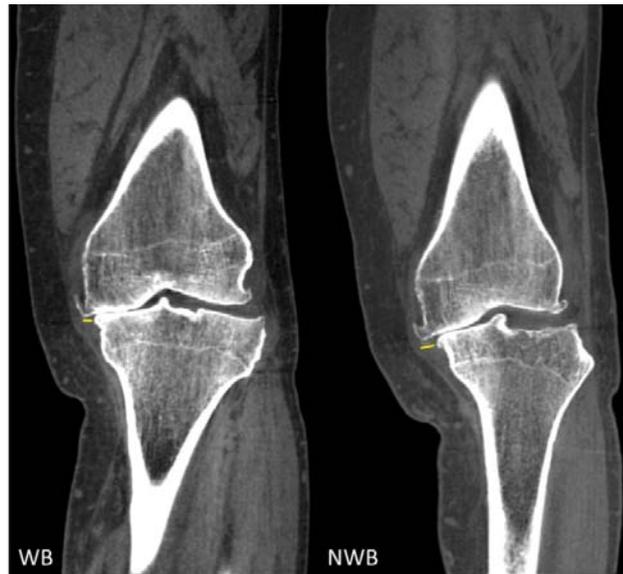


Fig. 3: As imagens com suporte de peso corporal e sem suporte de peso corporal mostram a extrusão meniscal (pequenas linhas amarelas) e a disfunção biomecânica é apresentada na imagem com suporte de peso corporal deste paciente com osteoartrite.

Documento técnico | Imagiologia em tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT)

Referências:

1. Carrino JA, Al Muhit A, Zbijewski W, Thawait GK, Stayman JW, Packard N, Senn R, Yang D, Foos DH, Yorkston J, Siewerdsen JH. Dedicated cone-beam CT system for extremity imaging. *Radiology*. 2014 Mar;270(3):816-24.
2. Demehri S, Muhit A, Zbijewski W, Stayman JW, Yorkston J, Packard N, Senn R, Yang D, Foos D, Thawait GK, Fayad LM, Chhabra A, Carrino JA, Siewerdsen JH. Assessment of image quality in soft tissue and bone visualization tasks for a dedicated extremity cone-beam CT system. *Eur Radiol*. 2015 Jun;25(6):1742-51.

O Dr. Demehri fez o seu doutoramento na Universidade de Ciências Médicas de Teerão e realizou um estágio em Radiologia e uma bolsa de formação em Imagiologia musculoesquelética e intervenção no Hospital Brigham and Women. Ingressou no Departamento de Radiologia do Johns Hopkins em 2012. Os seus interesses de investigação centram-se nas recentes modalidades de imagiologia de TC e técnicas de pós-processamento 3D e respetiva aplicação na geração de imagens musculoesqueléticas. É, atualmente, o principal investigador no ensaio clínico que avalia a viabilidade da realização de exames de CBCT dedicados no diagnóstico e tratamento de diversas patologias das articulações periféricas.

carestream.com

© Carestream Health, 2015.
CARESTREAM é uma marca comercial
da Carestream Health.
CAT 2000140_PT-PT 09/15



Carestream