Instituição
Hospital Universitário de Santa Maria - UFSM

Título da tecnologia
Fazendo O Bem Em 3D: Ctdbem

Título resumo

Resumo
O CTdBem é um protocolo de Tomografia Multislice com ultra baixa dose de radiação para uso hospitalar, que possibilita a produção de estruturas virtuais e protótipos por meio da impressão 3D, dando previsibilidade aos procedimentos cirúrgicos, prevenindo o aparecimento de complicações durante os tratamentos nas diversas áreas da saúde. O processo começa na aquisição de imagens de tomografia do paciente, pós-processamento destas imagens e criação de modelos 3D. Com estes modelos, pode-se agilizar os procedimentos cirúrgicos, garantir precisão, otimizar o tempo de recuperação do paciente e prevenir infecção, bem como reduzir os custos do Sistema Único de Saúde.

Objetivo Geral

Objetivo Específico

Problema Solucionado
Atualmente, a grande maioria dos hospitais públicos brasileiros dispõem de equipamento de tomografia multislice, porém, a maior restrição ao uso este equipamento na rotina dos pacientes (principalmente nos jovens) é a alta dose de radiação emitida durante a aquisição das imagens. O uso deste exame permite maior qualidade e previsibilidade na maioria dos procedimentos cirúrgicos e diagnósticos, já que é mais sensível que a radiografia, possibilitando a visualização e navegação virtual por imagens 3D do paciente. A impressão 3D das imagens, possibilita a construção de protótipos do corpo em tamanho real e com isso permite ao profissional da saúde e, principalmente ao cirurgião, o planejamento prévio do procedimento, com previsibilidade de resultados. Contudo, as etapas computacionais que permitem a criação dos modelos 3D, bem como os custos de produção dos mesmos, são limitantes para sua efetiva implantação na rede pública hospitalar brasileira. Este projeto inclui a proposta para solução destes problemas, apresentando o protocolo CTdBem, já testado e comprovado no HUSM, referência na região central do estado do Rio Grande do Sul.

Descrição
A tomografia computadorizada é um método já consagrado para diagnóstico em saúde. O tomógrafo Multislice está presente nos exames de radiologia da maioria dos hospitais públicos. O equipamento consegue obter imagens detalhadas dos órgãos internos do corpo. Pensando nisso, decidiu se reduzir as doses de radiação indicadas pelo fabricante do equipamento para a realização do exame. O objetivo foi atingido e nasceu o protocolo CTdBem, que desde setembro de 2014 foi adotado para exames de aproximadamente 1000 pacientes no Hospital Universitário de Santa Maria, até o presente momento. A inovação consiste em baixar a dose de radiação (para até 20 vezes menos do que a da tomografia multislice em protocolo convencional) sem perder a qualidade e a resolução das imagens, o que proporciona mais segurança para o paciente, precisão no diagnóstico e economia para os hospitais públicos. O exame começou com o propósito de identificar, em pacientes hospitalizados, focos de infecção na boca que pudessem estar atrapalhando ou retardando a recuperação clínica. A presença de infecção prévia em dentes e ossos da mandíbula ou a má higiene bucal durante esses períodos de convalescência hospitalar podem resultar na morte do paciente. Por isso, é muito importante uma avaliação prévia dos dentes antes do início dos tratamentos. Em seguida, o CTdBem começou a ser adotado para exames de pacientes da Hemato Oncologia adulto e/ou pediátrica, que seriam submetidos a tratamento por radioterapia na região da cabeça e pescoço. Essa medida protetiva foi adotada porque, depois que irradiar a cabeça e pescoço, o paciente não pode mais fazer extração dentária ou cirurgia que envolva raspagem do osso, pois não cicatriza e qualquer machucado vira infecção. Atualmente, a tomografia Multislice com dose reduzida é realizada em pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do HUSM, e também, em pacientes atendidos pelas especialidades de Residência Multiprofissional, Traumatologia Medica, Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Cirurgia Bucomaxilofacial, Neurologia, Cirurgia Vascular (hemodinamica) e outros. O exame facilita a identificação de foco infeccioso (que geralmente aparece na imagem com coloração mais escura) e auxilia no diagnóstico do paciente. Esse tipo de tomógrafo, além da redução da dose de radiação, traz outras vantagens para a segurança do paciente: ele realiza o exame deitado, ou em posição de decúbito dorsal, o que pode beneficiar pessoas que estavam desacordadas ou em coma induzido bem como pacientes com necessidade especial, muitas vezes a margem e desassistidos. Após a realização da tomografia, as imagens são pós processadas com custo zero para o hospital, isso porque sao utilizados programas de computador de código aberto para o serviço. Com a redução da dose utilizada no exame, aumenta o que se chama de artefato, sujidade e/ou ruído nas imagens, mas com a ajuda desses softwares, é possível realizar o pós processamento “limpeza” e otimizar as imagens para uso clínico. Os tomógrafos multislice pertencentes aos hospitais de ensino e demais hospitais públicos brasileiros podem

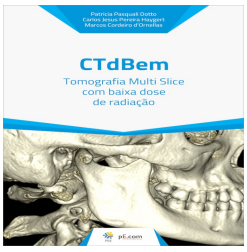
gerar as imagens previamente aos atendimentos em nível de internação e/ou em nível ambulatorial ou mesmo para pacientes externos atendidos pelas redes pertencentes às coordenadorias regionais de saúde. As imagens serão disponibilizadas pela intranet e/ou internet com segurança e economia utilizando os sistemas de PACS presentes na quase totalidade dos hospitais. O CTdBem é uma alternativa viável, econômica e exequível para obtenção de imagens 3D, sendo um método rápido, preciso, com ultra baixa dose de radiação e pode ser realizado utilizando códigos de exame contemplados na tabela SUS, ou seja, o hospital é remunerado para a realização do exame. Como o custo de impressão 3D dos biomodelos realizados no protocolo CTdBem é baixo, este é facilmente incorporado nos custos de material de consumo utilizados nos procedimentos, mesmo que a prototipagem e construção de modelos 3D por impressão este procedimento ainda não esteja contemplado na relação do SUS.

Recursos Necessários

Os recursos materiais deste projeto concentram-se na infraestrutura necessária para a organização, instalação de equipamentos, implantação, expansão e a manutenção da rede de computadores associada ao projeto. Estes recursos são responsáveis pela conclusão efetiva da implementação da unidade de tecnologia: Equipamentos de Hardware e Software e de Armazenamento: microcomputador similar ao iMac com Intel Core i5 quad core de 3,2GHz, Turbo Boost de 3,6GHz, 16GB de memória (duas de 4GB), possibilidade de configuração para 32GB, Fusion Drive de 1TB, AMD Radeon R9 M390 com 2GB de memória de vídeo, Tela Retina 5K de 5120 x 2880 P3 - 02 unidades - custo unitário R$ 16.699,00 - Link: https://www.apple.com/br/shop/buy-mac/imac?product=MK472BZ/A&step=config# Monitores: Monitor similar ao Samsung 48 video wall DM48e LED Full HD LH48DBEPLGV/ZD - 02 unidades - custo unitário R$ 4.950.00 - Link: https://www.submarino.com.br/produto/13650183/monitor-profissional-samsung-lfd-48-db48e-video-wall-full-hd-lh48dbeplgv-zd?WT.srch=1&condition=NEW&epar=314766&opn=XMLGOOGLE&sellerId=4677682000122 Impressoras 3D: Impressora similar a Cliever CL2-Pro - 01 unidade - custo unitário R$ 11.590,00. Link: http://store.cliever.com/impressoras-3d/impressora-3d-cl2-pro/ Os softwares utilizados serão não proprietários, de código aberto, permitindo o desenvolvimento, a expansão de novas tecnologias, e a prototipação rápida dos modelos 3D para impressão. O valor total dos recursos materiais é R$ 49.938,

Resultados Alcançados

Baixa dose de radiação, menos tempo de exposição e custos menores. É o que diferencia dos modelos tradicionais o moderno sistema de exame tomográfico adotado pelo Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), no Rio Grande do Sul, hoje referência no Brasil. O sistema foi implantado em 2014, a partir de um projeto chamado CTdBem, idealizado pelo Grupo de Pesquisa CA+SA da UFSM e Profissionais da Unidade e-Saúde, Unidade de Radiodiagnóstico e Gestão de Ensino e Pesquisa (GEP) do HUSM. Tinha por objetivo realizar diagnósticos computadorizados multislice – mais detalhados, de melhor definição e pouca radiação – na avaliação dos dentes e ossos da face de pacientes internados. Hoje, ele funciona em outras atividades médicas, graças a um trabalho efetivo de reformulação por diversos especialistas, como físicos, médicos, engenheiros, dentistas, profissionais da computação, fisioterapeutas, enfermeiros e técnicos de diversas áreas da saúde. O CTdBem está equipado com computadores de boa capacidade gráfica, softwares de código aberto e impressoras 3D. As imagens podem ser acessadas imediatamente pelas equipes utilizando o PACS do hospital. Se houver a necessidade de um biomodelo (protótipo) para planejamento ou tratamento cirúrgico, ele é confeccionado no Laboratório de Computação Aplicada da Unidade e-Saúde e entregue em aproximadamente 48 horas a um baixo custo de material, o que reduz o uso de recursos do Sistema Único de Saúde (SUS). Os primeiros procedimentos foram feitos em 2014, e até agora pelo menos mil pacientes das áreas de Residência Multiprofissional em Saúde, Odontologia Hospitalar, Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Neurologia, Traumatologia Médica, Otorrinolaringologia e Cirurgia Vascular (Hemodinamica) já foram beneficiados. Profissionais do HUSM envolvem nesse processo os residentes e doutorandos da instituição, de modo que todos possam vivenciar a cirurgia horas antes de acontecer, contribuindo assim para o ensino-aprendizagem dentro do hospital-escola. O projeto também tem chamado a atenção da comunidade científica internacional. Ele será apresentado, por meio do artigo do professor Dotto – CTdBem – Um Novo Protocolo para Dose Ultra Baixa de Radiação por Tomografia Multislice, na MedInfo 2017, Congresso Mundial de Saúde e Informática Biomédica, que será realizado entre 21 e 25 de agosto, na cidade chinesa de Hangzhou.



Locais de Implantação

Endereço:

CEP: 97105-900
Centro e Bairros, Santa Maria, RS