



Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico. ISSN: 2446-6778
Nº 5, volume 5, artigo nº 101, Julho/Dezembro 2019
D.O.I: <http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v5n5a101>
Edição Especial

MECANISMOS BIOFÍSICOS ENVOLVIDOS NA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Dianna Bayer Silva¹

Acadêmico de Medicina

Lucas Cunha Chaves²

Acadêmico de Medicina

Luiz Henrique Finoti Vieira³

Acadêmico de Medicina

Ludmilla Carvalho Rangel⁴

Bacharel em Ciências Biológicas pela UENF, Mestre em Biociências e Biotecnologia pela UENF, Doutora em Biotecnologia, pela UFES

Resumo

A Tomografia Computadorizada é um tipo de exame que combina tecnologias de raios-X em computadores projetados para a formação e visualização de imagens de órgãos internos, tornando-se uma técnica muito corriqueira no diagnóstico de tumores. O presente artigo tem como objetivo abordar amplamente os aspectos quanto à realização do exame, a estrutura do equipamento utilizado e seus mecanismos, diferenciando-os da radiografia tradicional. Além disso, o texto retrata os mecanismos biofísicos e os marcos históricos que cercam a tomografia computadorizada em conjunto com a medicina nuclear, visando, por meio de pesquisas e análises bibliográficas, a possível identificação de aspectos favoráveis que comprovem as relevâncias observadas. Sendo assim, a partir da exposição de vantagens e desvantagens quanto a realização do exame, possa ser possível indicá-lo para um melhor diagnóstico de patologias, o que é de suma importância para o avanço da medicina.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada; raio x; patologias.

¹ Faculdade Redentor, Medicina, Itaperuna, RJ, Diannabayerl01@gmail.com

² Faculdade Redentor, Medicina, Itaperuna, RJ, chaveslucascunha@gmail.com

³ Faculdade Redentor, Medicina, Itaperuna, RJ, luizhenriquefinoti@gmail.com

Abstract

Computer Tomography is a type of examination that combines X-ray technologies in computers designed for the imaging and visualization of internal organs, making it a very common technique for diagnosing tumors. The aim of this article is to deal comprehensively with the aspects of the examination, the structure of the equipment used and its mechanisms, differentiating them from the traditional radiography. In addition, the text portrays the biophysical mechanisms and milestones surrounding computer tomography in conjunction with nuclear medicine, aiming, through research and bibliographical analysis, to identify possible favorable aspects that proved the observed relevance. Therefore, from the exposition of advantages and disadvantages when performing the examination, it may be possible to indicate it for a better diagnosis of pathologies, which is of supreme importance for the advancement of medicine.

Keywords: Computer Tomography; X ray; pathologies.

INTRODUÇÃO

Tomografia computadorizada é um exame de imagem realizado, basicamente, a partir da emissão de feixes de raios-x. No Brasil, o preço desse tipo de análise clínica varia muito, podendo chegar até 700 reais. Entretanto, esse tipo de exame está disponível na rede do Sistema Único de Saúde, tornando-se amplo e destinado aos cuidados de toda a população brasileira.

O exame é indicado sob prescrição médica devido à exposição à radiação, que pode se tornar prejudicial à saúde quando em doses exageradas e inadequadas. Os diagnósticos padrões por ela propostos indicam doenças ósseas e musculares, auxiliando na localização de tumores, coágulos e infecções. Normalmente, antes da realização do exame, é aplicado no paciente um contraste iodado, facilitando o discernimento de regiões corporais durante a formação da imagem.

Esse exame representa um significativo avanço das ciências médicas, que a partir de seu desenvolvimento, facilitou e possibilitou a identificação de várias doenças de difícil análise alheia ao procedimento. Nesse sentido, as principais ocorrências observadas incluem a identificação precoce de diversos tipos de cânceres, aumentando as chances de reversão do quadro e facilitando o seu tratamento. Além disso, a tomografia possibilita a identificação de fraturas, infecções e coágulos sanguíneos. Sua aplicabilidade vai além, servindo com orientador de procedimentos cirúrgicos, de biópsia e radioterapia, além de poder servir como monitorador de evoluções e involuções de quadros clínicos.

O objetivo geral que cerca o presente artigo é referente à compreensão geral do que cerca o exame de tomografia computadorizada, aplicando-o na identificação de inúmeras doenças. A partir de então, é possível tratar os objetivos específicos identificados no texto que, primeiramente, visa explanar a história envolvendo o desenvolvimento do exame, desde a criação dos raios-x até os tempos atuais. Continuando, tem-se como outro foco explicar o funcionamento como um todo do tomógrafo, incluindo os mecanismos do aparelho, que envolve as bobinas do gradiente, campo da tomografia e estrutura física do aparelho em si. Enfim, dadas as especificidades envolvendo toda a utilização da tomografia computadorizada, constataremos as desvantagens e vantagens inerentes a sua aplicabilidade em determinados casos clínicos.

METODOLOGIA

A metodologia empregada para produção do presente trabalho baseia-se em pesquisas de caráter exploratório em livros, revistas, revisões bibliográficas, periódicos e diversos bancos de dados. Foram excluídas todas as fontes que se apresentavam de forma não confiável e que não atendiam os requisitos desejados para a pesquisa em questão. Dessa forma, foram incluídas no presente texto palavras-chave como tomografia computadorizada, raio-x e patologias, e apenas informações baseadas em fontes totalmente seguras e que abordavam especificamente sobre a Tomografia Computadorizada, ou que tivesse alguma relação com o assunto abordado pelo trabalho.

Referencial teórico

A tomografia computadorizada obteve o seu primeiro teste, a partir de 1971, e a cada geração tem sido aperfeiçoada por vários físicos e matemáticos, no qual chegou até a sexta geração, em que sempre buscavam expor menos os pacientes a radiações, exames invasivos e dentre outras características, para a melhor segurança do paciente. Outrossim, até nos dias atuais, os Estados Unidos buscam o aprimoramento da TC. De acordo com o

National Institutes of Health, o NIBIB está financiando uma pesquisa para o desenvolvimento de um tomógrafo computadorizado de mama dedicado que permite que a mama seja fotografada em 3D e possa ajudar os radiologistas a detectar tumores difíceis de serem encontrados. Dessa forma, é perceptível que graças a esses físicos, a tomografia está a cada dia avançando sendo de suma importância para uma melhor diagnose.

Indicações

A Tomografia Computadorizada é indicada para diversos exames que necessitam de uma visualização mais detalhada de estruturas internas ao corpo humano. Com um poder de resolução maior que as radiografias simples ela consegue obter um maior número de informações ao profissional que irá analisá-la. Entretanto, a TC não é a via de obtenção de imagens de maior complexidade, visto que a Ressonância Magnética (RM) consegue, na maioria dos casos, ser mais específica (Baptista, 2001). Dessa forma, por a RM não ser tão acessível quanto a TC, os profissionais indicam com maior frequência a TC, e caso ela não consiga fornecer as informações necessárias, o uso da RM é indicado.

Com isso, a utilização da TC depende, via de regra, da experiência e da pré-visualização do médico ou profissional. Entretanto, através de um conhecimento geral existente na área da saúde, é possível identificar quando e em que situações a TC pode ser indicada.

Em relação à cabeça, o exame pode ser indicado com a sinalização de diversas patologias e sintomas, como Acidente Vascular Cerebral e Encefálico, convulsões, cefaleia aguda, lesões no interior da hipófise, anomalias congênitas da calvária e hidrocefalia. Além de ser indicada como exame prévio de tumores e traumas, sendo seguidos de RM, caso o diagnóstico não seja fechado. Com isso, observa-se que a avaliação estrutural de transtornos psiquiátricos tem se beneficiado do avanço tecnológico de forma relevante (Júnior e Yamashita, 2001).

Na coluna vertebral, a TC é indicada em casos de trauma (mais precisamente em situações de fratura), doenças degenerativas, doenças do plexo braquial e vasculares, além de escoliose.

Na orelha e no mastoide indica-se em questões relativas à anomalias congênitas, traumas, processos inflamatórios e infecciosos.

Na órbita, a TC é indicada para tumores no globo ocular e traumas, além de ser indicado como visualização inicial de processos inflamatórios e infecciosos, e anomalias congênitas (Baptista, 2001).

No pescoço, utiliza-se quando há anormalidades vasculares, processos inflamatórios e infecciosos, tumores e anomalias congênitas.

Já no tórax, as principais indicações são estudo das coronárias no coração, avaliações vasculares, da parede torácica, das pleuras, visualização de patologias mediastinais e de parênquima pulmonar (Baptista, 2001).

A TC também é indicada para visualização e análise da parte abdominal e pélvica, principalmente do fígado, vesículas e vias biliares, baço, pâncreas, adrenais, vasos, tubo digestivo, órgãos pélvicos e ginecológicos, além de rins e vias urinárias.

De forma análoga, em casos de patologias ósseas, como fraturas, problemas degenerativos e anomalias vasculares nesses locais também possuem indicação para a TC.

Percebe-se, portanto, que o campo de indicação para a utilização da TC é muito extenso. Trata-se de um método não invasivo, prático, rápido, eficaz e de muita precisão diagnóstica (Silva et. Al, 2017). Dessa forma, seu mecanismo é de extrema relevância para a área da saúde, haja vista, ainda, que suas contra-indicações são baixas, pois ela não é indicada, apenas, para pessoas alérgicas ao contraste iodado, gestantes e em pessoas extremamente obesas, nas quais o resultado não será satisfatório.

Resumo e histórico da Tomografia Computadorizada

O exame complementar diagnóstico de tomografia computadorizada é baseado na aplicação de raios-X a partir de diferentes pontos para visando a formação de uma imagem que representa uma secção do corpo para análises. Está baseada no princípio biofísico em que diferentes partes corporais absorvem a radiação de uma forma distinta, podendo assim, diferencia-las em uma escala cinzenta de absorção dos raios-X, determinada pela densidade dos órgãos.

O aparelho consiste em uma fonte de raios-X que é acionada ao mesmo tempo em que realiza um movimento circular ao redor da cabeça do paciente, emitindo um feixe de raios-X em forma de leque. No lado oposto a essa fonte, está localizada uma série de detectores que transformam a radiação em um sinal elétrico que é convertido em imagem digital. (JÚNIOR & YAMASHITA, 2001)

O processo de implantação da tecnologia da tomografia computadorizada seguiu uma sequência de evoluções cronológicas de protótipos e descobertas científicas realizadas a partir da última década do século XIX. A história envolvendo a criação do exame se inicia com a descoberta dos Raios-X, pelo cientista alemão Wilhelm Conrad Röntgen, que desde então passou a ser primeiramente utilizado em exames como radioscopia e radiografia (MARTINS, 1998).

A implementação dos Raios-X seguiu até o início do século XX, quando o físico austríaco Johann Radon desenvolveu uma equação matemática que demonstrava a possibilidade de reprodução de um objeto tridimensional a partir de várias projeções distintas, com diversos ângulos de visualização. A transformada de Radon, como ficou conhecida a equação, seguiu em segundo plano no campo matemático sem nenhuma aplicabilidade significativa ao cotidiano humano na época.

A aplicabilidade da tomografia computadorizada no campo das ciências médicas, finalmente, começa a se tornar realidade em meados da década de 60. Em 1964, o físico Allan Cormack, tendo como base a teoria inutilizada de Johann Radon, alcançou a solução matemática que serviu como base para o desenvolvimento real do projeto, resolvendo os problemas envolvidos na reprodução desigual da imagem devido às diferenças de densidade corporal existentes em diferentes regiões do corpo humano.

O salto de qualidade na tecnologia se deu quando foi acoplado um computador a cristais sensíveis a radiação, possibilitando a formação de imagens do interior do corpo. Nesse cenário de avanços, enfim, surge a figura de Godfrey Hounsfield, engenheiro eletricitista britânico, que, interessado pelo estudo interior de objetos tridimensionais, criou um protótipo que formava a imagem a partir da emissão de raios gama, no entanto, essa formação de imagem levava muito tempo. Então, Hounsfield adaptou o protótipo a um tubo e a um gerador de Raios-X, reduzindo brutalmente o tempo de aquisição das imagens. Os testes do equipamento eram basicamente destinados a cobaias animais, até que, por indicação do médico Dr. James Ambrose, um paciente humano foi submetido ao tomógrafo e diagnosticado com um tumor no lobo frontal. Nesse momento então, foi constatada a importância da descoberta que levou toda a equipe médica presente no exame a grande euforia (CARVALHO, 2007).

Mais tarde, em 1979, o engenheiro Hounsfield e o físico Cormack receberam o prêmio Nobel da Medicina, sendo considerados os inventores da tomografia computadorizada.



Figura 01 – Godfrey Hounsfield ao lado de sua criação: O tomógrafo.

Fonte: <https://ww2.mc.vanderbilt.edu/404.php?s=radiologyfaculty&d=29604&e=1>

No Brasil, o primeiro tomógrafo começou a ser operado em São Paulo e Rio de Janeiro, respectivamente, no ano de 1977. De lá para cá, a evolução da tecnologia segue evidente de modo que atualmente, após 50 anos passados, a tomografia possibilita adquirir o volume de praticamente todo o corpo em poucos segundos, se opondo as restrições passadas de cabeça e longo período para visualização.

MECANISMO BIOFÍSICO

Bobinas de gradiente

A Tomografia Computadorizada utiliza-se de imagens que podem ser feitas de diversas posições e sentidos, que caracterizam a especificidade do exame (Silva et. Al, 2017). Com isso, os fatiamentos das imagens podem ter os seguintes cortes: sagital, quando se divide o corpo entre direito e esquerdo; coronal, separa em anterior e posterior; e axial, que divide em porções inferior e superior. Dessa forma, para que as radiações a serem transpassadas pelo corpo possam ser diferenciáveis é necessário que haja no mecanismo de ação do aparelho tomógrafo, bobinas que irão induzir alterações no campo magnético de forma a variar os sentidos de propagação dos raios X, cuja direção pode ser x, y ou z. Por meio das variações do campo é possível cruzar as informações contidas nessas ondas e criar imagens 2D, ou até mesmo 3D, de estruturas internas do corpo humano (Silva et al, 2017).

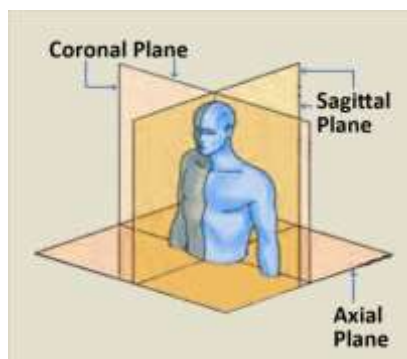


Figura 02 - Planos de obtenção de imagem da TC.

Fonte: Pesquisa, Boehringer Ingelheim (2016).

As bobinas que recebem ou emitem os sinais de rádio frequência estão inclusas no Sistema de Radio Frequência (RF) e são responsáveis por emitir os pulsos nas direções desejadas. Esses sinais emitidos são recebidos por bobinas que se encontram em locais

específicos e que podem ser as mesmas que emitiram o pulso ou outras bobinas receptoras. Dessa forma, as bobinas podem ser transmissoras e receptoras, somente transmissoras ou somente receptoras (Rosatti, 2015). Assim, através desse mecanismo, os pulsos ejetados por uma bobina são captados e transformados em imagens detalhadas e com dimensões que garantem uma visualização mais específica e qualitativa de estruturas de interesse.

Campo da tomografia

A Tomografia Computadorizada é capaz de captar uma série de alterações nos tecidos internos do corpo humano. Por meio dela é possível adquirir imagens detalhadas, com uma grande sensibilidade, de todas as partes do corpo em forma de fatias. Isso, porque o aparelho libera os raios X de forma concentrada em locais específicos da realização do exame. Com isso, através da TC consegue-se obter informações por meio de imagens de pontos individualizados do corpo, como crânio, abdômen, perna, braço etc. sem que outras partes precisem ser afetadas pela radiação (Baptista, 2001), com a utilização até mesmo de equipamentos de segurança que impedem que o paciente receba as radiações em locais desnecessários. Por exemplo, se o paciente irá fazer uma tomografia de punho, ele poderá receber um colete, tendo como material de produção o chumbo, para que não seja bombardeado por raios X por todo o corpo. Dessa forma, por ser um exame muito específico e conceder imagens com alto poder de detalhamento, a TC é muito utilizada para a conclusão de diversos diagnósticos e, por isso, abrange um campo de atuação muito grande na área médica, tendo em vista, ainda, que, ao contrário de uma tomografia simples, é gerada no computador, pode ser ampliada para se analisada com mais detalhes, facilitando sua interpretação (Instituto Oncoguia, 2014). Outro fator que faz com que o campo de atuação da TC seja expandido é o seu baixo custo, se comparado com outros exames, como a ressonância magnética, visto que o seu mecanismo de ação, mesmo sendo complexo, não necessita de materiais extraordinariamente caros para a obtenção de imagens com relevante qualidade.

Além de ser um exame detalhado, de baixo custo e bastante específico, a TC ainda possui o benefício de não ser invasivo, ou seja, não causa dor, sendo o maior desconforto observado no fato de o paciente ter que ficar alguns minutos sem se mexer para que a imagem possa ser adquirida com qualidade.

Entretanto, salienta-se que o exame também possui riscos, haja vista que libera radiações na forma de raios X e que por isso pode causar, se feito em excesso e com grande tempo de contato, alguns problemas a longo prazo, o que não é tão prejudicial, visto que o exame pode ser concluído em um pequeno espaço de tempo- cerca de 15 a 30, para

todo o processo- mas, mesmo assim, é importante alertar os indivíduos que se submeterão ao exame dos riscos que ele pode ocasionar. Além disso, em algumas pessoas é necessário a administração de contraste para a diferenciação entre tecidos e maior detalhamento do exame. Esse contraste, no entanto, também pode ocasionar possíveis efeitos colaterais nos pacientes, haja vista sua toxicidade ou hipersensibilidade ao iodo (Savione et al.,2010).

Mesmo com esses possíveis riscos, o campo de atuação da TC é gigantesco e de extrema relevância para a área da saúde. Isso, porque a avaliação desse exame por uma equipe adequadamente treinada permite a distinção entre as hipóteses diagnósticas possíveis (Rolim & Martins, 2012). Além disso, esse exame é capaz de diagnosticar possíveis alterações no corpo humano de forma não invasiva e por ser amplamente acessível à população, tendo como comparação outros exames, os quais os custos são bem superiores, torna-se mais amplamente heterogênea a sua utilização pela população.

Estrutura do tomógrafo

Tomógrafo é o aparelho em que é realizado o exame da tomografia computadorizada. Nele, o paciente é deitado em posição determinada pela parte do corpo que requer análise de escaneamento. Durante certo período de tempo, o aparelho irá emitir feixes de raios-x, formando uma só imagem a partir de várias, sob diferentes perspectivas. O equipamento em si, é dividido em alguns componentes físicos como relatado pelo Portal Educação (*online*), dentre os quais serão citados a seguir.

O portal, ou gantry, constitui o maior componente do equipamento que permite a passagem e o posicionamento do paciente. É composto por um anel, onde estão localizados os cristais luminescentes e a ampola de feixes, responsável pela emissão dos raios-x. Na parte frontal desse portal existe uma central de comandos básicos, onde são controlados os ajustes físicos do aparelho.

A mesa é o local onde o paciente é posicionado para a realização do exame, sendo composta de material rígido, apto a suportar o peso nele imposto. Além disso, esse material não deve atenuar os feixes de raios-x, o que comprometeria a imagem formada, gerando uma distorção na sua reconstrução. Esse componente é parte de um sistema regulável na face frontal do equipamento.

O gerador de raios-x deve possuir os seguintes elementos: Gerador, tubo de raios-x, filtro do feixe, detectores e colimadores. Os geradores em si são caracterizados por se apresentarem na forma de alta frequência, possuindo componentes que garantam a sua estabilidade no processo de irradiação. O tubo de raios-x libera a radiação em diferentes comprimentos de onda, portanto, necessita passar por um filtro que induza o seu

direcionamento correto. Os detectores são responsáveis por captar a radiação e transformá-la em sinais elétricos.

Por fim, o sistema computadorizado, por meio de um software específico, é responsável por processar os sinais elétricos captados nos detectores. Esse sistema está centrado no painel de controle, onde a imagem digitalizada será armazenada em um banco de dados para futura análise. É importante ressaltar que esse sistema computadorizado fica localizado em uma sala específica, completamente revestida, de onde os operadores controlam o exame para evitar o contato desnecessário direto com a radiação que está sendo empregada.



Figura 03 – Equipamento de tomografia atual, resultado de anos de avanços.

Fonte: <https://www.radiologiaclinicadecampinas.com.br/site/tomografia/>

Mecanismo do aparelho

O mecanismo é constituído por um campo magnético que consiste na saída de um polo norte para a chegada em um outro polo sul. Esses polos são ímãs, em que se dá o nome de magnetismo, isto é, o princípio da inseparabilidade dos polos magnéticos, no qual físicos fizeram e, ainda fazem, pesquisas e experimentos avançados sobre o monopolo magnético, mas ainda não obtiveram êxito.

Mesmo quando são separados, esses polos de cada ímã permanecem juntos - a subunidade sul e norte-, e essa separação pode ocorrer sucessivamente por ser uma propriedade da matéria, porém não ocorrerá uma divisão, em que um vai para cada lado. No planeta Terra, a linha do Equador divide a terra em dois hemisférios, geograficamente, dentre eles o sul e o norte. Para ser mais precisa, magneticamente, esses hemisférios possuem características de um norte sul magnético e sul norte magnético.

Na tomografia computadorizada, o círculo presente na maquinaria adquire as mesmas características, saindo um feixe magnético do norte indo para o sul. O feixe de radiação que é emitido pelo aparelho circunda o nosso corpo em virtude do movimento circular de onde saem os raios x e a mesa, em que o paciente encontra-se deitado, trabalhando em sincronia, e movimentando à medida que os raios vão sendo emitidos. No caso da bobina de Cobre enrolada dentro do círculo, o paciente entra e o campo se propaga em linha ao redor do cobre, logo no centro daquela circunferência a densidade de campo é bem alta, pois no formato circular, a densidade aumenta quando comparado com um fio esticado. O cobre é utilizado, porque possui grande facilidade para conduzir eletricidade. E com isso, os elétrons ao redor do átomo são mais livres (ligações metálicas) quando comparado com outro metal. Ademais, existe metal que conduz melhor do que o cobre, e um exemplo é o ouro, porém seria inviável financeiramente.

Em relação a características atômicas, o Hidrogênio possui a menor massa, um dos menores raios atômicos da tabela periódica, como também, possui uma eletronegatividade muito inferior, porém mais alta que qualquer metal. Em razão dessas características o Hidrogênio consegue se transformar tanto no cátion H^+ quanto no ânion H^- e suas moléculas interagem por meio de forças dipolo induzido, que é uma ligação meio fraca.

Ao contrário de um raio x convencional - que usa um tubo de raios x fixo -, um tomógrafo utiliza uma fonte de raios-x motorizada que gira em torno da abertura circular de uma estrutura em forma de rosquinha, chamada pórtico. Durante uma tomografia computadorizada, o paciente encontra-se em uma cama que se move lentamente pelo pórtico enquanto o tubo de raios x gira em torno do paciente, disparando feixes estreitos de raios x através do corpo, esses feixes é o local onde ocorre o campo magnético disparado pelas bobinas de gradiente. Em vez de filme, os scanners de tomografia computadorizada usam detectores de raios x digitais especiais, que estão localizados diretamente em frente à fonte de raios x. À medida que os raios x saem do paciente, os sinais analógicos (fótons) são lidos pelos detectores, e que posteriormente, são captados por esses detectores e transmitidos para um computador.

Cada vez que a fonte de raios x completa uma rotação total, o computador usa técnicas matemáticas sofisticadas para construir uma fatia de imagem 2D do paciente. A espessura do tecido representado em cada fatia de imagem pode variar dependendo da máquina utilizada, mas geralmente varia de 1-10 milímetros. Quando uma fatia completa é concluída, a imagem é armazenada e a base motorizada é movida para a frente de forma incremental no pórtico. O processo de varredura de raios x é então repetido para produzir outra fatia de imagem. Esse processo continua até que o número desejado de fatias seja

coletado. As fatias de imagem podem ser exibidas individualmente ou empilhadas pelo computador para gerar uma imagem 3D- largura, altura e profundidade- do paciente que mostre o esqueleto, órgãos e tecidos, bem como quaisquer anormalidades que o médico esteja tentando identificar.

Vantagens

Esse método possui muitas vantagens, incluindo a capacidade de girar a imagem 3D no espaço ou visualizar fatias em sucessão, facilitando a localização do local exato onde um problema pode estar localizado. Como acontece com todas as radiografias, estruturas densas dentro do corpo - como o osso - são facilmente visualizadas, ao passo que os tecidos moles variam em sua capacidade de deter os raios x e, portanto, podem ser fracos ou difíceis de ver. por esta razão, foram desenvolvidos agentes de contraste intravenosos que são altamente visíveis em um raio x ou tomografia computadorizada e são seguros para uso em pacientes.

Os agentes de contraste contêm substâncias que são melhores em parar os raios x e, portanto, são mais visíveis em uma imagem de raio-x. Por exemplo, para examinar o sistema circulatório, um agente de contraste à base de iodo é injetado na corrente sanguínea para ajudar a iluminar os vasos sanguíneos. Este tipo de teste é usado para procurar possíveis obstruções nos vasos sanguíneos, incluindo aqueles no coração. Agentes de contraste orais, como compostos à base de bário, são usados para imagens do sistema digestivo, incluindo o esôfago, estômago e trato gastrointestinal.

A tomografia computadorizada pode diagnosticar condições possivelmente fatais, como hemorragia, coágulos sanguíneos ou câncer. Um diagnóstico precoce dessas condições poderia potencialmente salvar vidas. Além disso, impede a emissão de erros para o abrir o paciente desnecessariamente, em grande parte, pois antigamente para descobrir as causas de dores dos pacientes, os médicos os abriam para a visualização de uma suspeita doença, fazendo cirurgias/ cortes sem necessidades. E um menor tempo de execução do exame.

Desvantagens

No entanto, a tomografia computadorizada usa raios-x, e todos os raios-x produzem radiação ionizante. A radiação ionizante tem o potencial de causar efeitos biológicos no tecido vivo. Este é um risco que aumenta com o número de exposições somadas ao longo da vida de um indivíduo. No entanto, o risco de desenvolver câncer a partir da exposição à radiação é geralmente pequeno. Uma tomografia computadorizada em uma mulher grávida

não apresenta riscos conhecidos para o bebê se a área do corpo que está sendo fotografada não for o abdome ou pélvis. Em geral, se a imagem do abdome e da pelve for necessária, os médicos preferem usar exames que não usam radiação, como ressonância magnética ou ultrassonografia.

Contudo, se nenhum deles puder fornecer as respostas necessárias, ou se houver uma restrição de tempo de emergência ou outra, a TC poderá ser uma opção de imagem alternativa aceitável. Em alguns pacientes, os agentes de contraste podem causar reações alérgicas ou, em casos raros, insuficiência renal temporária. Os agentes de contraste não devem ser administrados a pacientes com função renal anormal, pois podem induzir uma redução adicional da função renal, que às vezes pode se tornar permanente. As crianças são mais sensíveis à radiação ionizante e têm uma expectativa de vida mais longa e, portanto, maior risco relativo de desenvolver câncer do que os adultos, isso porque a taxa proliferativa e germinativa de uma criança é maior e os danos biológicos são maiores nas células que apresentam uma maior taxa de replicação. Ademais, possui um custo alto e os pacientes podem apresentar interpretações alérgicas.

CONCLUSÃO

A Tomografia Computadorizada é um método utilizado para um melhor diagnóstico, no qual contribuiu para um dos avanços da Medicina. Assim é possível concluir que esse artigo apontou a sua história, o que é a TC, os mecanismos biofísicos, com o intuito de atingir um público alvo.

Após a explanação dos conhecimentos observou-se que a tomografia exige uma melhor capacitação dos profissionais da saúde. Desse modo, as formas de prevenção auxiliam na evolução controlada dos diagnósticos descobertos, o que evita prejuízos para ordem individual e econômica da produção de tomógrafos privados e públicos.

REFERÊNCIAS

AMARO JÚNIOR, Edson; YAMASHITA, Helio. Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. Revista Brasileira de Psiquiatria, v. 23, p. 2-3, 2001.

BAPTISTA, LUCIANA. Como indicar (bem) Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM). Jornal Interação Diagnóstica. n.1, 2001.

BOEHRINGER INGELHEIM. Image Reconstruction Planes. Radiology Rounds. 2016.

CARVALHO, ANTÔNIO CARLOS PIRES. História da tomografia computadorizada. Revista Imagem. São Paulo, 2007.

DIAS, Rodrigo Ferreira da Cruz. **DESENVOLVIMENTO DE UM MOTOR MAGNÉTICO: estudo de caso.** 2018.

GANDHI, Govind et al. Estabilização sacroilíaca percutânea guiada por tomografia computadorizada nas fraturas pélvicas instáveis: uma técnica segura e precisa. **Revista Brasileira de ortopedia**, v. 53, n. 3, p. 323-331, 2018.

INSTITUTO ONCOGUIA. **Tomografia computadorizada.** São Paulo. 2014. Disponível em: <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/tomografia-computadorizada/6794/842/>. Acesso em: 14 jun. 2019.

JÚNIOR, EDSON AMARO; YAMASHITA, HÉLIO. Aspectos básicos da tomografia computadorizada e ressonância magnética. **Revista brasileira de psiquiatria.** São Paulo, 2001.

MARTINS, ROBERTO DE ANDRADE. A Descoberta dos Raios X O Primeiro Comunicado de Röntgen. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 20 n.4. Campinas, 1998.

MIRANDA, C. M. N. R. et al. A tomografia computadorizada multislice é ferramenta importante para o estadiamento e seguimento do câncer de mama. **Radiol Bras**, v. 45, n. 2, p. 105-112, 2012.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Componentes dos aparelhos de tomografia computadorizada.** Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/medicina/componentes-dos-aparelhos-de-tomografia-computadorizada/46498>.

RIBEIRO, THIAGO. **Tomógrafo Computadorizado; Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/tomografo-computadorizado.htm>. Acesso em 13 de junho de 2019.

ROLIM, CRISTINA LÚCIA ROCHA CUBAS; MARTINS, MONICA. **O uso de tomografia computadorizada nas internações por acidente vascular cerebral no Sistema Único de Saúde no Brasil.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 15, p. 179-187, 2012.

ROSATTI. SILVIO FERNANDO CASTRO. **Ressonância magnética de tórax em portadores de dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis condicionais para rm: contra-indicação clássica ou exame seguro?** São Carlos, SP: UFSCAR-SP, 2015.

SAVIONE, HERICK et al. **O essencial sobre tomografia computadorizada** Faculdade de Tecnologia Novo Rumo. Belo Horizonte. 2010.

SILVA, Darlison André Pestana; et. al. **A Evolução e a Importância da Tomografia Computadorizada na Odontologia.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 02, Ed. 01, Vol. 13, pp. 463-473 Janeiro de 2017.

ZAMPIERI, Juliana Fischman et al. Calcificações torácicas na ressonância magnética: correlações com a tomografia computadorizada. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 45, n. 4, 2019.

Sobre os Autores:

Dianna Bayer Silva: Aluna do curso de Medicina da IES UniRedentor. E-mail:

Diannabayerl01@gmail.com

Lucas Cunha Chaves: Aluno do curso de Medicina da IES UniRedentor. E-mail:

chaveslucascunha@gmail.com

Luiz Henrique Finoti Vieira: Aluno do curso de Medicina da IES UniRedentor. E-mail:

luizhenriquefinoti@gmail.com