

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA: DIAGNOSTICO DA ATEROSCLEROSE

¹Caroline Souza de Santana, Felipe Aparecido de Oliveira, ²Erickson David Coelho

RESUMO

A utilização da Tomografia Computadorizada Multislice (multicortes) na área cardiológica vem se destacando dos outros exames existentes pela qualidade, rapidez e melhores condições técnicas. Com a evolução dos equipamentos da tomografia computadorizada, seu diagnóstico vem se destacando por apresentar diversas captações de imagens em diferentes planos, o que garante a identificação de inúmeras patologias existentes. A patologia mais descrita na área cardiológica é o infarto do músculo do coração ocasionado pela formação placas de ateroma que se formam nas paredes das artérias coronárias, responsáveis pela irrigação do miocárdio. Essas placas promovem a estenose parcial ou total da circulação sanguínea causando a necrose do tecido por falta de oxigenação e suprimentos nutricionais que garante uma perfeita ação do músculo contrátil.

Palavras-chaves: tomografia multislice, aterosclerose, doença cardiovascular, infarto do miocárdio.

ABSTRACT

The use of multislice computed tomography in cardiology area has been highlighting other existing exams through the quality, speed and better technical conditions. With the evolution of computed tomography equipment, its diagnosis comes stood out for presenting several captations images in different planes, which ensures the identification of numerous existing pathology. The most pathology described in cardiology area is infarction of the heart muscle caused by the formation of atheromatous plaques that form in the walls of coronary arteries, responsible for irrigation infarction. These cards promote partial or complete stenosis of blood flow causing tissue necrosis by lack of oxygen and nutrient supply which ensures a perfect action of the contractile muscle.

Keywords: Multislice Tomography, Atherosclerosis, Cardiovascular Disease, Myocardial Infarction.

¹ Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Radiologia do Instituto de Ensino Superior de Londrina

² Docente do Curso de Tecnologia em Radiologia do Instituto de Ensino Superior de Londrina

INTRODUÇÃO

Os exames de tomografia multislice (multicortes) possuem grande evolução tecnológica e possibilita o estudo dinâmico de vasos em tempo real. Seus equipamentos possuem cortes e espaçamentos pequenos o que proporciona o diagnóstico preciso e seguro ao médico.

O objetivo deste trabalho é demonstrar a anatofisiopatologia cardíaca e a importância da tomografia computadorizada na detecção das placas de ateroma nos vasos coronários.

ANATOMIA E FISIOLOGIA CIRCULATÓRIA E CARDÍACA

O coração é um órgão que bombeia sangue para artérias, veias, e capilares, mantendo o bom funcionamento do corpo humano. Sua localização está no mediastino na parte mais anterior, voltado com a parte do ápice para esquerda e para baixo, repousado sobre o diafragma, entre os dois pulmões. Anterior ao coração encontra-se o esterno e arcos costais, posterior o esôfago, aorta descendente e vértebras torácicas. É um órgão muscular que está sempre em movimento, sua parede se divide em pericárdio (parte externa que o reveste), miocárdio (parte média do músculo), endocárdio (parede interna).

Ele é revestido por uma membrana conhecida por saco pericárdio, que é dividido em três aspectos fibroso, seroso e visceral. Entre o seroso e o visceral há o espaço do pericárdio contendo um líquido para ajudar na elasticidade e movimentos de contração e relaxamento.

O coração compõe quatro câmaras, dois átrios e dois ventrículos. Um átrio direito na parte superior, conjugado à veia cava superior e inferior que se comunica na parte mais inferior pela valva tricúspide com o ventrículo direito, contido ao tronco pulmonar. Já do lado esquerdo na parte superior há um átrio esquerdo, contendo as quatro veias pulmonares: duas esquerdas e duas direitas. O átrio esquerdo se comunica mais inferior pela valva bicúspide (mitral) com o ventrículo esquerdo, adjunto à artéria aorta.

Vale ressaltar, que os átrios e os ventrículos não se comunicam devido a sua divisão interarterial e interventricular conhecido como septo. As câmaras se contraem levando o sangue uma para a outra. A contração vem de uma estimulação recebida por pulsos elétricos, seu ritmo aumenta ou diminui conforme a necessidade do corpo.

Para que ocorram as contrações dos átrios e ventrículos, harmonicamente, os pulsos elétricos são marcados por um nó sinoatrial (marca-passo) que se localiza na parte superior do átrio direito; uma parte se ramifica para dentro do átrio esquerdo e outra para o átrio direito, ocorrendo contração dos átrios. Na base do átrio direito tem-se o nó atrioventricular, sua função é retardar o forte pulso para que possa dar tempo aos ventrículos encherem de sangue suas câmaras. Após o retardar ele gera outro pulso passando pelo feixe HIS que se localiza no septo interventricular, que se divide em dois ramos um esquerdo e um direito, que, conseqüentemente, gera ramificações nos ventrículos chamados de fibras de Purkinje e recebe esses pulsos para contração ejetando o sangue para fora do coração.

A vascularização do coração é feita por duas artérias coronária, direita e esquerda que saem da artéria aorta ascendente. A coronária esquerda se divide em artéria interventricular anterior e artéria circunflexa, assim se ramificando dos mesmos ramos. A coronária direita se divide em artéria interventricular posterior e ramos, concluindo a parte de alimentação. A drenagem é feita pelo seio coronário, denominadas veias cardíacas anteriores e veias cardíacas mínimas.

O sangue é ejetado do coração é levado para o corpo por artérias, e seu retorno é feito por veias e, assim, ocorre o ciclo circulatório do corpo humano. Sua divisão ocorre em duas partes:

- Circulação Pulmonar (pequena circulação): se inicia quando o sangue venoso chega ao átrio direito passa pela valva tricúspide é ejetado pelo ventrículo direito passa pela valva semilunar pulmonar e segue pela artéria pulmonar até chegar aos alvéolos, onde ocorrerá a troca gasosa (hematose);
- A circulação sistêmica ou grande circulação que inicia após o sangue rico em oxigênio trazido pelas veias pulmonares passa pelo átrio esquerdo, pela valva bicúspide segue para o ventrículo esquerdo e é injetado pelo músculo miocárdio para a artéria aorta, sendo levado para todo o corpo. (NETTER, 2003); (STOPPA et al, 2012).

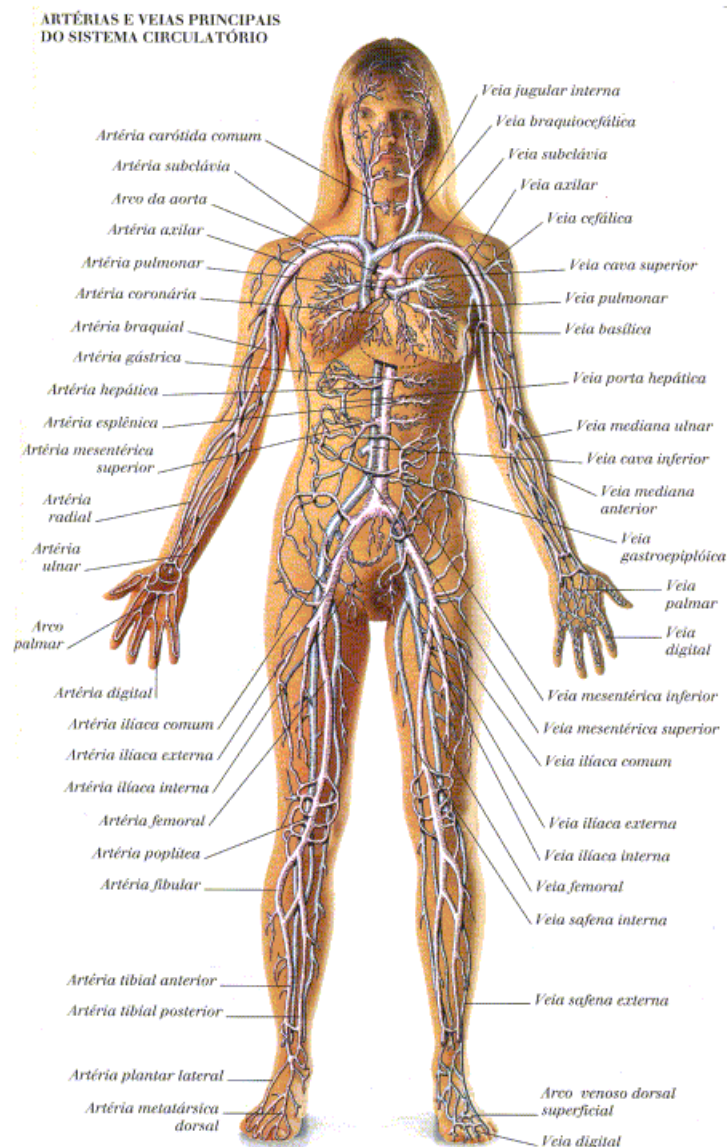


Figura 1 – Artérias e veias principais do sistema circulatório - Fonte: <http://medicina-fenix.forum-livre.com/t5-arterias-e-veias-principais-do-sistema-circulatorio>.

ETIOLOGIA DA ATEROSCLEROSE

Em meados de 1.790, Eduard Jenner, descobridor da vacina varíola, estava em seu ambiente de pesquisas dissecando um cadáver e questionava-se qual seria causa de sua morte após um período de sofrimento com dores no peito, quando a sua ferramenta de dissecação tocou em uma artéria coronária notou que ali havia algo semelhante a grãos de areia. Em seguida olhou para o alto e procurando por algo que pudesse ter se desprendido do teto notou que o teto estava intacto. Percebeu, então, que aquela artéria do coração estava calcificada e

as demais partes não haviam nenhuma anormalidade. Concluiu que essa poderia ter sido a causa morte do indivíduo.

Essa foi à primeira descrição da formação de placas de colesterol, na parte interna de uma artéria do coração.

O patologista alemão, Felix Marchand, no ano de 1904, usou o nome aterosclerose para descrever obstruções de grandes e médias artérias com substâncias amareladas.

A aterosclerose não é uma doença nova, possui características antigas, já descoberta em múmias egípcias através de pesquisas com mais de 3.500 anos. Os estudos com a dor na região do tórax tem grande possibilidade de existência muito antes de Hipócrates (460-370 a.C.), descobridor do primeiro caso de angina *pectoris*, nome clínico de origem coronariana, conhecida hoje na medicina como doença aterosclerose. (INTRACASO, 2003); (SILVA, 2006); (VARELLA, 2011).

ATEROSCLEROSE

Aterosclerose é de origem grega, sendo “*atero*” entendido por caldo ou pasta, e “*esclerose*” por endurecimento, ou seja, doença que pode acarretar diversos fatores lentos e progressivos. O excesso de placas de gordura que se englobam na parte interna da artéria é a principal causa da obstrução, que pode levar o indivíduo a uma das principais causas de morte.

Tanto nos países desenvolvidos como nos em desenvolvimento são as doenças cardiovasculares os principais diagnósticos clínicos. Destacando as doenças venosas crônicas, resultado do infarto do miocárdio.

Os fatores de risco da doença aterosclerose são classificados em dois grupos: os não modificáveis, e os modificáveis. Aqueles referem aos de histórico familiar, idade e sexo. Estão relacionados ao aumento da doença sem probabilidade de redução. Estes são relacionados hipertensão arterial, tabagismo, sedentarismo, hipertrofia do ventrículo esquerdo, obesidade, menopausa, consumo em excesso de bebidas alcoólicas, diabetes, e níveis de colesterol na corrente sanguínea. Estes podem ser reduzidos por meio de intervenções médicas, evitando problemas cardiovasculares no futuro.

As pesquisas realizadas pela Organização Mundial da Saúde de 2010, concluíram que a primeira causa de morte em todo o mundo tem sido as doenças cardiovasculares. Especificamente em 2004 no Brasil, ocorreram 86.791 mortes por doenças cardiovasculares.

Estima-se que aproximadamente 17,5 milhões de pessoas vieram a falecer vítimas da doença em 2005, representando cerca de 30% dos casos de morte no mundo. A previsão futura daquela pesquisa para este ano de 2015 é de que ocorra um aumento de 2,5 milhões de pessoas vítimas de doenças cardiovasculares. Totalizando 20 milhões de casos de óbito por ano. Cerca de 80% dessa estimativa ocorre em países de renda média e baixa, onde os principais fatores de risco são: tabagismo, inatividade física e má alimentação. (CIMADON; GEREMIA; PELLANDA, 2010); (SANTOS, 2007); (LUCIO, 2005).

As principais artérias afetadas são a aorta, as artérias coronárias e cerebrais, com principais consequências o aneurisma aórtico, infarto do miocárdio e isquemia cerebral. O sangue oxigenado é rico em proteínas e é levado ao coração através das artérias coronárias, mas quando as mesmas são obstruídas o sangue não consegue circular. Com a formação de placa de gordura na parede da artéria, o fluxo sanguíneo é diminuído, trazendo os seguintes sintomas: dores no tórax, fadiga e insuficiência cardíaca, gerando as principais causas de morte.

James B. Herrick, afirma que a maior causa de morte súbita ocasionada pelo infarto do miocárdio ocorre no ramo descendente da artéria coronária esquerda. As obstruções de outros ramos podem não ter consequências fatais e em alguns casos não apresentam sintomas da doença em vida. O óbito ocorre, mais cedo ou mais tarde, no momento que rompe os vasos e traz a falência cardíaca. (SILVA, 2006); (GOTTLIEB; BONARDI, MORIGUCHI, 2005)

TECNOLOGIA POR IMAGENS - TOMOGRAFIA MULTISLICE

A tomografia computadorizada foi inserida para aumentar o tempo de velocidade de captação de imagem e diminuir seu tempo de exame. Em 1998, foram introduzidos equipamentos, os “multislice” ou “multicortes”, proporcionando um melhor diagnóstico de partes anatômicas e os funcionamentos do corpo humano. Existem outros equipamentos de tomógrafos multidetectores que traz velocidade superior na realização de exame com o avanço na velocidade de rotação do gantry. (MUSICAL, 2010); (NÓBREGA, [19--]).



Figura 2 – Tomógrafo de 64 canais - Fonte: <http://image.slidesharecdn.com/angiotomografia-131202083428-phpapp01/95/angiotomografia-7-638.jpg?cb=1385973318>.

A chegada dos tomógrafos multicorte, permitiu a aquisição de imagens de alta resolução, de fatias menores 0,5 mm, com reconstruções multiplanares de alta definição. Devido a sua alta velocidade, é possível realizar análises de cortes finos e longa cobertura anatômica, em menor período de tempo (segundos). Sua captação de imagens através de finos cortes traz a possibilidade de fazer reconstruções multiplanares bi e tridimensionais de alta perfeição. (AIHARA, 2003); (STOPPA et al , 2012).

ANGIOTOMOGRAFIA CORONARIANA

A angiotomografia coronariana tornou-se acessível com a chegada de equipamentos de tomógrafos com múltiplos detectores no fim do ano de 1990. Este exame é submetido a uma série de cortes axiais com fatias extrafinas, fazendo o rastreamento de toda a área do coração. (MUSICAL, 2010)

Trata-se de um exame recente e sofisticado dos vasos cardíaco, utilizando a última tecnologia de tomografia computadorizada Multislice (Angiotomografia de 64 cortes). O equipamento possui um tubo de raios-X, com velocidade capaz de realizar 3 rotações por segundo. A cada rotação, são produzidos 64 cortes. Esta velocidade possibilita o “congelamento” de movimentos do coração, obtendo assim imagens detalhadas das artérias coronárias e estruturas cardíacas. Os pacientes que submetidos a este exame de angiotomografia coronariana recebem um contraste iodado por injeção endovenosa através de uma veia braquial, para possibilitar a captação de melhores imagens, em alguns casos é também administrado medicamentos para diminuir a frequência cardíaca. (AZEVEDO; ROCHITTE; LIMA, 2012); (GABRIELA, 2010).

PROTOCOLO: PREPARO POSICIONAMENTO E CAPTAÇÃO DE IMAGENS

O exame possui contraindicação para pacientes em período de gestação. Em casos isolados de necessidade, o exame poderá ser realizado mediante pedido médico com a mãe ciente dos riscos. Mulheres em período de amamentação devido ao uso de contraste no exame devem suspender o leite da criança por um período de 24 a 48 horas. Pacientes que fazem uso de medicamentos com metformina e fenformina devem suspender o uso 48 horas antes e após o exame.

Após vários estudos de pesquisadores da área, ficou determinado, como protocolo, que para a realização do exame, o paciente deve antes cumprir um período de jejum absoluto de 4 (quatro) horas. Para iniciar os procedimentos, o profissional das técnicas radiológicas procederá a anamnese verificando se os dados do paciente condizem com o pedido médico, em seguida realiza um questionamento verbal sobre possíveis reações alérgicas ao iodo e solicita a retirada de objetos metálicos da região que irá proceder ao exame, após informa os riscos e desconfortos que poderá ocorrer durante o exame.

O paciente é posicionado em decúbito dorsal, com os membros superiores acima da cabeça, alinhado a linha central do tomógrafo. Em seguida aplica-se contraste iodado (1 ml por quilo do paciente) endovenoso, via braquial direita, havendo variação no número do catéter conforme a idade.

Após o preparo do paciente, o profissional da área radiológica, prossegue com o exame na área de trabalho por comandos via computadores, inicia os procedimentos fazendo uma varredura da área de interesse em. Após injeta o contraste e aguarda-se a chegada do mesmo ao coração, acompanhando por imagens adquiridas através do scalt. Visualizado a chegada do contraste no ponto demarcado, inicia-se a aquisição de cortes podendo visualizar a estenose. O profissional utiliza a estação de trabalho para verificação das imagens, podendo manipular reconstruções tridimensionais e selecionar as que contêm melhores resultados conforme imagens demonstradas. (ANGIOGRAFIA, [20--]); (FALCÃO, 2010); (GABRIELA, 2010); (PINTO, 2006); (STOPPA et al, 2012).

CONCLUSÃO

O coração é o principal órgão do corpo humano que possui seus movimentos involuntários. A tomografia computadorizada de 64 canais possibilita o congelamento de

imagens do coração em tempo real proporcionando a visualização de placas ateroscleróticas no interior das coronárias.

As técnicas desenvolvidas nesse exame demonstram a eficácia de resolução detalhada de suas imagens por cortes e planos tridimensionais quando se comparada com os exames de raios-X, além de possuir menor custo benefício se comparada com a ressonância magnética.

Devido ao avanço tecnológico dos aparelhos tomográficos, a tomografia multislice traz e proporciona um diagnóstico seguro e eficaz aos médicos atuantes na área cardíaca.

Este artigo teve como finalidade demonstrar o estudo de um diagnóstico cardíaco através do exame de tomografia multislice, mostrar que o exame traz a eficácia em curto tempo na captação das imagens, podendo ser levada ao médico para análise do diagnóstico rápido.

REFERÊNCIAS

AIHARA, André Yui et al. Tomografia Multi-Slice no sistema Músculo-Esquelético. Revista Brasileira de Cardiologia, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 372, nov./dez. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbr/v43n6/a10v43n6.pdf>. Acessado em: 29 set. 2014.

ANGIOGRAFIA de Coronárias. São Paulo, [20--]. Disponível em: <http://www.hospitalbandeirantes.com.br/?c=1272>. Acessado em: 12/08. 2015.

AZEVEDO, Clerio F.; ROCHITTE, Carlos E.; LIMA, João A.C. Escore de Cálcio e Angiotomografia Coronariana na Estratificação do Risco Cardiovascular. Revista Brasileira de Cardiologia, São Paulo, v. 98, n. 6, p. 564, mar. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v98n6/12.pdf>. Acessado em: 04 out. 2014.

CIMADON, Hosana Maria Speranza; GEREMIA, Renata; PELLANDA, Lucia Campos. Hábitos Alimentares e Fatores de Risco para Aterosclerose em estudantes de Bento Gonçalves (RS). Arquivos Brasileiros de Cardiologia, Porto Alegre, v. 95, n. 2, p. 167, jan. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v95n2/aop08410.pdf>. Acessado em: 17 set. 2014.

FALCÃO, João Luiz de Alencar Araripe. Comparação das dimensões das artérias coronárias e da composição da placa aterosclerótica entre a angiografia coronária por tomografia de 64 colunas de detectores e a ultrassonografia intracoronária com a técnica de histologia virtual. 2010. 99p. Doutor em Ciências de Cardiologia - Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: http://www.incor.usp.br/sites/incor2013/docs/egressos-teses/2010/joo_luiz_de_alencar_araripe_falco.pdf. Acessado em: 13 out. 2014.

GABRIELA, Amanda. Angio-TC (Tomografia Computorizada) Coronária. [S.l.], 2010. Disponível em: <http://portaldaradiologia.com/?p=1137>. Acessado em: 04 out. 2014.

GOTTLIEB, Maria G. V.; BONARDI, Gislaiane; MORIGUCHI, Emílo H. Fisiopatologia e aspectos inflamatórios da aterosclerose. Scientia Medica, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 204, jul./set. 2005. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/viewFile/1568/1171>. Acessado em: 08 ago. 2014.

INTROCASO, Luiz. História Natural da Aterosclerose. Atheros, Brasília, v. 12, n. 1, p. 27, set. 2003. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/sbc-da/2010/publicacoes/atheros12001/pag27a32.pdf>. Acessado em: 08 set. 2014.

LÚCIO, Jacqueline Marlene Gil. Representações Sociais de Adultos Jovens que Vivenciam a Doença Aterosclerótica Coronariana. 2005. 117p. Mestrado em Enfermagem - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp001607.pdf>. Acessado em: 14 set. 2014.

MUSIAL, Josue Ervin. Técnicas de Reconstrução Algébricas aplicadas em Tomografia Computadorizada. 2010. 60p. Mestrado em Ciências Exatas e Tecnologia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <http://www.ppgmne.ufpr.br/arquivos/diss/227.pdf>. Acessado em: 28 ago. 2014.

NETTER, Frank H. Atlas de Anatomia Humana. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 207-221.

NÓBREGA, Almir Inácio. Técnicas de Imagem Por Tomografia Computadorizada. São Paulo, [19--]. Disponível em: http://www.umadosedeinteligencia.files.wordpress.com/2014/09/tc_apostila_almir.pdf. Acessado em: 25 set. 2014.

PINTO, Ibraim M. F. et al. Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada no Diagnóstico de Insuficiência Coronária. Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 171-175, jun. 2006. Disponível em: <http://oldarchive.rbc.org.br/imageBank/PDF/14-02-09.pdf>. Acessado em: 13 out. 2014.

SANTOS, Maria Gisele et al. Fatores de Risco no Desenvolvimento da Aterosclerose na Infância e Adolescência. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, Curitiba, v. 90, n. 4, p. 301-303, set. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/readcube/epdf.php?doi=10.1590/S0066782X2008000400012&pid=S0066782X2008000400012&pdf_path=abc/v90n4/v90n4a12.pdf&lang=pt. Acessado em: 08 set. 2014.

SILVA, J. Martins. A Cardiopatia Isquêmica como Exemplo de um Evento Trombótico. Revista Portuguesa de Cardiologia, Lisboa, v. 25, n. 5, p. 538-541, abr./maio 2006. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/988/1/17666_Cardiop.isquemica_exemplo_de_evento_trombotico_Rev_Port_Card.pdf. Acessado em: 07 set. 2014.

STOPPA, Alexandre Cezar et al. Tomografia Computadorizada: Diagnóstico em Portadores de Tetralogia de Fallot. ACTA Brasileira de Pesquisa em Saúde, Londrina, v. 11, n. 1, n.p., jul/set. 2012. Disponível em: https://www.inesul.edu.br/revista_saude/arquivos/arq-idvol_14_1346850870.pdf Acessado em: 30 ago. 2014.

VALERIANO, Keila Regina. Tomografia Computadorizada Cardíaca. Mato Grosso do Sul, 2015. Disponível em: <http://www.sulms.saudeatual.com.br/especialidades/ultrassonografista/tomografia-computadorizada-cardiaca>. Acessado em: 06 dez. 2014.

VARELLA, Dr. Dráuzio. Aterosclerose. São Paulo, ago. 2011. Entrevista concedida a Dr. Protásio Lemos da Luz. Disponível em: <http://drauziovarella.com.br/diabetes/aterosclerose/>. Acessado em: 07 set. 2014.

ANEXOS

IMAGENS ADQUIRIDAS POR ANGIOTOMOGRAFIA

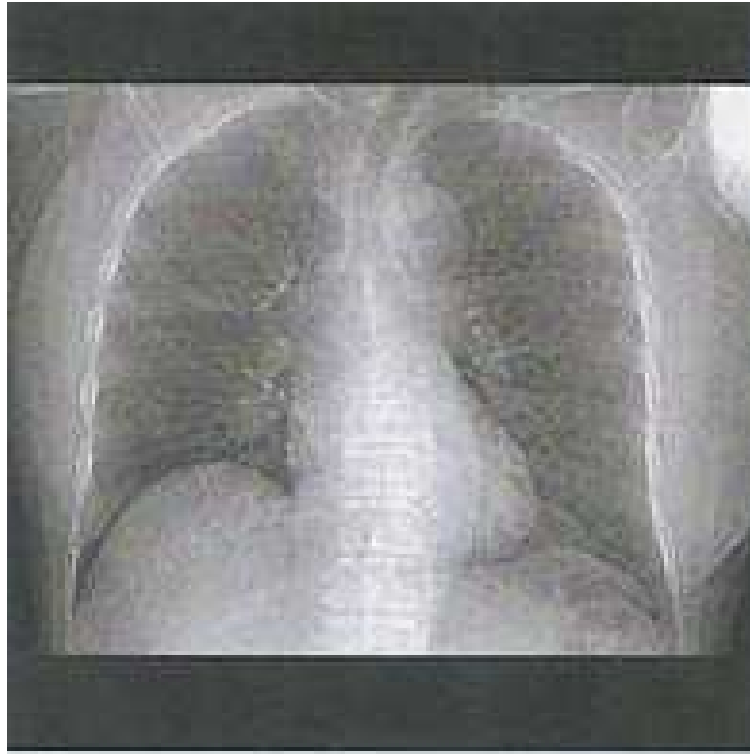


Figura 3 - Fonte: <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/img/revistas/pne/v15n6/15n6a14f1.jpg>.

Figura 3: Na primeira aquisição é feito um topograma do tórax como demonstra a imagem acima.

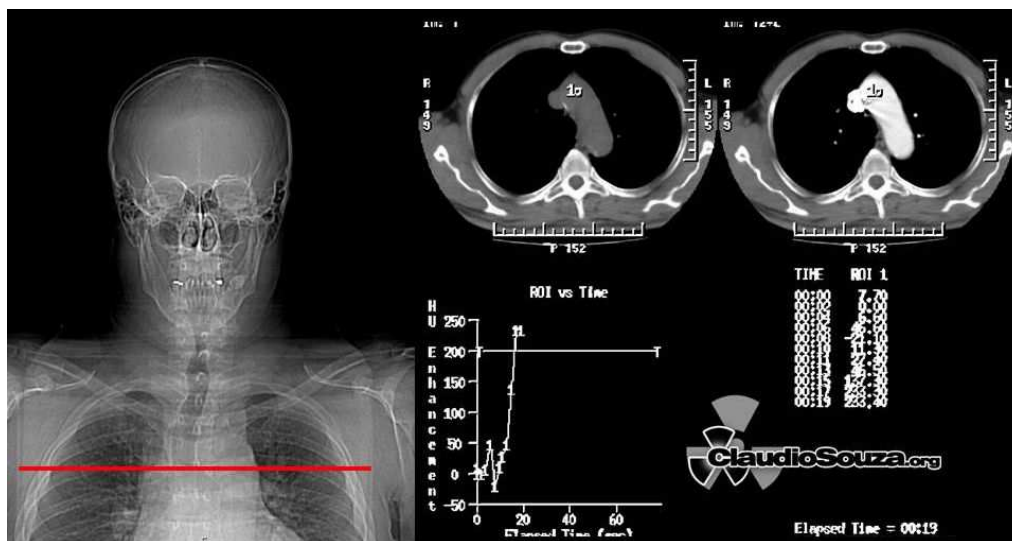


Figura 4 - Fonte: SOUZA, 2014.

Figura 4: Com a aquisição do “scalt” monitoramos a linha base no arco aórtico, pela Escala de Hounsfield que é baseada a densidade, na imagem acima a referência utilizada foi de 200 HU, com essa programação o software avisa pela linha base quando a mesma passar da densidade de referência.



Figura 5 - Fonte: MIGUELETTO, 2014.

Figura 5: Após a chegada da densidade no ponto programado inicia-se a fase de cortes, sendo mostrado o contraste dentro das artérias, conforme ilustração na imagem.

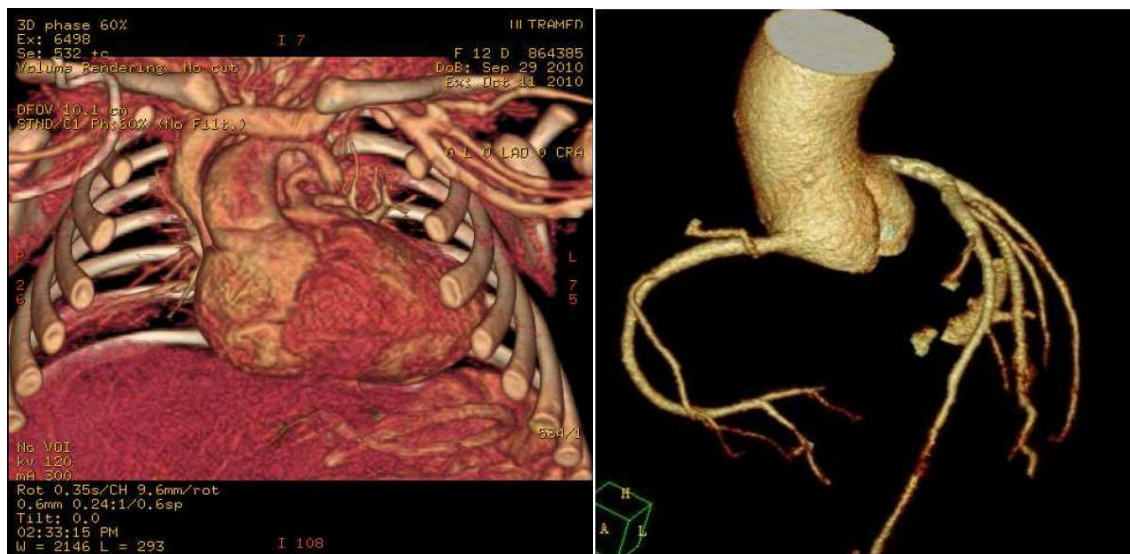


Figura 6 - Fonte: STOPPA ET AL, 2014.

Figura 6: A tomografia multislice permite através software fazer reconstruções tridimensionais como demonstra a imagem.