

DIAGNÓSTICO DE DOENÇA CORONÁRIA UTILIZANDO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA EM PACIENTES DIABÉTICOS

Imaging diagnosis of coronary diseases related to diabetes mellitus by computed tomography

RESUMO

O *Diabetes Mellitus* possui vínculo intrínseco com a doença aterosclerótica, acarretando grande impacto na morbidade e mortalidade mundiais. A manifestação mais importante do comprometimento macrovascular causado pelo diabetes é a doença arterial coronária, em razão do processo precoce e acelerado de aterosclerose, o qual acarreta aumento da morbidade e da mortalidade nesses pacientes. O rastreamento e o diagnóstico precoce das placas de ateroma utilizando a tomografia computadorizada multi-detectores, permite a detecção do grau de estenose provocada pela deposição de placas de aterosclerose nestes vasos, além de fornecer informações quanto à composição das placas, presença de remodelamento e extensão das lesões.

Palavras-chave: *Diabetes Mellitus*, doença coronária, placa de ateroma, tomografia computadorizada, escore de cálcio.

Luísa Martins Massi¹ Rafael Emídio da Silva²

¹Acadêmica de Biomedicina – USF, ²Profº e especialista em diagnóstico por imagem e pós-doutorando em radiologia

INTRODUÇÃO

O *Diabetes Mellitus* (DM) configura-se hoje como uma epidemia mundial, traduzindo-se em grande desafio para os sistemas de saúde de todo o mundo. As consequências humanas, sociais e econômicas são devastadoras: são quatro milhões de mortes por ano relativas ao diabetes e suas complicações, o que representa 9% da mortalidade mundial total. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

A Doença Arterial Coronariana (DAC) é a principal causa de mortalidade em pacientes com DM. Nestes indivíduos, a DAC geralmente encontra-se em estágio avançado no momento em que ocorre o diagnóstico e relaciona-se ao aumento na incidência do infarto do miocárdio silencioso. Esses fatores aumentaram o interesse em investigar a DAC antes de sua primeira expressão clínica em pacientes diabéticos. Testes não invasivos têm sido defendidos como uma ferramenta essencial para a detecção precoce da doença. Em geral, os indivíduos com DM têm um risco de duas a quatro vezes maiores em desenvolver eventos cardiovasculares quando comparados a indivíduos da mesma idade sem DM. (TESTON, *et al*; 2014)

O DM é um importante fator de risco para o desenvolvimento da doença aterosclerótica independente do nível glicêmico observado. É uma das principais síndromes de evolução crônica, sendo que mais da metade da população brasileira com a doença possui risco de desenvolver complicações vasculares, renais, cardíacas, oftalmológicas, neurológicas e infecciosas (GU; *et al.*, 1998; GROENEVELD; *et al.*, 1999; BELFORT; OLIVEIRA, 2001).

Atualmente utiliza-se diagnóstico de imagem para a detecção de diversas patologias, inclusive para analisar a presença e a extensão das placas de ateroma, entre os diagnósticos de imagem utilizados estão a Ressonância Magnética (RM) e a Tomografia Computadorizada (TC). A TC é um método mais recente, mas que vem rapidamente ganhando aplicação clínica dado o seu acelerado ritmo de desenvolvimento tecnológico. A TC é hoje realizada em tomógrafos denominados de multi-detectores (TCMD), com pelo menos 16 cortes por rotação. Este método utiliza radiação ionizante e contrastes

iodados e tem sua principal aplicação clínica centrada no diagnóstico da doença coronária. (DIRETRIZES SBC, 2006).

Dentre os métodos de imagem não invasivos, para avaliação da placa aterosclerótica, existem os baseados na avaliação do cálcio coronário. No início, a tomografia por feixe de elétrons (EBCT) foi usada e, mais modernamente, a tomografia multi-detectores ambas acurácias similares em sua detecção e mensuração. (ROCHITE, 2006).

Em 1990, Agatston propôs um método de quantificação e classificação do grau de calcificação arterial amplamente estabelecido e aceito até os dias de hoje. O método consiste na realização de cortes tomográficos do tórax, na projeção do coração com espessura de 3 mm, sincronizados com eletrocardiograma, sem o uso de meio de contraste, nos quais se define o material calcificado, como o que atenua os raios X em mais do que 130 unidades Hounsfield (HU) em segmentos com, pelo menos, 1mm² de área. O escore de cálcio é um excelente método para detecção das placas ateroscleróticas (SANGIORGI *et al.*, 1998).

A identificação do DAC pela tomografia computadorizada, por meio de escore de cálcio de Agatston, sem necessidade do uso de contraste e expondo o paciente a baixas doses de radiação é aceita, como abordagem válida para pacientes assintomáticos ou que possuem patologia que pré-dispõe o surgimento de doenças coronárias, como os diabéticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado o levantamento bibliográfico de artigos, monografias, teses e trabalhos de conclusão de curso, utilizando sites de buscas específicos como Scielo, Biblioteca digital da USP e CAPES. Foi preferível o uso de material bibliográfico mais recente, limitando o escopo da pesquisa a publicações entre o ano 1998 e 2016.

DIABETES MELLITUS

No Brasil houve o início de um acelerado processo de urbanização nos anos 2000 e de distribuição de seus habitantes. Essa transformação promoveu, em conjunto, modificações importantes no quadro de saúde, morbidade e mortalidade nacionais. A taxa de mortalidade pelas doenças crônicas, representadas pelas cardiovasculares, câncer e diabetes, entre outras, continua até hoje no mesmo patamar de 1940, ou ainda aumentando suas incidências. Apesar de todo o avanço ocorrido durante esses anos, de novos métodos diagnósticos, com os novos conhecimentos na fisiopatologia das doenças, novas drogas, etc., a mortalidade por essas moléstias, principalmente as cardiovasculares, permanece em frequências muito elevadas. (OLIVEIRA, 2006).

Essa doença constitui um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia que tem como manifestação clínica poliúria, polidipsia, perda de peso, polifagia e visão turva ou por complicações agudas que podem levar a risco de vida. Estudos de intervenção demonstraram que a obtenção do melhor controle glicêmico possível retardou o aparecimento de complicações crônicas microvasculares, embora não tenha tido um efeito significativo na redução de mortalidade por doença cardiovascular (GROSS, *et al.* 2001)

Diversos casos podem levar a diabetes e ela é basicamente classificada em dois grandes grupos:

Diabetes Tipo 1 (DM 1): É o tipo mais agressivo e que ocorre na infância e adolescência. Causa destruição auto-imune das células beta pancreáticas, fazendo com que o indivíduo não tenha a produção de insulina e a glicose não entra nas células e o nível de glicose no sangue fica aumentado (SMELTZER; BARE, 2002).

Diabetes Tipo 2 (DM 2): O diabetes tipo 2 é causado pela resistência à insulina e obesidade. O pâncreas libera muita insulina levando as células β a se deteriorarem. Células β destruídas não têm produção de insulina e o indivíduo passa a ter a necessidade de receber essa substância e tomar medicamentos para aumentar a sensibilidade à mesma. (GUYTON; HALL, 2002).

Outros Tipos de Diabetes - Outros tipos de diabetes são bem mais raros e incluem defeitos genéticos da função da célula beta, defeitos genéticos na ação da insulina, doenças do pâncreas, outras doenças endócrinas e uso de certos medicamentos.

DISLIPIDEMIA E DIABETES

As dislipidemias são muito prevalentes nos diabéticos, sendo relacionadas fisiopatologicamente com a doença. No diabetes ocorre basicamente aumento de triglicerídeos, com aumento de produção de lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL), baixos valores plasmáticos de lipoproteína de alta densidade (HDL), níveis aumentados de lipoproteína de baixa densidade (LDL) densos, pequenos e glicooxidados. As partículas LDL são as mais aterogênicas e mais susceptíveis à glicooxidação o que propicia a formação de placa de ateroma. A disfunção endotelial na resposta adaptativa à isquemia, pela liberação de vasoconstritores e vasodilatadores, está alterada também no endotélio de artérias de grande calibre na aterosclerose, sobretudo nas artérias coronarianas de diabéticos. Para a remoção eficiente das LDL oxidadas, os macrófagos necessitam ter receptores específicos que permitem o carreamento de ésteres do colesterol. Além disso, a degradação e a síntese de LDL estão dificultadas por esse processo de glicosilação, de modo que o acúmulo de LDL na íntima arterial se torna prolongado. Por outro lado, a glicosilação das partículas de HDL impede a ligação aos seus receptores, o que aumenta o clearance de HDL e diminui o e fluxo de colesterol. (OLIVEIRA, 2006)

A dislipidemia leva o paciente a obter placas de ateroma na íntima do vaso, o que provocará o estreitamento da luz do vaso e em decorrência a isso, haverá um caso de doença coronária.

DOENÇA ARTERIAL CORONÁRIA.

As doenças coronárias permanecem como a principal causa de morte, e estão relacionadas à DM. Atualmente, é uma prioridade em termos de saúde pública, a prevenção, principalmente naqueles indivíduos considerados de alto risco cardiovascular como os pacientes com diabetes. (GATTI *et. al.* 2008)

A DAC é causada por um crescimento de depósitos gordurosos e ceráceos na parte interna das suas artérias. Esses depósitos são feitos de colesterol, cálcio e outras substâncias do sangue. Esse crescimento é chamado de "placa aterosclerótica" que podem obstruir as artérias coronárias. Esses depósitos vão estreitando aos poucos as artérias, fazendo o coração receber menos sangue e oxigênio e um bloqueio completo poderá acarretar no infarto do tecido cardíaco.

O DM está associado a um risco aumentado de doença coronária, ocasionando mortalidade anual de 5,4% em adultos, o que reduz sua expectativa de vida em 5 a 10 anos. Existem uma prevalência de doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral e insuficiência vascular periférica nesses pacientes. O diabetes confere risco elevado de eventos cardiovasculares em longo prazo na comparação com indivíduos sem diabetes. (FANTIN, *et al.* 2012)

TESTES NÃO INVASIVOS PARA DIAGNÓSTICO DE DOENÇA CORONARIA

Eletrocardiograma (ECG): O ECG tem utilidade limitada na DAC crônica, já que alterações da repolarização não implicam obrigatoriamente em DAC, além de poder estar relacionadas a outras causas. Por isso, associado a essa limitação, o eletrocardiograma normal não exclui a presença de obstrução coronariana. (SOUZA, *et al.* 2004)

Radiografia de tórax: A radiografia de tórax representa normalmente a primeira modalidade de imagem realizada nos pacientes com dor torácica, com a principal finalidade do diagnóstico diferencial com a angina. Outras condições que produzem dor torácica aguda com etiologia não cardiogênica, como o aneurisma de aorta, dissecções da aorta e o tromboembolismo pulmonar, entretanto a sensibilidade do método para diagnóstico destas situações é muito baixa. (SOUZA, *et al.* 2004).

Teste ergométrico (TE): O TE é o método não invasivo utilizado com maior frequência, visando especialmente à confirmação diagnóstica, determinação prognóstica e definição de conduta terapêutica. (SOUZA. *et. al;* 2004).

Tomografia computadorizada (TC): Não é frequentemente utilizada, mas nos dá informações detalhadas. Utiliza-se o escore de cálcio (EC) para detectar a presença de placas de ateroma em vasos ou artérias e além de relacionar a presença, ainda nos dá a informação da extensão da mesma.

DIAGNÓSTICO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Em pacientes diabéticos onde há existência de placas de ateroma é necessário que haja uma intervenção invasiva para que ela seja removida, isso quando não leva o paciente a óbito. Atualmente não se utiliza com frequência métodos de diagnóstico para a identificação e extensão da obstrução de arterial antes do paciente sofrer alguma consequência, como alternativa é possível utilizar um método de diagnóstico por imagem Tomografia Computadorizada (TC) quando o exame laboratorial do paciente for crítico ou assintomático.

Utilizando a TC como método preventivo em pacientes críticos, é possível a identificação e a extensão da placa de ateroma, podendo o médico tomar uma ação preventiva para que o paciente não tenha um quadro de infarto agudo do miocárdio.

Dentre os métodos não invasivos de imagem que avaliam as placas ateroscleróticas, existe a avaliação que se baseia no escore de cálcio, sendo a tomografia de multidetectores (MDCT) utilizada.

Um princípio básico de funcionamento da TC é a utilização de feixes muito finos de raios X, em que se agregam recursos avançados da tecnologia de computação, de forma a proporcionar a obtenção de imagens mais detalhadas, aprimorando sobremaneira a visualização de segmentos corporais. A TC é um procedimento indolor, no qual o paciente deve permanecer deitado e imóvel durante alguns minutos em uma cama hidráulica e ajustável, enquanto o aparelho tomográfico realiza os registros da área a ser examinada. (JUCHEM *et. al.* 2004).

Nos aparelhos atuais, a mesa com o paciente movimenta-se simultaneamente à rotação do tubo de raios-x, determinando uma trajetória helicoidal da fonte de raios-x em torno do paciente, o que provê a denominação aos aparelhos de TC modernos:

tomografia computadorizada helicoidal ou espiral. Este avanço incrementou a qualidade da imagem e reduziu o tempo de exposição do paciente. (JUCHEM, *et. al.* 2004).

Além disso, os aparelhos modernos apresentam a tecnologia multislice, isto é, são capazes de adquirir 4 a 16 fatias de imagem para cada giro de 360° do feixe de raios-x em torno do paciente. As vantagens clínicas dos aparelhos multislice referem-se à maior velocidade de aquisição da imagem, especialmente útil quando o movimento do paciente constitui um fator limitante para o exame, assim como melhor resolução espacial das imagens. (JUCHEM, *et. al.* 2004).

ESCORE DE CÁLCIO CORONARIANO

Em 1990, Agtaston propôs um método de quantificação e classificação do grau de calcificação arterial e usado até os dias de hoje, esse método é baseado em cortes tomográficos do tórax, na projeção do coração e sincronizado a um eletrocardiograma e sem o uso de contraste, onde é definido o material calcificado, como o que atenua o raio-x em mais do que 130 unidades Hounsfield (HU) em segmentos.

O escore de cálcio de Agatston de cada lesão é calculado, multiplicando o valor de densidade pela área de calcificação, o cálcio coronário total é determinado pela somatória dos escores de cada lesão (LOPES, 2013).

A avaliação de cálcio coronariano (ECC) consiste na utilização de um teste não invasivo, capaz de demonstrar calcificações coronarianas, com o intuito de rastrear pacientes de maior risco para eventos coronarianos. Esta idéia se baseia no fato de que as calcificações são encontradas mais freqüentemente nas placas ateroscleróticas mais avançadas e em artérias maiores. (JASINOWODOLINSKI, 2007).

Recentemente, a tomografia computadorizada com múltiplas fileiras de detectores vem sendo empregada para a avaliação do ECC. Dentre as vantagens destaca-se o fato de este tipo de equipamento ter uma maior disponibilidade em vários centros, além de utilizar cortes de espessura semelhantes (usualmente 2,5 mm), que também podem ser adquiridos durante a diástole. É importante ressaltar que, apesar de o ECC representar

uma estimativa da quantidade total de placas presentes em um indivíduo, ele não corresponde diretamente ao grau de redução luminal de um determinado vaso. Um ECC igual a zero indica que não há cálcio depositado nas artérias, o que significa que existe uma probabilidade baixa de doença coronariana significativa e baixo risco para um evento coronariano nos próximos 2 a 5 anos. (JASINOWODOLINSKI, 2007).

DISCUSSÃO

Nos artigos consultados é possível analisar que o uso da tomografia computadorizada no rastreamento de placas de ateroma com a utilização de escore de cálcio feita por Agston pode ser utilizada para identificação e extensão das placas, além de não ser necessária a utilização de contraste nos pacientes, o expondo a menores riscos de alergias e até mesmo a exposição de radiação. O uso da tomografia pode ser amplamente usada em pacientes diabéticos com alto grau de presença de placas ateroscleróticas, podendo possibilitar uma conduta não invasiva para a retirada das mesmas através de medicamentos e dieta adequada não sendo necessário usar métodos invasivos para a retiradas das placas.

Utilizando a tomografia nesse grupo de pacientes que possuem alto índice de desenvolver doenças coronárias, tornaria o tratamento mais eficiente, além de identificar a doença nos pacientes que são assintomáticos.

CONCLUSÃO

Conclua-se que a tomografia computadorizada é de vital importância, pois permite uma percepção espacial maior dos tecidos, além de distinguir a densidade entre os mesmos. Quando associada ao escore de cálcio, a identificação da DAC é facilitada e feita com maior precisão, podendo assim ser utilizada para um diagnóstico precoce e menos invasivo ao paciente, em especial aqueles com diabetes e que apresentam maior tendência ao risco de doenças ateroscleróticas.

BIBLIOGRAFIA

BELFORT, R.; OLIVEIRA, J.E.P. **Mortalidade por Diabetes Mellitus e Outras Causas no Município do Rio de Janeiro – Diferenças por Sexo e Idade.** Arq. Bras. Endocrinol. Metab., v.45, n.5, p.460-466, 2001.

F. AZEVEDO, Clerio ; E. ROCHITTE, Carlos; A.C. LIMA, João. **Escore de cálcio e angiotomografia coronariana na estratificação do risco cardiovascular.** 2012. 5 p. artigo de revisão - Sociedade Brasileira de Cardiologia, São Paulo, 2012.

FANTIN; Simone de Souza. *et al.* **Associação entre diabetes melitus e gravidade da doença arterial coronariana em pacientes submetidos à intervenção coronária percutânea.** Porto Alegre. Rev HCPA 2012; 32(3)

GATTI, Reynaldo Mascagni; *et al.* **Avaliação dos fatores de risco para doença arterial coronariana em pacientes de São Caetano do Sul segundo o Escore de Framingham e sua relação com a síndrome metabólica.** São Caetano do Sul. 2008.

GU, K.; COWIE, C.C.; HARRIS, M.I. **Mortality in adults with and without diabetes in a national cohort of the US population, 1971-1993.** Diabetes Care, v.21, p.1138-1145, 1998.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Insulina, glucagon e diabetes mellitus.** In: _____. **Tratado de fisiologia médica.** 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002. p. 827-840.

GROENEVELD, Y. *et al.* **Relationship between blood glucose level and mortality in type 2 diabetes mellitus: a systematic review.** Diabetic Medicine, v.16, p.2-13, 1999.

GROSS Jorge L.; *et al* **Diabetes Melito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico.** Arq Bras Endocrinol Metab vol.46 no.1 São Paulo Feb. 2002.

JASINOWODOLINSKI, Dany; SZARF, Gilberto. **Escore de Cálcio na Avaliação Cardiovascular do Paciente Com Diabetes.** São Paulo. Jan/2016

JUCHEM, Beatriz Cavalcanti; *et. al.* **Contraste iodado em tomografia computadorizada: prevenção de reações adversas.** Brasília. vol.57 no.1, Jan./Feb. 2004.

JUNIOR, Edson Amar; YAMASHITA, Helio. **Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética.** Rev. Bras. Psiquiatr. Vol. 23 suppl. 1. São Paulo Mai de 2012

LOPES, Rafael Wilian. **Avaliação da doença coronária suspeita ou conhecida pelo uso da cintilografia de perfusão de miocárdica combinada à tomografia multidetectores.** 160. Tese apresentada ao Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia entidade associada da Universidade de São Paulo para obtenção de Título de Doutor em Ciências. São Paulo, 2013

LANDSBERG, L. Hyperinsulinemia: **possible role in obesity-induced hypertension. Hypertension**, v.19, p.61-66, 1992.

Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde, Ministério da Saúde. **Diabetes Mellitus** - Caderno de atenções básicas nº6. Brasília – DF 2006. 57p

NOSADINI, R. *et al.* Role of hyperglycemia and insulin resistance in determining sodium retention in non-insulin-dependent diabetes. *Kidney Int.*, v.44, p.139-146, 1993.

OLIVEIRA, José Egídio Paulo de. *et al.* **Diabetes Mellitus: clinica, diagnostico tratamento multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Atheneu LTDA, 2003.

ROCHITTE, Carlos Eduardo *et al.* **Grupo de Estudo em Ressonância e Tomografia Cardiovascular (GERT)**. 2006. 7 p.artigo (Cardiologia)- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, São Paulo, 2006

SANTANA, Caroline Souza *et al.* **TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA: DIAGNOSTICO DA ATEROSCLEROSE** . 2014. 15 f.Artigo. Londrina, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. MCMXLIII. São Paul. Arq. Bras. Cardiol. vol.83 suppl.2 São Paulo Sept. 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Consenso brasileiro sobre diabetes: diagnóstico e classificação de diabetes mellitus e tratamento do diabetes mellitus tipo 2**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes; 2000.

SMELTZER, S. C. ; BARE, B. G. **Histórico e tratamento de pacientes com diabetes mellitus**. In: _____. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. Cap. 37.

TESTON, Luciano *et al.* **Diagnóstico por imagem de doença arterial coronariana em diabéticos assintomáticos**. 2014. 9 p. artigo (bacharel Biomedicina)- Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), Chapecó – SC; Xanxerê – SC, 2014