UNIVERSIDADE FEEVALE

LUCAS ROBERTO KOCHENBORGER

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE SOFTWARE PARA DETECÇÃO DA CAMADA PERICÁRDIO

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão

Orientadora: Marta Rosecler Bez

Coorientador: Guido Rosito

Novo Hamburgo

2012

LUCAS ROBERTO KOCHENBORGER

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE SOFTWARE PARA DETECÇÃO DA CAMADA PERICÁRDIO

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação pela Universidade Feevale

Orientadora: Marta Rosecler Bez

Coorientador: Guido Rosito

Novo Hamburgo

2012

RESUMO

A obesidade é um dos maiores entre os fatores de risco para doenças cardiovasculares. Os indivíduos obesos são muito mais propensos às doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2. Pessoas obesas geralmente apresentam vários fatores de risco, como hipertensão, dislipidemia e diabetes. Esses fatores de risco pré-dispõe o paciente a enfarte do miocárdio. Esse trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de software capaz de detectar as bordas externas da camada chamada Pericárdio em imagens de tomografia computadorizada. O pericárdio aparece na imagem como uma linha muito tênue, difícil de ser descriminada. Nos estudos foram encontrados trabalhos que abordam o tema, porém, em todos eles existe a necessidade da interação do usuário, delimitando manualmente a região a ser segmentada. Os resultados obtidos serão avaliados por um cardiologista com larga experiência, que atualmente utiliza um software de computação gráfica, delimitando de forma manual essa membrana.

Palavras Chave: Pericárdio; Obesidade; Informática Médica, PDI, Computação Gráfica.

SUMÁRIO

MOTIVAÇÃO ...................................................................................................................5

OBJETIVOS ......................................................................................................................9

METODOLOGIA .............................................................................................................10

CRONOGRAMA ..............................................................................................................12

BIBLIOGRAFIA ...............................................................................................................13

MOTIVAÇÃO

Desde o início dos tempos, o ser humano sempre procurou conhecer mais a si mesmo, como funcionava seu corpo e também os organismos que vivem ao seu entorno. Esse teve que aprender a usar outros organismos para sobreviver, como também saber lidar com outros que são considerados ameaças.

Desde então, dia a dia, foram aprimorados os estudos na área médica, mesmo antes de assim ser conhecida, porém, devido à complexidade desta, sempre existiu muita dificuldade para a elaboração destes estudos.

Com o passar do tempo, o avanço da medicina, juntamente com o da área da informática, possibilitou melhores resultados em várias áreas de estudos relacionados a essas. Alguns dos trabalhos nessa linha serão apresentados na sequencia.

De acordo com Adams, Kenneth et al (2006), o excesso de peso está associado ao risco de morte. É uma evidência que a obesidade definida por um corpo de massa corporal (IMC – o peso em KG dividido pelo quadrado da altura em metros) 30.0 ou mais, está associada ao aumento do risco de morte.

Os autores citados no parágrafo anterior indicaram que em suas pesquisas o aumento de peso não foi associado a um aumento do risco de morte entre os homens, mas foi fracamente associado a um aumento do risco de morte entre as mulheres. Na análise, de acordo com o tabagismo, observaram-se associações mais fortes entre a obesidade e um maior risco de morte entre aqueles que nunca fumaram do que entre os que já fumaram e atuais fumantes.

O excesso de peso respondeu por aproximadamente 7,7 % de todas as mortes entre os homens e 11,7 % de todas as mortes prematuras entre mulheres do grupo. Foi responsável também por 18,1 % de todas as mortes prematuras entre os homens que nunca fumaram e 18,7 % de todas as mortes prematuras entre as mulheres que nunca fumaram. Durante um acompanhamento máximo de 10 anos até 2005, 61.317 participantes (42.173 homens e 19,144 mulheres) morreram. O estudo foi realizado com 527,265 homens e mulheres dos Estados Unidos no National Institute of Health.

Segundo Ausiello et al (2006),a obesidade é o maior fator de risco para doenças cardiovasculares. Os indivíduos obesos são muito mais propensos às doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2[[1]](#footnote-1). Pessoas obesas geralmente apresentam vários fatores de risco, como hipertensão, dislipidemia e diabetes. Esses fatores de risco pré-dispõe o paciente a enfarte do miocárdio.

De acordo com Iacobellis et al (2005), a gordura epicárdica é metabolicamente ativa e gera uma grande variedade de moléculas bioativas. A presença excessiva de gordura epicárdica aumenta o peso dos ventrículos e aumenta o esforço envolvido na pulsação do sangue pelo corpo.

Rosito et al (2008) explicam que a gordura pericárdica fica em torno das artérias coronárias e do miocárdio. Recentemente a gordura pericárdica é considerada um fator de risco. Essa também foi correlacionada com a presença de calcificação da artéria coronária.

Analisar a gordura concentrada no pericárdio é importante, pois segundo Rosito et al (2008), essa está relacionada com a obesidade e vários fatores de risco para doenças cardiovasculares.

De acordo com Dey et al (2009), a quantificação sem contraste da gordura pericárdica se mostrou associada com a presença de calcificação coronária e doenças da artéria coronária. A gordura pericárdica se refere a todo o tecido adiposo delimitado pelo pericárdio, incluindo a gordura epicárdica em torno das artérias coronárias.

A detecção do pericárdio é um processo delicado e complicado, devido à qualidade de imagens das tomografias computadorizadas. Esse processo é importante para avaliação dos médicos, porém, é muito lento de ser realizado manualmente. Sendo assim, este trabalho se propõe ao desenvolvimento de um protótipo para detecção automática das bordas do pericárdio através de técnicas de Processamento Digital de Imagens. Nas imagens a serem analisadas pelo protótipo, cabe ao especialista da área decidir sobre a necessidade ou não de contraste nas imagens a serem analisadas.

Segundo Juchem et al (2004), os riscos do exame de tomografia computadorizada são inerentes à irradiação e à administração de contraste, sendo esta última muitas vezes requerida para melhor visualizar as estruturas corporais que estão sendo estudadas.

Não foram encontrados trabalhos sobre o assunto específico, porém existem trabalhos que usam algumas técnicas semelhantes, principalmente os relacionados com a quantificação da gordura pericárdica, que necessitam realizar procedimentos e técnicas para detecção de volume do pericárdio.

Figueiredo et al (2009) realizaram um trabalho sobre a quantificação semiautomática da gordura epicárdica em imagens de tomografias computadorizadas. A gordura epicárdica é muito próxima da gordura pericárdica, distinguida apenas pelo pericárdio. O pericárdio aparece na imagem como uma linha muito tênue, difícil de ser descriminada. No trabalho dos autores citados anteriormente, a imagem foi pré-processada, a fim de remover os dados que possam induzir ao erro na detecção do pericárdio. Na segunda parte foi realizada a segmentação do pericárdio e a quantificação de gordura (figura 1).

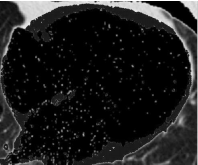


Figura 1. Quantificação de gordura (Figueiredo et al, 2009)

Segundo Dey et al (2009), as medidas volumétricas de gordura pericárdica e torácica podem ser obtidas de forma reprodutível em rotinas de exames de pontuação de cálcio coronário. O volume de gordura torácica pode ser obtido automaticamente e são mais reprodutíveis do que volumes de gordura pericárdica. Ambos os parâmetros se correlacionam de forma semelhante com o escore de cálcio coronário, síndrome metabólica e combinação de síndrome metabólica e diabetes, e será importante para estratificação de risco e monitoramento.

Dey et al (2009) realizaram um trabalho sobre a quantificação de gordura torácica e pericárdica. Em primeiro lugar, a fatia do limite superior, marcada por bifurcação do tronco pulmonar, e a fatia do limite inferior, identificado como a última fatia contendo qualquer porção do coração, foram no trabalho manualmente escolhidos a partir de análise visual das imagens de Tomografia Computadorizada. Em seguida, um avançado leitor percorreu as fatias entre o limite superior e inferior do coração e, se o pericárdio foi visualizado, colocou pontos de controle no pericárdio em corte transversal (figura 2).

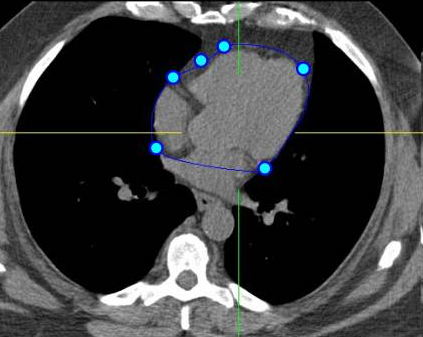


Figura 2. Saco pericárdico é rastreado por um observador especialista (Dey et al, 2009)

Nos dois trabalhos anteriormente apresentados, encontramos dificuldades: no primeiro, para a detecção do pericárdio e, no segundo, o software não foi completamente automático, sendo necessária a iteração do usuário. Diante destas situações, torna-se visível a necessidade de um maior entendimento sobre a detecção do pericárdio e, de um software que possa realizar tais procedimentos automaticamente, para poder abranger uma maior escala de imagens. Sendo assim o foco deste trabalho se dá na detecção das bordas externas da camada do Pericárdio, por ser a camada externa à cavidade pericárdica.

OBJETIVOS

**Objetivo geral**

Desenvolver um protótipo de detecção automática da membrana do pericárdio.

**Objetivos específicos**

* Estudar o estado-da-arte da detecção da camada do pericárdio.
* Explorar técnicas relacionadas à proposta do presente trabalho.
* Projetar os algoritmos para a detecção do pericárdio.
* Implementar os algoritmos projetados.
* Validar a técnica proposta.

METODOLOGIA

A figura a seguir apresenta um resumo da metodologia que guiará este trabalho (com os atributos que a caracterizam em vermelho).

**Figura: Classificação da pesquisa (adaptado de BEZ, 2011)**

O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa aplicada, sendo que tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de software para identificação da membrana do pericárdio, servindo de apoio para necessidades médicas de análise de imagens de tomografia computadorizada.

A forma de abordagem se dá de maneira qualitativa, pois os resultados não serão avaliados quantitativamente e sim, será avaliada a qualidade dos resultados obtidos em relação ao objetivo do trabalho. Essa avaliação será realizada por um cardiologista com larga experiência, que atualmente detecta essa membrana de maneira manual, com o auxílio de um software de computação gráfica.

Pode-se considerar esta pesquisa como sendo exploratória, pois o trabalho consiste na busca por uma solução para os problemas anteriormente apresentados.

Para elaborar este trabalho, teremos como base livros e artigos científicos já elaborados, tanto da parte médica do trabalho, que define o problema, quanto da parte computacional, sendo necessária a procura por recursos adequados para satisfazer as necessidades da aplicação, podendo assim, enquadrar este projeto como uma pesquisa bibliográfica. Também podemos enquadrar o projeto como experimental, pois como se trata de uma aplicação prática, não é factível o uso apenas de métodos teóricos para validar o mesmo. Para validação da aplicação torna-se necessária a identificação de variáveis que possam influenciar o objeto de estudo (a solução a ser criada).

Levando em conta esses aspectos, a metodologia que norteará o trabalho será, em linhas gerais:

* Estudo de uma forma de conversão do padrão DICOM de imagens médicas para padrões comuns de imagens
* Identificação do problema prático a ser resolvido
* Aprofundamento bibliográfico na área de interesse
* Análise de ferramentas de desenvolvimento
* Desenvolvimento do protótipo
* Validação da solução

CRONOGRAMA

Trabalho de Conclusão I

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Etapa | Meses | | | |
| Ago | Set | Out | Nov |
| Escrita do anteprojeto. | X |  |  |  |
| Revisão do anteprojeto. | X | X |  |  |
| Entrega do anteprojeto |  | X |  |  |
| Estudo do estado-da-arte em detecção da camada do pericárdio | X | X | X |  |
| Estudo de técnicas de PDI | X | X | X |  |
| Estudos de trabalhos similares |  | X | X |  |
| Delineamento da técnica a ser proposta |  |  | X | X |
| Redação do TCC I. |  | X | X | X |
| Revisão do TCC I. |  | X | X | X |
| Entrega do TCC I. |  |  |  | X |

Trabalho de Conclusão II

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Etapa | Meses | | | |
| Mar | Abr | Mai | Jun |
| Estudo aprofundados sobre às técnicas | X |  |  |  |
| Implementação das técnicas propostas | X | X |  |  |
| Aplicação ao problema e validação |  | X | X |  |
| Redação do TCC II. | X | X | X | X |
| Revisão do TCC II | X | X | X | X |
| Entrega do TCC II. |  |  |  | X |
| Apresentação dos resultados à banca avaliadora. |  |  |  | X |

BIBLIOGRAFIA

ADAMS, Kenneth F.; SCHATZKIN, Arthur; HARRIS, Tamara, B.; KIPNIS, Victor; MOUW, Traci; BALLARD-BARBASH, Rachel; HOLLENBECK, Albert; LEITZMANN, Michael F.; **Overweight, Obesity, and Mortality in a Large Prospective Cohort of Persons 50 to 71 Years Old (2006).** V.355

AUSIELLO, Dennis A.; BENOS, Dale J.; ABBOUD, Francois; KOOPMAN, William J.; EPSTEIN, Paul; **Adiposity of the Heart\*, Revisited (2006).** V.144.

DEY, Damini; WONG, Nathan D.; TAMARAPOO, Balaii; NAKAZATO, Ryo; GRANSAR, Heidi; CHENG, Victor Y.; RAMESH, Amit; KAKADIARIS, Ioannis; GERMANO, Guido; SLOMKA; Piotr J.; BERMAN, Daniel S.; **Computer-aided Non-contrast CT-based Quantification of Pericardial and Thoracic Fat and Their Associations with Coronary Calcium and Metabolic Syndrome (2009).**

FIGUEIREDO, Bruno; BARBOSA, Jorge G.; BETTENCOURT, Nuno; TAVARES, João Manuel R. S.; **Semi-automatic quantification of the epicardial fat in CT images (2009)**

FIGUEIREDO, Bruno Manuel Ferreira; **Quantificação da gordura epicárdica em imagens de tomografia computadorizada (2009).**

IACOBELLIS, Gianluca; CORRADI, Domenico; SHARMA, Arya M.; **Epicardial adipose tissue: anatomic, biomolecular and clinical relationships with the heart (2005).** V.2.

JUCHEM, Beatriz Cavalcanti; DALL’AGNOL, Clarice Maria; MAGALHÃES, Ana Maria Müller; **CONTRASTE IODADO EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA: prevenção de reações adversas (Brasília, 2004);**

# ROSITO, GA; MASSARO, JM; HOFFMANN, U; RUBERG, FL; MAHABADI, AA; VASAN, RS; O’DONNEL CJ;FOX CS; Pericardial fat, visceral abdominal fat, cardiovascular disease risk factors, and vascular calcification in a community-based sample: the Framingham Heart Study (2008).

1. Neste tipo de diabetes encontra-se a presença de insulina, porém sua ação é dificultada pela obesidade, o que é conhecido como resistência insulínica, uma das causas de Hiperglicemia. Por ser pouco sintomático o diabetes na maioria das vezes permanece por muitos anos sem diagnóstico e sem tratamento o que favorece a ocorrência de suas complicações no coração e no cérebro. Fonte: <http://www.diabetes.org.br/diabetes-tipo-2> [↑](#footnote-ref-1)