

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Saulo Gonçalves de Abreu

**UTILIZAÇÃO DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL NA DETECÇÃO DE
PLACAS ATÉROMATOSAS CALCIFICADAS EM OBESOS**

Belo Horizonte
2016

Saulo Gonçalves de Abreu

**UTILIZAÇÃO DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL NA DETECÇÃO DE
PLACAS ATEROMATOSAS CALCIFICADAS EM OBESOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração: Clínicas Odontológicas, Área Temática: Radiologia Odontológica e Imaginologia.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi

Belo Horizonte

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

A162u Abreu, Saulo Gonçalves
Utilização da radiografia panorâmica digital na detecção de placas
ateromatosas calcificadas em obesos / Saulo Gonçalves de Abreu. Belo
Horizonte, 2016.
60 f. : il.

Orientador: Flávio Ricardo Manzi
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Radiografia panorâmica. 2. Obesidade. 3. Doença da Artéria Coronariana.
4. Placas dentárias. I. Manzi, Flávio Ricardo. II. Pontifícia Universidade
Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III.
Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314-073

Saulo Gonçalves de Abreu

**UTILIZAÇÃO DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL NA DETECÇÃO DE
PLACAS ATEROMATOSAS CALCIFICADAS EM OBESOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Clínicas Odontológicas – Área Temática: Radiologia Odontológica e Imaginologia.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Prof. Dr. João Artur Ricieri Brito – FEAD
- 2- Prof. Dr. Amaro Ilídio Vespasiano Silva – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 29 de fevereiro de 2016

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 05 de julho de 2016

Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi
Orientador

Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia**

AGRADECIMENTOS

À Deus, por iluminar o meu caminho e me conceder força, proteção e sabedoria.

Aos meus pais, Paulo e Tina por me apoiarem incondicionalmente na minha incansável busca pelo conhecimento e aprimoramento profissional. Vocês são o melhor exemplo de vida!

Ao meu amor, Sibylla por ter me dado o melhor presente que alguém pode receber benvinda Maya! Seu apoio sempre é fundamental!

Ao Célio Maciel e Tânia Mara Maciel por seu exemplo e inspiração para a vida.

Aos amigos Bruno Vidigal e Geraldo Magela, Fernanda Hecksher, Evert Leonard, Patrícia Coelho e Hector Rodrigues pela alegria, parceria e companheirismo neste período de convivência, foram momentos alegres, intensos, tensos e felizes que passamos juntos e nos tornaram além de colegas de profissão, amigos.

À equipe da Odin Odontologia, Dr. Fabrício Eleutério, Mariana e Isabela, por sua dedicação e amor ao que fazem, possibilitando minhas ausências.

Ao meu grande amigo, Geraldo Magela, que além do incentivo e apoio.

Aos Professores do Programa de Mestrado em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, especialmente ao Prof. Martinho, Silvania e Angélica, pela paciência e consideração nesta jornada.

Ao Dr. Marcelo Gomes Girundi, e a equipe da IISO, que juntos com a Dra. Ana Paula Zanini, me ajudaram no preparo desta pesquisa e incentivo à conclusão deste trabalho.

À equipe da Radius, Talita, Ana Paula e Dra. Cláudia Assunção.

Em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi, excepcional mestre e amigo pessoal. Jamais terei palavras capazes de expressar o meu agradecimento pela sua incondicional dedicação, amizade, confiança, parceria.

RESUMO

Doenças cardiovasculares, e entre elas o acidente vascular cerebral (AVC), foram a principal causa de morte em 2012. Este em especial é causado pela interrupção do fornecimento de sangue para o cérebro. A razão mais comum para isso é um acúmulo de depósitos de gordura que posteriormente se calcificam (ateromas) nas paredes internas dos vasos sanguíneos. Isto se deve à uma combinação de fatores de risco, como o uso do tabaco e álcool, sedentarismo, hipertensão, diabetes, hiperlipidemia e a obesidade, que também teve sua prevalência aumentada marcadamente na última década. O objetivo deste estudo foi avaliar a identificação de placas ateroscleróticas calcificadas em indivíduos obesos que se submetem a radiografia panorâmica usando uma amostra foi constituído por 63 pacientes obesos, classificados em grau II com comorbidades e como grau III conforme a tabela de classificação de índice de massa corporal (IMC) da organização mundial de saúde (WHO). Das 63 radiografias realizadas, 45 apresentaram calcificações na região cervical, não havendo diferença estatisticamente significativa entre o grupo II e grupo III. Em conclusão, este estudo demonstra a importância da radiografia panorâmica na identificação de placas ateromatosas calcificadas, estas imagens podem ter fundamental valor de diagnóstico para a detecção precoce de CACs em obesos, contribuindo assim para aumentar potencialmente o tempo e a qualidade de vida das destas pessoas.

Palavras-chave: Obesidade. Artérias carótidas. Radiografia panorâmica. Aterosclerose.

ABSTRACT

Cardiovascular diseases, and among cerebrovascular accident (CVA) in particular, are the leading causes of death worldwide are the leading cause of death in 2012 and are caused by the interruption of blood supply to the brain. The most common reason for this is a build-up of fatty deposits which later calcify (atheroma) on the inner walls of blood vessels. This is due to a combination of risk factors such as tobacco use and alcohol, physical inactivity, hypertension, diabetes, hyperlipidemia and obesity, which also had its prevalence increased markedly in the last decade. This study aims to evaluate the identification of atherosclerotic plaques calcified in obese individuals undergoing panoramic radiography using a sample consisted of 63 obese patients, classified as grade II with comorbidities and as grade III as body mass index (BMI) classification of the World Health Organization (WHO). Of 63 radiographs taken, 45 showed calcifications in the neck, with no statistically significant difference between group II and group III. In conclusion, this study demonstrates the importance of panoramic radiography for identifying calcified atherosclerotic plaques, these images may have fundamental value diagnostics for the early detection of CACs in obese, thus contributing to potentially increase the time and quality of life for these people.

Keywords: Obesity. Carotid arteries. Panoramic radiograph. Atherosclerosis.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Radiografia Panorâmica Digital. Nota-se calcificações bilaterais em tecido mole, na região do pescoço (indicado pelas setas).....20
- Figura 2.** Telerradiografia AP de Towne Modificada. Note as calcificações adjacente a coluna vertebral descartando a possibilidade de calcificação da cartilagem tritícea (indicado pelas setas)21
- Figura 3.** Radiografia panorâmica mostrando imagem radiopaca circunscrita na região do tecido mole do pescoço do lado esquerdo adjacente ao espaço intervertebral C3 e C4 (indicado pela seta).27

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Classificação IMC	26
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS.....	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 Amostra.....	25
3.2 Aquisição e análise das radiografias panorâmicas digitais	26
3.3 Análises estatísticas	27
4 ARTIGO	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS.....	51
ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	53
ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	55
ANEXO C - Questionário.....	59

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares, e entre elas o acidente vascular cerebral (AVC) em especial, são as principais causas de morte em todo o mundo. Um elevado índice de massa corporal (IMC) é um importante fator de risco para as doenças cardiovasculares e a obesidade, a hipertensão, alta do colesterol e glicose, podem mediar seus efeitos parcialmente (DANAELI, 2014). Alguns trabalhos têm investigado os efeitos mediador do IMC sobre a doença cardíaca coronária por meio do aumento da pressão arterial, do colesterol e diabetes juntos; poucos estudos têm sido feitos para o AVC. Geralmente um evento agudo este é causado pela interrupção do fornecimento de sangue para o cérebro e se apresenta de duas formas, pelo rompimento aneurismático (AVC Hemorrágico) ou ficar bloqueio vascular por um coágulo (AVC Isquêmico). Este episódio suspende o fornecimento de oxigênio e nutrientes, causando danos ao tecido cerebral. A razão mais comum para isso é um acúmulo de depósitos de gordura nas paredes internas dos vasos sanguíneos, que quando calcificados são denominados ateromas. A causa de ataques cardíacos e acidentes vasculares cerebrais (que foram a principal causa de morte em 2012) são geralmente a presença de uma combinação de fatores de risco, como o uso do tabaco, dieta pouco saudável, sedentarismo, uso nocivo do álcool, hipertensão, diabetes, hiperlipidemia e obesidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015a).

A obesidade e sobrepeso são definidos como o acúmulo de gordura anormal ou excessivo apresentando um risco para saúde. Segundo a Organização Mundial da saúde (OMS) a obesidade tem alcançado proporções epidêmicas no mundo e é um dos principais contribuintes para a taxa global de doenças crônicas e deficiências. Sua mensuração é feita pelo IMC, resultante do peso de uma pessoa (em quilogramas) dividido pelo quadrado da sua altura (em metros). Uma pessoa com um IMC de 30 ou mais é considerada obeso. Uma pessoa com um IMC igual ou superior a 25 é considerada com sobrepeso, sendo que o risco para essas doenças não transmissíveis é proporcional ao aumento do IMC (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015b).

Apesar da relação entre ateromas e obesidade ainda não estar bem esclarecida, vários estudos foram conduzidos apontando para o aumento do índice de massa corporal (IMC) como fator de risco para AVCs isquêmicos (JOOD et al., 2004). Kurth et al. (2002) concluíram, em um estudo prospectivo com 22000

participantes, que o excesso de peso e a obesidade eleva o risco de acidente vascular cerebral. Este risco pareceu ser independente dos potenciais mediadores biológicos de hipertensão, diabetes, e o nível de colesterol. A prevenção da obesidade deve ajudar a prevenir o risco de AVC. A presença de placa de ateroma na artéria carótida de indivíduos clinicamente assintomáticos é frequentemente associada com o desenvolvimento posterior de doença cerebrovascular clinicamente evidente AVC, doença arterial coronariana (angina e infarto do miocárdio) e morte. (COHEN et al., 2002).

Pacientes com ateromas detectáveis por radiografia panorâmica (RP) são mais suscetíveis de sofrerem eventos cerebrovasculares. Portanto, pacientes com placas calcificadas de carótida detectável em radiografias panorâmicas requerem a intervenção de seu médico para uma investigação mais aprofundada (GRINIATSOS et al., 2009).

A aterosclerose é um processo progressivo e o diagnóstico precoce é fundamental. Infelizmente, a primeira manifestação clínica de ateroma da artéria carótida (CAC) geralmente ocorre após o acidente vascular cerebral, sendo tardio o tratamento para o mesmo. No entanto, os CACs podem ser detectados precocemente. Radiografias panorâmicas, obtidas durante exames dentários profissionais, é um método potencial para a detecção precoce. A descoberta pode fornecer informações para salvar vidas. Sempre que as CACs são detectadas em uma radiografia panorâmica, um exame diagnóstico mais aprofundado deve ser recomendado. A detecção precoce da CAC também é economicamente importante. O custo de tratamento para a aterosclerose é menor do que para o tratamento dos efeitos tardios (BAYRAM et al., 2006). Estudos indicam que a radiografia panorâmica pode ser altamente sugestiva quanto à presença da placa de ateroma carótida, uma descoberta especialmente importante para pacientes assintomáticos (GRINIATSOS et al., 2009).

A descoberta de calcificações ateroscleróticas na artéria carótida interna tem implicações importantes porque a aterosclerose é um processo progressivo e pode levar a ataques isquêmicos transitórios ou acidente vascular cerebral (FRIEDLANDER; LANDE, 1981). A formação das placas ateroscleróticas inicia-se com injúrias no endotélio, causadas pela hipertensão, alta taxa de colesterol, derivados do cigarro, diabete mellitus, idade e outros. As lipoproteínas do sangue penetram através do endotélio avariado e alojam-se na camada íntima, enquanto os

derivados de plaquetas estimulam o fator de crescimento para a proliferação de células musculares lisas. Quando estas placas ateroscleróticas engrossam inicia-se a incrustação pelos sais de cálcio, tendo agora, a denominação de ateroma. As placas sofrem repetições no ciclo de deterioração e reparo, que inclui o aparecimento de hemorragias através de ulcerações no endotélio. Quando isto ocorre, as fibras colágenas são expostas, o que conduz ao desenvolvimento de trombos murais. Em alguns pacientes, a embolização do trombo oblitera as artérias intracranianas e conduz ao AVC. Em outros, a isquemia cerebral ocorre quando o ateroma torna-se de diâmetro aumentado, reduzindo o lúmen do vaso, o que diminui o fluxo da corrente sanguínea da artéria (SUK et al., 2003).

Os fatores de risco de AVCs incluem além da idade a hipertensão, o tabagismo, a diabetes mellitus, a hipertrofia ventricular esquerda, e a fibrilação atrial. Já a obesidade é um precursor de hipertensão, diabetes e suas complicações, que desempenham um papel indireto importante na epidemiologia de acidente vascular cerebral (STRAZZULLO et al., 2010; ADAMS et al., 2010; HAGE; EL-HAJJ FULEIHAN, 2014).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2014, mais de 1,9 bilhão de adultos, com 18 anos ou mais, estavam acima do peso. Desses, mais de 600 milhões eram obesos. A maioria da população do mundo vive em países onde o sobrepeso e a obesidade mata mais pessoas do que baixo peso corporal.

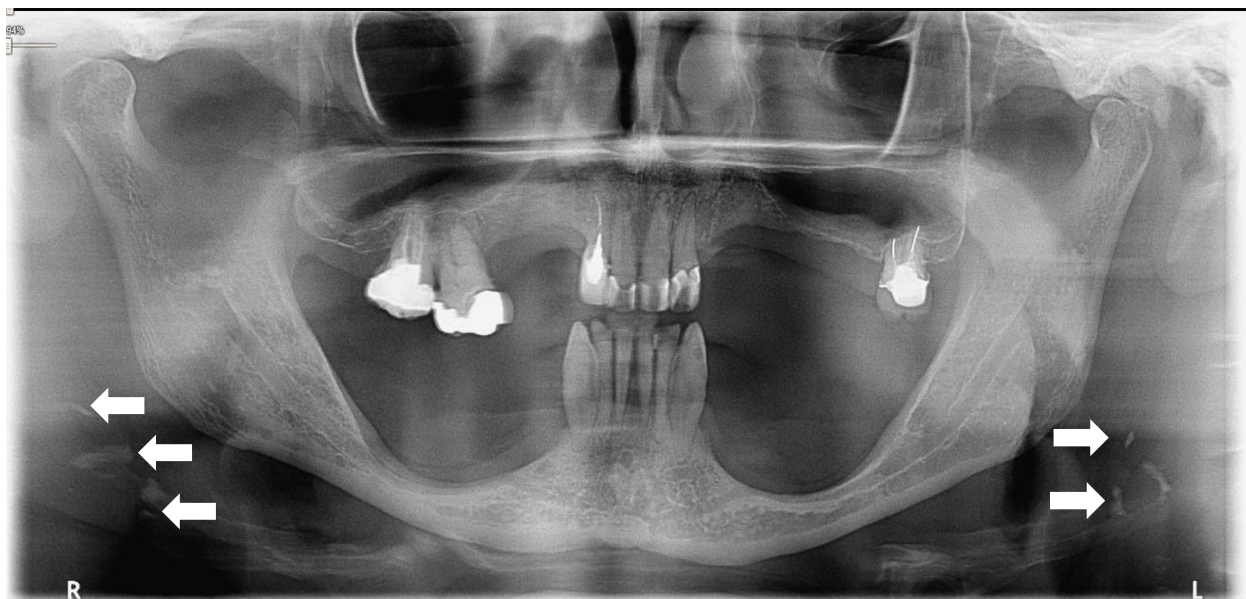
O aumento do IMC é um importante fator de risco para doenças não transmissíveis, tais como: doenças cardiovasculares (doença cardíaca e acidente vascular cerebral principalmente), que foram a principal causa de morte em 2012; diabetes; lesões musculoesqueléticas (especialmente osteoartrite - uma doença degenerativa altamente incapacitante das articulações); alguns tipos de câncer (endométrio, mama e cólon). O risco para essas doenças não transmissíveis é proporcional ao aumento do IMC (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015b). Ainda segundo a OMS, os AVCs quando considerados em conjunto com os acidentes cardiovasculares, são a maior causa de morte (31%) em todo o mundo.

Strazzullo et al. (2010), em uma meta-análise de estudos prospectivos com mais de 2 milhões de participantes, chegaram a uma associação estatisticamente significativa de escala direta, entre excesso de peso e incidência de acidente vascular cerebral isquêmico. A associação é, pelo menos, parcial e independente

da idade e de outros fatores de risco cardiovascular e hábitos de vida (STRAZZULLO et al., 2010).

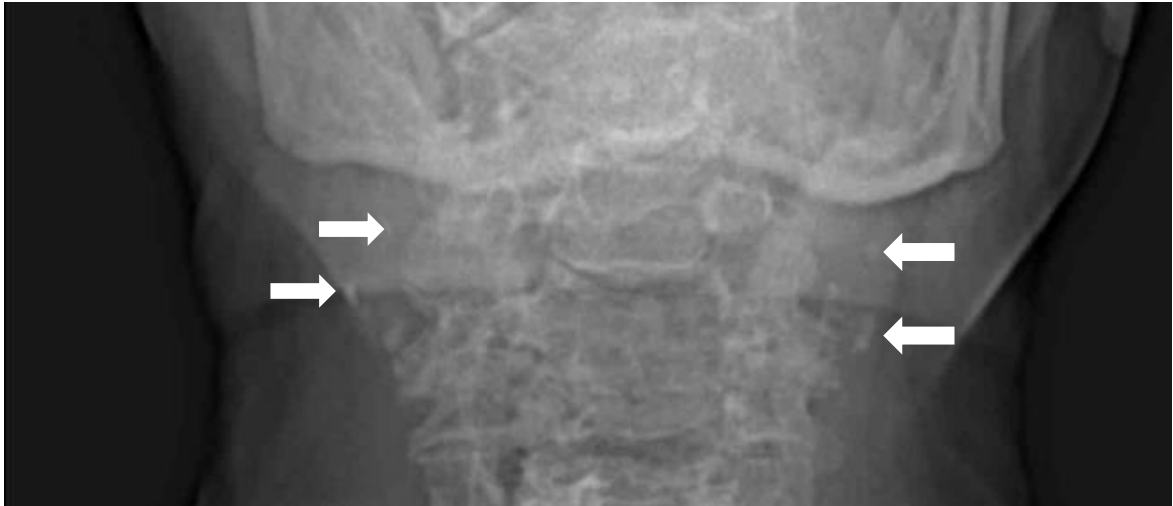
Calcificações nas artérias carótidas foram encontradas nas radiografias panorâmicas de 3% a 4% das pacientes com mais de 55 anos que estavam livres de sintomas neurológicos. Eles podem aparecer como massas radiopacas nodulares ou linhas verticais radiopacas inferior ou posterior ao ângulo da mandíbula (Figs. 1 e 2). Calcificações nas artérias carótidas devem ser distinguidas de outras radiopacidades nesta área, como o osso hioideo, epiglote, ligamento estiloióideo, sialólito em glândula submandibular, flebólitos, cartilagem tritícea calcificada, ligamento lateral tireóideo, corno superior da cartilagem tireoide, e nódulos linfáticos cervicais calcificados. Estas distinções podem ser feitas com confiança, utilizando uma combinação de critérios radiográficos e exame clínico (COHEN et al., 2002; MANZI et al., 2003; YOON et al., 2008; GRINIATSOS et al., 2009). Já o Ultrassom duplex (Doppler) é o padrão ouro atual para o diagnóstico de estenose da artéria carótida (CAS). Mesmo este sendo preciso e barato, o rastreamento de grandes populações livres de sintomas tem sido demonstrado ser ineficaz em termos de custos, a menos que a prevalência de doença significativa é de 4,5% ou superior (ALMOG et al., 2002).

Figura 1. Radiografia Panorâmica Digital. Nota-se calcificações bilaterais em tecido mole, na região do pescoço (indicado pelas setas), sugestivas de CACs.



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 2. Telerradiografia AP de Towne Modificada. Note as calcificações adjacente a coluna vertebral descartando a possibilidade de calcificação da cartilagem tritícea (indicado pelas setas).



Fonte: Arquivo Pessoal

A calcificação da placa de ateroma da artéria carótida comum representa a maturação localizada das placas ateroscleróticas, numa região que tem sido correlacionada como de elevado risco de AVCs. Essas lesões ateroscleróticas geralmente estão em um estágio severamente avançado antes que elas possam ser detectadas por meio de sinais clínicos e sintomas (LEE et al., 2014).

Os dados sugerem que pode existir estenose clinicamente significativa quando calcificações são observadas em radiografias panorâmicas. Um exame aprofundado desta área tem um custo mínimo e parece benéfico como uma ferramenta de triagem para a doença carotídea, embora o teste definitivo deve vir a seguir. Quinze por cento dos AVCs são acidentes vasculares cerebrais hemorrágicos, nos quais não podemos influenciar, e 85% são acidentes vasculares cerebrais isquêmicos, cuja incidência podemos ser capazes de diminuir com diagnóstico precoce. Destas últimas, mais de metade acreditam-se ser o resultado de doença aterosclerótica na bifurcação carótida associada com embolização de detritos ateroscleróticos ou um coágulo de plaquetas para a fibrina formada na superfície da placa. Imagens panorâmicas digitais podem ter fundamental valor de diagnóstico para a detecção precoce de CACs, contribuindo para aumentar potencialmente o tempo e a qualidade de vida das destas pessoas (BAYRAM et al., 2006).

Em um dos primeiros estudos sobre o valor das radiografias panorâmicas, Friedlander e Lande (1981), já haviam mencionado que “As radiografias panorâmicas devem ser avaliadas não só para enfermidades dos dentes, mandíbulas e estruturas contíguas, mas para outras informações valiosas e potencial de salvar vidas que podem aparecer nas regiões de tecidos moles do pescoço. Cabe então ao dentista ter um conhecimento da anatomia vascular da região”. Dentistas estão em uma posição única; uma vez que estes podem realizar um exame não-invasivo, como a Radiografia Panorâmica Digital. Assim eles podem contribuir para a redução da mortalidade por AVC (ABECASIS; CHIMENOS-KUSTNER; LOPEZ-LOPEZ, 2014).

2 OBJETIVOS

O objetivo no presente estudo foi verificar a presença de calcificações na região de tecido mole similares a calcificações de artérias carótidas por meio da radiografia panorâmica digital em pacientes obesos grau II com comorbidades e grau III com a finalidade de identificar indivíduos assintomáticos com risco de acidente vascular cerebral.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, CAEE: 51816615.9.0000.5137 o qual se trata de um estudo de prevalência, prospectivo e transversal para avaliação da presença de radiopacidade similar de ateroma em pacientes obesos (ANEXO A).

3.1 Amostra

A amostra foi constituída por 63 pacientes obesos, classificados conforme a tabela de classificação de IMC do World Health Organization (2015b) (Tabela 1) de ambos os sexos, que procuraram uma clínica de radiologia odontológica de Belo Horizonte, Brasil, para a realização de radiografia panorâmica de rotina, indicado por um cirurgião dentista. Estes pacientes preencheram um questionário de saúde geral. Em uma planilha do Microsoft Excel, informações deste questionário, tais como sexo, idade, peso, altura, IMC e comorbidades (por exemplo, doenças cardiovasculares, diabetes, hepatite B e C, hipertensão), foram inseridas. Assim, foram selecionados os pacientes acometidos por obesidade grau II com comorbidades ou grau III.

Como critérios de inclusão da amostra, os indivíduos selecionados devem ser pacientes obesos mórbidos ou obesos graves com comorbidades, que serão submetidos a avaliação odontológica, faixa etária entre 16 e 60 anos, apresentar-se com 45kg acima do peso ideal, com o IMC de 40 ou superior (Grau III) ou com IMC entre 35-39,9 (Grau II), mas que tenham problemas de saúde relacionados à obesidade, além do preenchimento do documento Consentimento Informado. Pacientes com ausência de consentimento em participar da pesquisa ou em preencher o questionário, com lesão destrutiva na mandíbula, cirurgia prévia na mandíbula ou regiões avaliadas, presença de fratura prévia na região avaliada e pacientes com relato prévio de acidente vascular cerebral (AVC) foram excluídos da pesquisa.

Tabela 1. Classificação IMC

Normal
• IMC 18,5 a 24,9
Sobrepeso
• IMC 25 a 29,9
Obesidade Grau I
• IMC 30 a 34,9
Obesidade Grau II
• IMC 35 a 39,9
Obesidade Grau III
• IMC = ou > 40

Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015b

3.2 Aquisição e análise das radiografias panorâmicas digitais

As radiografias panorâmicas digitais (RPDs) de todos os pacientes foram obtidas por meio do aparelho KODAK 9000C 3D (East Kodak Company, Rochester, Nova York, EUA), com 140kHz, 60-90 kV, 2-15mA. Todas as radiografias panorâmicas avaliadas deveriam apresentar a região do tecido mole do pescoço incluindo as vértebras C3 e C4.

Para o diagnóstico da provável presença de ateroma, foram utilizados os critérios de Friedlander e Friedlander (1998), definido com o aspecto de massas radiopacas adjacentes às vértebras cervicais igual ou inferior ao espaço intervertebral entre C3 e C4 na radiografia panorâmica (Fig. 3). As radiografias foram examinadas por 2 radiologistas que foram treinados para estes critérios, e estas avaliações foram submetidas ao teste Kappa. Cada observador interpretou inicialmente cada radiografia panorâmica individualmente, e depois de uma discussão sobre cada radiografia, um diagnóstico será acordado entre os dois observadores. Ressaltando que cada paciente teve uma avaliação separada entre os lados, ou seja, foi avaliada a região cervical do lado direito e esquerdo. Os

pacientes que tiveram resultados de CAC serão contatados por telefone para posterior encaminhamento a um médico angiologista ou neurologista.

Figura 3. Radiografia panorâmica mostrando imagem radiopaca circunscrita na região do tecido mole do pescoço do lado esquerdo adjacente ao espaço intervertebral C3 e C4 (indicado pela seta)



Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Análises estatísticas

A análise estatística realizada foi o teste χ^2 além da determinação do Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%. O nível de significância utilizado foi de 5%.

4 ARTIGO

Use of digital panoramic radiography to detect calcified carotid atherosclerotic plaques in obese individuals

Artigo será submetido à **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics** (Qualis A2).

As normas do periódico podem ser acessadas em:
<https://www.elsevier.com/journals/oral-surgery-oral-medicine-oral-pathology-and-oral-radiology/2212-4403/guide-for-authors>

Use of digital panoramic radiography to detect calcified carotid atherosclerotic plaques in obese individuals

Saulo Gonçalves de Abreu^a, Flávio Ricardo Manzi^b

^a Master in Dental Clinics - Oral Radiology, Department of Oral Diagnosis, School of Dentistry, Pontifical Catholic University, Belo Horizonte, MG, Brazil

^b PDDS, MSc, Full Professor, Department of Oral Diagnosis, School of Dentistry, Pontifical Catholic University, Belo Horizonte, MG, Brazil

Corresponding author:

Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi

Av. Dom José Gaspar, Prédio 45 - Clínica de Radiologia

Coração Eucarístico, Belo Horizonte - MG

CEP: 30535-901

Phones: +55 31 3319-4591 // +55 31 8895-7033

E-mail: manzi@pucminas.br

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to identify calcified atherosclerotic plaque-like soft tissue calcifications in obese subjects using panoramic radiography.

Materials and methods: Sixty-three obese patients undergoing digital panoramic radiography in a radiology clinic in Belo Horizonte, Brazil, were selected and diagnosed with grade II obesity with comorbidities and grade III obesity according to the World Health Organization (WHO) body mass index (BMI) score table. The radiographs were examined by two trained radiologists, and their evaluations were analyzed using the kappa test. Statistical analysis was performed using the X^2 test, and the odds ratio was determined with a 95% confidence interval. A 5% significance level was used.

Results: The weight and BMI ($p < 0.01$) differed significantly between individuals in the grade II with comorbidities and grade III groups, but no difference was observed for age and height. Of 63 radiographs, 45 (71.42%) showed calcifications in the cervical region, with no statistically significant difference between the grade II and grade III groups. Neither gender nor side was significantly correlated with the presence of soft tissue calcification.

Conclusions: This study demonstrates the importance of panoramic radiography in identifying calcified atheromatous plaques. Such images may have critical diagnostic value for the early detection of carotid artery atheromas in obese subjects and thus may contribute to an increase in the length and quality of life of such individuals.

Keywords: Obesity. Carotid artery. Panoramic radiography. Atherosclerosis.

INTRODUCTION

Cardiovascular diseases and stroke in particular are the leading causes of death worldwide. A high body mass index (BMI) is a major risk factor for cardiovascular disease, and obesity, hypertension, hyperlipidemia and increased glucose may partially mediate its effects.¹ Studies have investigated the mediating effects of BMI on coronary heart disease in conjunction with a combination of blood pressure, cholesterol and diabetes; however, few studies have been conducted on its effects on stroke. A stroke is usually an acute event that is caused by the interruption of the blood supply to the brain. There are two forms of stroke: after the rupture of a blood vessel (hemorrhagic stroke) or after the blockage caused by a clot (ischemic stroke). These events interrupt the supply of oxygen and nutrients to the brain, causing damage to brain tissue. The most common reason for this interruption is a buildup of fatty deposits on the inner walls of blood vessels; upon calcification, these deposits are termed atheromas. Heart attacks and strokes (which in 2012 were the leading cause of death) generally occur when multiple risk factors, such as tobacco use, unhealthy diet, physical inactivity, harmful alcohol use, hypertension, diabetes, hyperlipidemia, and obesity, are present.²

Overweight and obesity are defined as abnormal or excessive accumulation of fat that presents a health risk. According to the World Health Organization (WHO), obesity has reached epidemic proportions in the world and is a major contributor to the global rate of chronic diseases and disability. BMI is calculated by dividing the weight (in kilograms) by the squared height (in meters). A person with a BMI of 30 or higher is generally considered obese. A person with a BMI of 25 or higher is considered overweight, and the risk of the associated non communicable diseases increases proportionally to BMI.³

Although the relationship between atheroma and obesity has not yet been clarified, several studies have shown that a higher BMI is a risk factor for ischemic stroke.⁴ In a prospective study of 22,000 participants, Kurth et al.⁵ concluded that overweight and obesity increase the risk of stroke. This risk seemed to be independent of potential biological factors, such as hypertension, diabetes, and cholesterol levels. Obesity prevention should help decrease the risk of stroke. The presence of an atheromatous plaque in the carotid artery of clinically asymptomatic patients is often associated with the subsequent development of clinically evident cerebrovascular disease, stroke, coronary artery disease (angina and myocardial infarction), and death.⁶

Atherosclerosis is a progressive process, and early diagnosis is crucial. Unfortunately, the first clinical manifestation of carotid artery atheroma (CAC) typically occurs after the stroke, when treatment is too late. However, CACs can be detected early. Panoramic radiography, which is performed during dental checkups, is a potential method for early detection. CAC detection could provide information that saves lives. A further diagnostic examination should be recommended whenever CACs are detected in a panoramic radiograph. Early CAC detection is also economically relevant. The cost of treatment for atherosclerosis is lower than the cost to treat the subsequent effects.⁷ Studies indicate that a panoramic radiograph can be highly suggestive of the presence of a carotid atheromatous plaque, which is an especially important finding for asymptomatic patients.⁸

Patients with an atheroma that is detectable in a panoramic radiograph (PR) are more likely to suffer cerebrovascular events. Therefore, patients with calcified carotid plaques that are detectable on PRs should consult their physician for a more in-depth evaluation.⁸

The discovery of atherosclerotic calcifications in the internal carotid artery has important implications because atherosclerosis is a progressive process and can lead to transient ischemic attacks or stroke.⁹ The objective of this study was therefore to verify the presence of calcified carotid plaque-like soft tissue calcifications using a digital panoramic radiograph (DPR) in patients with either grade II obesity with comorbidities or grade III obesity to identify asymptomatic individuals who are at risk of stroke.

MATERIALS AND METHODS

This study was approved by the Ethics Committee of the Pontifical Catholic University of Minas Gerais (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais). This prevalence, prospective and cross-sectional study was conducted to evaluate the presence of atheroma-like radiopacity in obese patients.

Subjects

The subjects were 63 obese patients, who were classified according to the WHO BMI classification table³ (normal patients - BMI from 18.5 to 24.9; overweight patients - BMI from 25.0 to 29.9; patients with grade I obesity - BMI 30.0 to 34.9; patients with grade II obesity - BMI 35.0 to 39.9; and patients with grade III obesity - BMI greater than 40). The subjects were patients of both genders who visited a dental radiology clinic in Belo Horizonte, Brazil, to undergo routine panoramic radiography, as indicated by a dentist. These patients completed a general health questionnaire. Information from this questionnaire, such as gender, age, weight, height, BMI and comorbidities (e.g., cardiovascular disease, diabetes, hepatitis B and C, hypertension) was placed in a Microsoft Excel worksheet. Patients who were

classified with grade II obesity with comorbidities or grade III obesity were thereby selected to take part of the study.

The inclusion criteria were morbid or severe obesity with comorbidities, a dental evaluation, an age between 16 and 60 years, a mass corresponding to being at least 45 kg overweight, a BMI of 40 or higher (grade III) or a BMI from 35 to 39.9 (grade II) but with obesity-related health problems (comorbidities), and the signing of an informed consent form. Patients who did not consent to participate in the study or refused to complete the questionnaire, those with destructive lesions in the jaw, those who had undergone previous surgery of the jaw or evaluated regions, those who had a previous fracture in the evaluated region, and those with prior reports of stroke were excluded from the study.

Acquisition and analysis of digital panoramic radiographs

Digital panoramic radiographs (DPRs) of all patients were obtained using a KODAK 9000C 3D® device (Eastman Kodak Company, Rochester, New York, USA) at 140 kHz, 60-90 kV, 2-15 mA. All evaluated panoramic radiographs had to show the soft tissue region of the neck, including the C3 and C4 vertebrae.

The Friedlander and Friedlander criteria were used¹⁰ to diagnose the likely presence of atheroma, which was defined as the appearance of radiopaque masses adjacent to the cervical vertebrae at or below the intervertebral space between C3 and C4 on the panoramic radiograph (Figure 1). The radiographs were examined by two radiologists who were trained on these criteria, and their evaluations were analyzed using the kappa test. Each observer initially interpreted each panoramic radiograph individually, and after a discussion of each radiograph, the two observers agreed on a diagnosis. For each patient, a separate evaluation was conducted on

each side, i.e., the cervical region was evaluated on the right and left sides. Patients who had results indicative of CAC were contacted by telephone for subsequent referral to a neurologist or angiologist.

Statistical analyses

Statistical analysis was performed using the X^2 test, and the odds ratio was determined with a 95% confidence interval. A 5% significance level was used.

RESULTS

Of the 63 obese patients who participated in this study, 42 (66.67%) were female, and 21 (33.33%) were male. Thirty-three patients (52.38%) were classified with grade II with comorbidities, and 30 (47.62%) were classified with grade III. The weight and BMI ($p < 0.01$) differed significantly between individuals in the grade II with comorbidities group and the grade III group, but no difference was observed for age and height (Table I). The kappa test was used to analyze inter- and intra-examiner variations in diagnosing the likely presence of atheroma, with results of $k = 0.92$ and $k = 0.88$, respectively, demonstrating a significant level of agreement.

Of the 63 radiographs taken, 45 showed calcifications in the cervical region (71.42%), with 19 occurring bilaterally (30.15%). There was also a rather even distribution between the right and left sides. Neither gender nor side showed a significant correlation with the presence of soft tissue calcifications (Table II). The likelihood of finding cervical region calcifications in a panoramic radiograph was the same for both genders (odds ratio [OR], 0.50; 95% confidence interval [CI], 0.16 to 1.57, $p = 0.37$), and the likelihood of finding cervical region calcifications in a panoramic radiograph was the same for the unilateral and bilateral presentations

(OR, 1.85; 95% CI, 0.89 to 3.55; $p=0.14$) and for the right and left sides (OR, 1.21; 95% CI, 0.60 to 2.42; $p=0.14$).

Comparison between the two groups of obese individuals (according to the WHO BMI classification) regarding the presence of cervical region calcifications revealed that the incidence of these calcifications was higher in the grade II with comorbidities group. However, there was no statistically significant difference between this group and the grade III group ($p>0.05$, Table III). The likelihood of finding cervical region calcifications using panoramic radiography was the same for both groups (OR, 1.46; 95% CI, 0.72-2.96; $p=0.37$).

DISCUSSION

In this prospective cross-sectional study, higher grades of obesity were associated with CAC-like soft tissue calcifications, which were observed using DPR. CACs are the third leading cause of death worldwide.¹¹ Previous studies reported that carotid artery calcifications are a marker of advanced atherosclerotic disease and a predictor of adverse events. Dentists are in a unique position because they can perform a non-invasive test, such as DPR, and may thereby contribute to the reduction of mortality from stroke.

Radiographically, carotid artery atheromatous plaques may be classified as calcified and non-calcified carotid plaques. The former can be observed on a panoramic radiograph, ultrasound scan and CT scan, whereas the latter cannot be detected by panoramic radiography.¹² Obesity may make it difficult to obtain ultrasound images of carotid artery calcifications, especially in distal portions and at the carotid bifurcation.¹³ Thus, further investigations to differentiate this effect in ultrasound exams and DPR are important.

The results show no statistically significant difference in the distribution of height, gender and age, indicating homogeneity for these parameters. In a study of 2,568 subjects with a mean age of 62.2 years, Tamura et al.¹⁴ found a significant difference between genders, with a 3:1 ratio of women to men. They also found that 80.2% of calcifications were observed on the left side. These findings may suggest methodological differences regarding the observed side, or the type of the patient, i.e., as the obesity grade increases, gender may no longer be a determining factor. There was a significant difference ($p < 0.01$) regarding weight and BMI, which can be explained by the fact that the only inclusion criteria were appropriate WHO BMI classification levels.³

This study found that the DPRs captured a high prevalence of CAC-like calcifications. A likely reason for this finding was the type of patient included in the study, i.e., obese patients. Several studies have demonstrated that obesity is one of the most important risk factors for atherosclerotic plaque formation.^{4,6,7,10,15,16} There are several risk factors for the development of atheroma: advanced age, which is associated with the loss of endothelial integrity caused by aging-related physiological changes (loss of repair ability); male gender; high cholesterol levels; high blood pressure; obesity; diabetes mellitus; smoking; history of transient ischemia or stroke; high level of triglycerides; alcohol abuse; and a sedentary life style.^{4,6,8,10,12,15,17,18} Some authors have suggested that at least five risk factors are needed for the development of atheroma and that obesity is almost always present.^{10,16}

The radiographic appearance of CACs can be similar to that of other soft tissue calcifications near the C3 and C4 vertebrae. In this case, some radiopaque anatomical structures, such as the hyoid bone, epiglottis, and stylomandibular and stylohyoid ligaments, and soft tissue calcifications, such as calcified thyroid cartilage,

sialoliths, tonsilloliths, and phleboliths, are easily identified; however, calcified triticeous cartilage and calcified lymph nodes may be mistakenly diagnosed as CACs.^{7,17,19} This obstacle can be overcome using the modified Towne AP radiographic technique as a method to help differentiate between those conditions. Some authors state that positive findings for calcifications in the C3 and C4 region are highly suggestive of carotid artery atherosclerotic occlusive disease, despite the low sensitivity and specificity.^{8,20}

In a prospective cohort study of 21,414 subjects who were monitored by U.S. physicians for 12.5 years, there was a significant increase in the relative risk of total stroke and its major subtypes (ischemic and hemorrhagic) irrespective of potential biological factors, such as hypertension, diabetes, and cholesterol.⁵ Despite the satisfactory sample size, that study had limitations with regard to gender and race (only physicians who were male and predominantly white were selected), and obesity data were collected using self-reports and medical records.

Another noteworthy finding of this study is that although there was a higher incidence of calcifications in the grade II with comorbidities group than in the grade III group, the difference was not statistically significant. The comorbidities presented by the grade II individuals are co-factors for predicting future stroke events. However, recent reports have highlighted the "obesity paradox", which is the observation that patients with a high BMI tend to have better cardiovascular conditions than patients with low BMIs, with obesity functioning more as a protective factor than as a risk factor.²¹⁻²⁴ Hypotheses for this paradox are being evaluated. Pacchioni et al.²³ found a significant relationship between BMI and the qualitative characteristics of atherosclerotic plaques, leading to speculation that BMI can affect the balance between pro- and anti-inflammatory activities, which are directly involved in the

stability of plaques. Another study suggested that obese patients are treated sooner and suffer strokes at younger ages, making age a beneficial factor.²⁵ Finally, Morse et al.²² reported that obese patients have many TNF- α receptors in their fat deposits, which may cause a reduction in circulation, thereby reducing atherogenic activity in vascular diseases.

Previous studies have shown that patients with CACs should undergo ultrasound screening to detect carotid artery stenosis. Johansson et al.²⁶ suggested a risk factor evaluation for patients with CACs, who many unknowingly have other coadjutant factors. The incidental finding of carotid artery calcifications on panoramic radiographs is a powerful marker for future cerebrovascular and cardiovascular events and death.⁵ Because BMI is a modifiable risk factor, stroke prevention may be another benefit associated with the prevention of obesity.

CONCLUSIONS

In conclusion, this study demonstrates the importance of panoramic radiography in identifying calcified atheromatous plaques. Such images may have critical diagnostic value in the early detection of CACs in obese subjects and thus might contribute to an increase in the length and quality of life of such individuals.

REFERENCES

1. Danaei G, Lu Y, Hajifathalian K, Ezzati M, Woodward M, Rimm EB. Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants. *Lancet*. 2014;383:970-983.
2. World Health Organization. Cardiovascular diseases. January 2015. Available at: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en. Accessed: November 11, 2015.
3. World Health Organization. Obesity and overweight. Fact sheet no. 311. January 2015. Available at: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en. Accessed: November 15, 2015.
4. Jood K, Jern C, Wilhelmsen L, Rosengren A. Body mass index in mid-life is associated with a first stroke in men: a prospective population study over 28 years. *Stroke*. 2004;35:2764-2769.
5. Kurth T, Gaziano JM, Berger K, Kase CS, Rexrode KM, Cook NR, Buring JE, Manson JE. Body mass index and the risk of stroke in men. *Arch Intern Med*. 2002;162:2557-2562.
6. Cohen SN, Friedlander AH, Jolly DA, Date L. Carotid calcification on panoramic radiographs: an important marker for vascular risk. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002;94:510-514.
7. Bayram B, Uckan S, Acikgoz A, Müderrisoğlu H, Aydinalp A. Digital panoramic radiography: a reliable method to diagnose carotid artery atheromas? *Dentomaxillofac Radiol*. 2006;35:266-270.
8. Griniatsos J, Damaskos S, Tsekouras N, Klonaris C, Georgopoulos S. Correlation of calcified carotid plaques detected by panoramic radiograph with

risk factors for stroke development. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108:600-603.

9. Friedlander AH, Lande A. Panoramic radiographic identification of carotid arterial plaques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981;52:102-104.
10. Friedlander AH, Friedlander IK. Identification of stroke prone patients by panoramic radiography. *Aust Dent J.* 1998;43:51-54.
11. World Health Organization. Fact sheet no. 317. Media centre cardiovascular diseases (CVDs). *World Heal Organ.* 2013:1-5.
12. Fayad ZA, Fuster V. Clinical imaging of the high-risk or vulnerable atherosclerotic plaque. *Circ Res.* 2001;89:305-316.
13. Gállego Pérez-Larraya J, Irimia P, Martínez-Vila E, et al. The influence of obesity on the assessment of carotid intima-media thickness. *J Clin Ultrasound.* 2012;40:479-485.
14. Tamura T, Inui M, Nakase M, Nakamura S, Okumura K, Tagawa T. Clinicostatistical study of carotid calcification on panoramic radiographs. *Oral Dis.* 2005;11:314-317.
15. Lee JS, Kim OS, Chung HJ, et al. The correlation of carotid artery calcification on panoramic radiographs and determination of carotid artery atherosclerosis with ultrasonography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014;118:739-745.
16. Carter LC, Haller AD, Nadarajah V, Calamel AD, Aguirre A. Use of panoramic radiography among an ambulatory dental population to detect patients at risk of stroke. *J Am Dent Assoc.* 1997;128:977-984.

17. Vespasiano SV, Nejaim Y, Manzi FR, Neto FH. Odontológica R. Diagnóstico Diferencial de Cartilagem Tritícea Calcificada com Doença Ateroesclerótica - Ateroma. Rev Odontol Bras Central. 2012;21:480-483.
18. Almog DM, Horev T, Illig KA, Green RM, Carter LC. Correlating carotid artery stenosis detected by panoramic radiography with clinically relevant carotid artery stenosis determined by duplex ultrasound. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002;94:768-773.
19. Yoon SJ, Yoon W, Kim OS, Lee JS, Kang BC. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in the detection of calcified carotid artery. Dentomaxillofac Radiol. 2008;37:104-108.
20. Damaskos S, Griniatsos J, Tsekouras N, et al. Reliability of panoramic radiograph for carotid atheroma detection: a study in patients who fulfill the criteria for carotid endarterectomy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;106:736-742.
21. Abecasis P, Chimenos-Küstner E, López-López O. Orthopantomography contribution to prevent ischemic stroke. J Clin Exp Dent, 2014;6:e127-131.
22. Morse SA, Gulati R, Reisin E. The obesity paradox and cardiovascular disease. Curr Hypertens Rep. 2010;12:120-126.
23. Pacchioni A, Rossi A, Benfari G, et al. A higher body mass index is associated with reduced prevalence of unstable atherosclerotic plaque: a possible explanation of the obesity paradox. Int J Cardiol. 2013;168:2912-2913.
24. Wohlfahrt P, Lopez-Jimenez F, Krajcoviechova A, et al. The obesity paradox and survivors of ischemic stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2015;24:1443-1450.

25. Hastie CE, Padmanabhan S, Slack R, et al. Obesity paradox in a cohort of 4880 consecutive patients undergoing percutaneous coronary intervention. *Eur Heart J*. 2010;31:222-226.
26. Johansson E, Ahlqvist J, Garoff M, Levring Jäghagen E, Meimermond A, Wester P. Carotid calcifications on panoramic radiographs: a 5-year follow-up study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2015;120:513-520.

FIGURE LEGENDS

Fig. 1. Panoramic radiograph showing a circumscribed radiopaque image of the soft tissue region of the left side of the neck adjacent to the C3 and C4 intervertebral space (indicated by the arrow).

Table I. Subject characteristics

Obesity diagnosis based on WHO classification	Grade II	Grade III	TOTAL
with comorbidities			
Subject characteristics			
Total individuals	n=33 (52.38%)	n=30 (47.62%)	63 (100%)
Female	n=24 (38.10%)	n=18 (28.57%)	42 (66.67%)
Male	n=9 (14.29%)	n=12 (19.04%)	21 (33.33%)
Age (years)	45 (± 8.65)	41.75 (± 10.37)	43.55 (± 9.31)
Weight (kg)*	97.28 (± 5.79)	126.42 (± 11.00)	111.16 (± 17.13)
Height (cm)	161.72 (± 6.25)	159.6 (± 21.38)	160.71 (± 15.05)
BMI*	37.26 (± 1.66)	45.58 (± 5.51)	41.22 (± 5.76)

Number of subjects (n) with the percentage (%) and mean values with the standard deviation.

* indicates a statistically significant difference between evaluated groups according to the t-test ($p < 0.01$).

Table II. Statistical evaluation of the correlation of gender and side with the presence of cervical region calcifications in obese individuals

Presence of cervical region calcifications					
Variable	Yes n (%)	No n (%)	Total n (%)	OR (95% CI)	P
Gender					
Male	13 (28.89%)	8 (44.44%)	21 (33.33%)	0.50	p=0.37*
Female	32 (71.11%)	10 (55.56%)	42 (66.67%)	0.16 – 1.57	
Side					
Unilateral	28 (59.57%)	35 (44.30%)	63 (50%)	1.85	p=0.14*
Bilateral	19 (40.43%)	44 (55.70%)	63 (50%)	0.89 – 3.85	
Right	33 (52.38%)	30 (47.62%)	63 (50%)	1.21	p=0.72*
Left	30 (47.62%)	33 (52.38%)	63 (50%)	0.60 – 2.42	

* Chi-squared test

OR - Odds ratio; 95% CI - confidence interval of 95%; NA - Not applicable

Table III. Statistical evaluation of the BMI variable (WHO group classification) with the presence of cervical region calcifications in obese individuals

Presence of cervical region calcifications					
Variable	Yes n (%)	No n (%)	Total sides (%)	OR (95%)	P
WHO Classification					
Grade II + Comorbidities	36 (57.14%)	30 (47.62%)	66 (52.38%)	1.46	p=0.37*
Grade III	27 (42.86%)	33 (52.38%)	60 (47.62%)	0.72 – 2.96	

*Not significant

Fig. 1.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alta incidência de calcificações encontradas nas radiografias panorâmicas digitais auxilia na identificação de placas ateromatosas calcificadas, uma vez que este exame é rotina para o cirurgião dentista, podendo sugerir um risco específico de um AVC. Ressaltando que a radiografia panorâmica digital como sendo um instrumento secundário de avaliação de ateromas, é de vital importância que estes profissionais fiquem cientes e remetam os pacientes, provavelmente assintomáticos, para uma averiguação mais aprofundada com o médico especialista.

REFERÊNCIAS

- ABECASIS, P.; CHIMENOS-KUSTNER, E.; LOPEZ-LOPEZ, J. Orthopantomography contribution to prevent ischemic stroke. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v.6, n.2, p. e127-e131, Apr. 2014.
- ADAMS, J. et al. Garnering Partnerships to Bridge Gaps Among Mental Health, Health Care, and Public Health. **Journal of Primary Health Care**, v.7, n.1, p. 926-933, 2010.
- ALMOG, D.M. et al. Correlating carotid artery stenosis detected by panoramic radiography with clinically relevant carotid artery stenosis determined by duplex ultrasound. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v.94, n.6, p. 768-773, Dec. 2002.
- BAYRAM, B. et al. Digital panoramic radiography: a reliable method to diagnose carotid artery atheromas? **Dentomaxillofacial Radiology**, v.35, n.4, p. 266-270, July 2006.
- COHEN, S.N. et al. Carotid calcification on panoramic radiographs: an important marker for vascular risk. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v.94, n.4, p. 510-514, Oct. 2002.
- DANAEI, G. Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1·8 million participants. **Lancet**, v.383, n.9921, p. 970-983, Mar. 2014.
- FRIEDLANDER, A.H.; FRIEDLANDER, I.K. Identification of stroke prone patients by panoramic radiography. **Australian Dental Journal**, v.43, n.1, p. 51-54, 1998.
- FRIEDLANDER, A.H.; LANDE, A. Panoramic radiographic identification of carotid arterial plaques. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**, v.52, n.1, p. 102-104, July 1981.
- GRINIATSOS, J. et al. Correlation of calcified carotid plaques detected by panoramic radiograph with risk factors for stroke development. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v.108, n.4, p. 600-603, Oct. 2009.
- HAGE, M.P.; EL-HAJJ FULEIHAN, G. Bone and mineral metabolism in patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass. **Osteoporosis International**, v.25, n.2, p. 423-439, Feb. 2014.
- JOOD, K. et al. Body mass index in mid-life is associated with a first stroke in men: a prospective population study over 28 years. **Stroke**, v.35, n.12, p. 2764-2769, Dec. 2004.
- KURTH, T. et al. Body mass index and the risk of stroke in men. **Archive of Internal Medicine**, v.162, n.22, p. 2557-2562, Dec. 2002.

LEE, J.S. et al. The correlation of carotid artery calcification on panoramic radiographs and determination of carotid artery atherosclerosis with ultrasonography. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology**, v.118, n.6, p. 739-745, Dec. 2014.

MANZI, F.R. et al. Panoramic radiography as an auxiliary in detecting patients at risk for cerebrovascular accident (CVA): a case report. **Journal of Oral Science**, v.45, n.3, p. 177-180, Sept. 2003.

STRAZZULLO, P. et al. Excess body weight and incidence of stroke: Meta-analysis of prospective studies with 2 million participants. **Stroke**, v.41, n.5, p. e-418-e426, May 2010.

SUK, S.H. et al. Abdominal obesity and risk of ischemic stroke: the Northern Manhattan Stroke Study. **Stroke**, v.34, n.7, p. 1586-1592, July 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Media centre Cardiovascular diseases**. Updated Jan. 2015a. Available: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>. Access: 11 Nov. 2015

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight, Fact sheet N°311**. Updated Aug. 2015b. Available: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Access: 29 Sept. 2015.

YOON, S.J. et al. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in the detection of calcified carotid artery. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.37, n.2, p. 104-108, Feb. 2008.

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL NA IDENTIFICAÇÃO DE ATEROMAS EM PACIENTES ACOMETIDOS POR OBESIDADE
Pesquisador Responsável: Saulo Gonçalves de Abreu
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 51816615.9.0000.5137
Submetido em: 11/12/2015
Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_540724

DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

LISTA DE APRECIACÕES DO PROJETO

Apreciação ↕	Pesquisador Responsável ↕	Versão ↕	Submissão ↕	Modificação ↕	Situação ↕	Exclusiva do Centro Coord. ↕	Ações
PO	Saulo Gonçalves de Abreu	1	11/12/2015	16/12/2015	Aprovado	Não	   

HISTÓRICO DE TRÂMITES

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	16/12/2015 11:37:55	Parecer liberado	1	Coordenador	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	PESQUISADOR	
PO	16/12/2015 11:33:39	Parecer do colegiado emitido	1	Coordenador	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	
PO	14/12/2015 11:50:32	Parecer do relator emitido	1	Membro do CEP	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	
PO	14/12/2015 11:26:29	Aceitação de Elaboração de Relatoria	1	Membro do CEP	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	
PO	14/12/2015 10:58:59	Confirmação de Indicação de Relatoria	1	Coordenador	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	
PO	11/12/2015 16:19:50	Indicação de Relatoria	1	Secretária	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	
PO	11/12/2015 16:19:22	Aceitação do PP	1	Secretária	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	
PO	11/12/2015 14:49:42	Submetido para avaliação do CEP	1	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG	

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

N.º Registro CEP: CAAE

Título do Projeto: Utilização da radiografia panorâmica na detecção de placas ateromatosas calcificadas em obesos.

Prezado Sr(a), _____

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que estudará a identificação de calcificações na artéria carótida por meio da radiografia panorâmica em pacientes com sobrepeso.

Você foi selecionado(a) porque está acima do peso ideal, serão submetidos a avaliação odontológica, está na faixa etária entre 18 e 60 anos, está com o IMC de 40 ou superior a isso, ou com IMC de 35, mas que tenham problemas de saúde relacionados à obesidade; deverá preencher o documento Consentimento Informado e não possui relato prévio de acidente vascular cerebral (AVC), não possui cirurgia ou lesão na região a ser analisada. A sua participação nesse estudo consiste em responder a um questionário sobre a sua saúde geral e ceder a imagem da radiografia panorâmica na clínica de Radiologia Odontológica Radius, situada a rua Bernardo Guimarães 2056, Lourdes, BH. Os riscos deste estudo serão os de um exame clínico radiográfico de rotina.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Sua participação é muito importante e voluntária e, conseqüentemente, não haverá pagamento por participar desse estudo. Em contrapartida, você também não terá nenhum gasto. Seus exames serão prontamente custeados pelo programa de pesquisa.

As informações obtidas nesse estudo serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as fases da pesquisa, e quando da apresentação dos resultados em publicação científica ou educativa, uma vez que os resultados serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Você poderá se recusar a participar ou a responder algumas das questões a qualquer momento, não havendo nenhum prejuízo pessoal se esta for a sua decisão.

Todo material coletado durante a pesquisa ficará sob a guarda e responsabilidade do pesquisador responsável pelo período de 5 (cinco) anos e, após esse período, será destruído.

Os resultados dessa pesquisa servirão para detectar possíveis calcificações nas artérias carótidas. Se isto ocorrer você será imediatamente informado e encaminhado para exames médicos especializados.

Para todos os participantes, em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, será observada, nos termos da lei, a responsabilidade civil.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Você receberá uma via deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisador responsável: Saulo Gonçalves de Abreu , Rua Pernambuco 353/1011, 31 3262-0959.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, coordenado pela Prof.^a Cristiana Leite Carvalho, que poderá ser contatado em caso de questões éticas, pelo telefone 3319-4517 ou email cep.proppg@pucminas.br.

O presente termo será assinado em 02 (duas) vias de igual teor.

Belo Horizonte, .

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Nome do participante (em letra de forma)

Assinatura do participante ou representante legal

Data

Eu, Saulo Gonçalves de Abreu, comprometo-me a cumprir todas as exigências e responsabilidades a mim conferidas neste termo e agradeço pela sua colaboração e sua confiança.

Assinatura do pesquisador

Data

ANEXO C - Questionário

QUESTIONÁRIO

DADOS PESSOAIS

Nome: _____

Data de nascimento: ____ / ____ / ____

Gênero: M () F ()

Peso: _____ Altura: _____ Raça: Negra () Parda () Branca () Amarela ()

Profissão: _____

Endereço: _____

Tel: () _____ Cel: () _____

Data da avaliação: ____ / ____ / ____

HISTÓRIA MÉDICA

- Hipertensão Sim () Não ()

- Doença cardiovascular Sim () Não ()

- Hiperlipidemia (excesso de colesterol/triglicérides) Sim () Não ()

- Taxa de triglicerídeos elevada Sim () Não ()

- Apnéia do sono (parada respiratória durante o sono) Sim () Não ()

- Refluxo (ou azia) Sim () Não ()

- Cefaléia (dor de cabeça) Sim () Não ()

- Obesidade Sim () Não ()

- Diabetes Mellitus Sim () Não ()

- Hiperparatireoidismo Sim () Não ()

- Hábito de fumar Sim () Não ()

Quantos maços por dia? Menos de 1 maço () 1 maço () 2 maços () mais de 2 maços ()

- Consumo de álcool Sim () Não ()

Com que frequência? Socialmente () 2 vezes por semana () mais de 2 vezes por semana ()

- Prática de atividade física Sim () Não ()

Com que frequência? 1 vez por semana () 2 vezes () 3 vezes () mais de 3 vezes por semana ()

Qual(s) atividade(s) física(s)?

- Já se submeteu a cirurgia bariátrica?

- Já participou de algum programa para controle de peso? Qual?

EM CASO DE HISTÓRIA DE AVC

- Ano de ocorrência: ____ / ____ / ____

- Lado afetado: _____

- Áreas afetadas: _____

- Sintomas no momento do AVC:

- Afasia (dificuldade em nomear pessoas e objetos) ()

- Disartria (dificuldade em articular palavras) ()

- Ataxia (falta de coordenação dos movimentos e fraqueza muscular) ()

- Apraxia (perda da habilidade para executar movimentos ou gestos) ()

- Hemianópsia (perda da visão) parcial ou completa. ()

- Nistagmo (oscilações involuntárias de um ou ambos os olhos) ()

- Diplopia (visão dupla) ()

- Vertigem (tontura) ()

- Alteração de consciência ou confusão ()

- Outros: _____

- Sequelas ou complicações pós AVC:

Problemas psicológicos (depressão, irritabilidade) ()

- Contracturas e deformidades (resultado da perda de movimentos) ()

- Deficiência motora ()

- Dor ()

- Disfagia (disfunção da deglutição) ()

- Disartria (dificuldade em articular palavras) ()

- Diminuição da resistência imunológica ()

- Outros: _____