

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

Sâmila Gonçalves Barra

**AVALIAÇÃO DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL NA IDENTIFICAÇÃO
DE PROVÁVEIS ATEROMAS CALCIFICADOS EM PACIENTES ACOMETIDOS
POR ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO ISQUÊMICO**

Belo Horizonte
2017

Sâmila Gonçalves Barra

**AVALIAÇÃO DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL NA IDENTIFICAÇÃO
DE PROVÁVEIS ATEROMAS CALCIFICADOS EM PACIENTES ACOMETIDOS
POR ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO ISQUÊMICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Área de Concentração: Clínicas Odontológicas – Área Temática: Radiologia e Imaginologia Odontológica.

Linha de Pesquisa: Métodos de diagnóstico por imagem, radiobiologia e radioproteção.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi

Coorientadora: Dra. Rose Mary Ferreira Lisboa da Silva

Belo Horizonte

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

B268a Barra, Sânila Gonçalves
Avaliação da radiografia panorâmica digital na identificação de prováveis ateromas calcificados em pacientes acometidos por acidente vascular encefálico isquêmico / Sânila Gonçalves Barra. Belo Horizonte, 2017.
54 f. : il.

Orientador: Flávio Ricardo Manzi
Coorientadora: Rose Mary Ferreira Lisboa da Silva
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

1. Acidente vascular cerebral. 2. Aterosclerose. 3. Arterias - Calcificação. 4. Radiografia panorâmica. I. Manzi, Flávio Ricardo. II. Silva, Rose Mary Ferreira Lisboa da. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314-073

Sâmila Gonçalves Barra

AVALIAÇÃO DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL NA IDENTIFICAÇÃO DE PROVÁVEIS ATEROMAS CALCIFICADOS EM PACIENTES ACOMETIDOS POR ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO ISQUÊMICO

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- Profa. Dra. Roselaine Moreira Coelho Milagres – FACSETE
- 2- Prof. Dr. Amaro Ilídio Vespasiano Silva – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 21 de fevereiro de 2017

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 09 de maio de 2017

Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi
Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Villamarim Soares
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela proteção, sabedoria e abençoar toda essa trajetória.

Aos meus avós, **Marlene e José**. Vocês são meu porto seguro e agradecerei durante a minha vida toda tudo que vocês fizeram por mim. Meu amor por vocês é inenarrável.

Aos **meus pais**, pelo amor incondicional e apoio pela minha busca incessável pelo sucesso e sabedoria.

Minha **família**, principalmente meus **tios e tias** que estão na torcida pela minha felicidade.

Aos **amigos de escola**, de **graduação** e aos amigos **de vida**! Obrigada por estarem sempre ao meu lado. Apoiando e comemorando cada conquista.

Aos meus **amigos do Rio de Janeiro**, minha cidade maravilhosa, que mesmo distante, estiveram sempre na torcida. Especialmente a **Dulce** pela ajuda durante a minha especialização, o começo do meu amor pela Radiologia.

Meu agradecimento em especial a minha **turma de especialização e professores da UFRJ**. Através de vocês que alimentei o sonho da radiologia, do mestrado e de futuras conquistas que virão. Principalmente a **Prof. Dra. Maria Augusta Viscontti**, pela ajuda, apoio e exemplo profissional e para minha amiga/irmã **Ana Márcia Wanzeler**, por dividir todas as alegrias e tristezas, apesar da distância.

Aos **amigos** que conquistei durante o **Mestrado**, em especial **Aline, Bárbara e Mariana**. Vocês se tornaram pessoas muito especiais na minha vida.

A equipe da **Radius Odonto**, pelo atendimento aos pacientes e consideração pelo meu estudo.

Aos **professores e amigos da Odontologia UFMG** que nesse pequeno período fizeram que meu amor pela Odontologia só aumentasse.

A **Prof. Dra. Rose Mary Lisboa**, por aceitar ser minha coorientadora, e ser minha porta de entrada na UFMG e a equipe da **Cardiologia e Neurologia do HCMG** pela ajuda na triagem dos pacientes.

Aos **professores e funcionários** do Programa de Mestrado em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Em especial ao meu orientador, **Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi**, pela orientação e conhecimentos transmitidos.

RESUMO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) do tipo isquêmico é uma doença ocasionada pela liberação da placa de ateroma na artéria carótida e muitas vezes os pacientes acometidos dessa calcificação apresentam-se assintomáticos. O objetivo neste estudo foi avaliar se os pacientes acometidos por AVE do tipo isquêmico apresentaram ateromas nas suas radiografias panorâmicas odontológicas. Foram realizadas radiografias panorâmicas digitais de 52 pacientes do sexo masculino, acima de 50 anos de idade, acometidos por AVE isquêmico, atendidos no ambulatório da Cardiologia e da Neurologia do Hospital das Clínicas de Minas Gerais (HC-UFMG). As radiografias foram avaliadas por 2 cirurgiões dentistas-radiologistas, devidamente treinados. A história médica e hábitos de vida também foram investigados por meio de um questionário dado a cada um dos pacientes da pesquisa. Foi realizado teste Kappa para estabelecimento da concordância intra e interexaminadores. A análise estatística foi realizada usando-se o teste qui quadrado para os dados morfológicos com nível de significância de 5%. A idade média da amostra foi de 66,17 anos com desvio padrão de 10,8. A maioria dos pacientes (71,15%) relataram hipertensão seguido de (48,1%) doenças cardiovasculares. Calcificações na região cervical foram visualizadas em 71,15% das radiografias panorâmicas sendo que 54,05% apresentaram-se bilateralmente. Não foi observada relação estatisticamente significativa entre lados esquerdo e direito. Os resultados demonstraram que o exame tem sensibilidade na detecção de ateromas na artéria carótida, com uma predileção a pacientes acometidos por ateroma bilateralmente. As radiografias panorâmicas digitais podem identificar ateroma na artéria carótida, porém para informações mais precisas ou detalhadas, são necessários outros exames. O diagnóstico precoce feito pelo cirurgião dentista pode proporcionar uma redução da morbidade e mortalidade dos pacientes, reduzindo gastos públicos com reabilitações físicas e psicológicas consequentes do AVE.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral. Aterosclerose. Calcificação vascular. Radiografia panorâmica.

ABSTRACT

The ischemic stroke is a disease caused by the formation of the atherosclerotic plaque in the carotid artery and often the patients with this calcification are asymptomatic. The aim of this study was to evaluate whether patients with ischemic stroke present atheromas in their dental radiographs. Digital panoramic radiographs of 52 male patients older than 50 years of age who were affected by ischemic stroke attended the Cardiology and Neurology outpatient clinic of the Hospital das Clínicas, Minas Gerais University Medical School. The radiographs were evaluated by 2 dentist-radiologist surgeons, properly trained. Medical history and lifestyle habits were also investigated through a questionnaire given to each patient in the study. A Kappa test was used to establish intra and inter-examiner agreement. Statistical analysis was performed using the chi-square test for morphological data with a significance level of 5%. The mean age of the sample was 66.17 years with a standard deviation of 10.8. Most patients (71.15%) reported hypertension followed by (48.1%) cardiovascular diseases. Calcifications in the cervical region were visualized in 71.15% of panoramic radiographs, and 54.05% presented bilaterally. There was no statistically significant relationship between left and right sides. The results showed that the test has sensitivity in the detection of atheromas in the carotid artery, with a preference for patients with bilateral atheroma. Panoramic digital radiographs can identify atheroma in the carotid artery, but for more precise or detailed information, other tests are necessary. The early diagnosis made by the dentist surgeon can provide a reduction in patients' morbidity and mortality, reducing public expenses with physical and psychological rehabilitation resulting from stroke.

Keywords: Atherosclerosis. Carotid artery diseases. Radiography panoramic. Stroke. Vascular calcification.

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

AVE	Acidente Vascular Encefálico
KDIS	Kodak Dental Imaging Software
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
OMS	Organização Mundial de Saúde
AIT	Ataque Isquêmico Transitório
kHz	Quilo-Hertz
kV	Quilovoltagem
mA	Miliamperagem
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: 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).25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 Sujeitos da pesquisa.....	23
3.2 Anamnese	23
3.3 Aquisição das imagens.....	24
3.4 Avaliação das imagens	24
3.5 Testes estatísticos	25
4 ARTIGO	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS.....	45
ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	49
ANEXO B - Questionário.....	53

1 INTRODUÇÃO

A aterosclerose é uma doença degenerativa multifatorial caracterizada pelo espessamento patológico causado pelo acúmulo de placas de gordura na camada íntima das artérias carótidas (ERTAS, SISMAN, 2011; GAROFF et al., 2016). A bifurcação da artéria carótida é o local mais frequentemente acometido, sendo este fato relacionado ao fluxo turbulento existente na ramificação desta artéria (ERTAS, SISMAN, 2011; BARONA-DORADO et al., 2016; GAROFF et al., 2016). Uma placa aterosclerótica extensa que diminui o lúmen da artéria carótida $\geq 50\%$ leva a condição patológica denominada estenose arterial. (ERTAS, SISMAN, 2011; GAROFF et al., 2014; GAROFF et al., 2015; GAROFF et al., 2016) Algumas placas podem permanecer estáveis porém a sua ruptura é capaz de formar um trombo local, causando danos importantes como, amaurose fugaz ipsilateral ou infarto de retina e ataque isquêmico transitório (AIT) sendo um fator de risco para acidentes vasculares encefálicos (AVE) (ERTAS, SISMAN, 2011; GAROFF et al., 2015).

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), anualmente, 15 milhões de pessoas são acometidas por um AVE. Destas, 5 milhões morrem e outras 5 milhões sofrem com as sequelas. No Brasil, o Ministério da Saúde declarou que em 2012, foram registradas cerca de 68 mil mortes por AVE representando a primeira causa de morte e incapacidade no país (MACKAY, MENSAH, 2004; PORTAL BRASIL, 2012).

O AVE refere-se a um início de déficit neurológico agudo causado pelo prejuízo da circulação cerebral (FATAHZADEH, GLICK, 2006) e está dividido em dois tipos: hemorrágico e tromboembólico. O AVE hemorrágico resulta de rupturas de vasos sanguíneos e correspondem a 15% dos acidentes vasculares, mostrando predileção pelos vasos intracranianos. Aproximadamente 85% dos AVE, são tromboembólicos e ocorrem quando um trombo ou coágulo oclui o lúmen de um vaso, resultando em isquemia distal do lado da obliteração. Na maioria dos casos (60%), o AVE tromboembólico origina-se de placas formadas na bifurcação da carótida (FRIEDLANDER, GRATT, 1994; CARTER et al., 1997; MANZI et al., 2003).

A formação das placas ateroscleróticas inicia-se com injúrias no endotélio, que podem ser causadas por diversos fatores como pela hipertensão, altas taxas de colesterol, derivados do cigarro, diabete mellitus, idade e outros. As lipoproteínas do sangue penetram através das injúrias 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 tornam-se mais espessas, inicia-se a incrustação pelos sais de cálcio, denominado de ateroma calcificado. 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. Em alguns pacientes, a embolização do trombo oblitera as artérias intracranianas e conduz ao AVE. Em outros, a isquemia cerebral ocorre quando o ateroma torna-se extenso, reduzindo o lúmen do vaso, o que diminui o fluxo da corrente sanguínea da artéria (FRIEDLANDER, GRATT, 1994; CARTER et al., 1997; MANZI et al., 2003; GRINIATSOS et al., 2009; ERTAS, SISMAN, 2011).

Vários são os fatores de risco para o desenvolvimento do ateroma: obesidade, hipertensão arterial, história pregressa de isquemia transitória ou de AVE, abuso do álcool, alta taxa de colesterol, alta taxa de triglicerídeos, tabagismo, diabetes mellitus e vida sedentária associados, comumente, à idade avançada (superior a 50 anos) e ao sexo masculino (BARRET-CONNOR, 1990; KAWAMORI et al., 1992; FRIEDLANDER; GRATT, 1994; CARTER et al., 1997; MANZI et al., 2001; MANZI et al., 2003; GRINIATSOS et al., 2009). O sintoma mais comum de um AVE é a fraqueza repentina ou dormência da face, braço ou perna, na maioria das vezes de um lado do corpo. Outros sintomas incluem: dificuldade motora, na fala, visão, perda da coordenação, tontura, cefaleia intensa sem causa conhecida, desmaios ou inconsciência.

O critério de tratamento do AVE depende da presença de sintomas e do grau de redução do lúmen arterial. Pacientes com estenose sintomática requerem cuidados médicos e tratamento invasivo como a endarterectomia e angioplastia para prevenir um AVE recorrente. Enquanto que pacientes com estenose assintomática que tem maior risco de AVE devem receber tratamento medicamentoso e em alguns casos, endarterectomia (GAROFF et al., 2014; GAROFF et al., 2015).

Quando as lesões ateroscleróticas encontram-se parcial ou totalmente calcificadas na região de bifurcação carotídea, é possível a sua visualização em radiografias panorâmicas. A imagem do ateroma, neste tipo de exame radiográfico odontológico, apresenta-se como uma massa radiopaca na região de tecido mole do pescoço, na região abaixo e lateral ao ângulo da mandíbula próximo ao espaço intervertebral C3 e C4, distintas das estruturas ósseas desta região. Entretanto, a

radiografia panorâmica é obtida por uma técnica em que há sobreposição de imagens de estruturas e portanto limita-se apenas à identificação da placa, não sendo possível avaliar sua exata localização e grau de obliteração (BARRETT-CONNOR, 1990; KAWAMORI et al., 1992; FRIEDLANDER, GRATT, 1994; CARTER et al., 1997; MANZI et al., 2001; MANZI et al., 2003; ARDAKANI et al., 2007; GRINIATSOS et al., 2009).

A radiografia panorâmica é o exame extraoral mais solicitado nos consultórios odontológicos. São realizadas rotineiramente sendo assim, um exame econômico e útil para triar pacientes assintomáticos, pois, de acordo com a literatura, a radiografia panorâmica apresenta uma imagem satisfatória na identificação de prováveis ateromas em pacientes assintomáticos com risco de desenvolver o AVE (ERTAS; SISMAN, 2011).

Ainda no âmbito odontológico, o profissional pode recorrer ao exame radiográfico ântero-posterior, Técnica de Towne modificada com boca fechada e plano de Frankfurt paralelo ao solo, para confirmar se as massas radiopacas estão localizadas no espaço intervertebral C3 e C4 (MANZI et al., 2003).

É necessário o conhecimento e familiaridade do cirurgião dentista com essa condição, pois há dificuldades em obter um correto diagnóstico e para isso, é essencial saber identificar a localização anatômica correta da região de bifurcação da artéria carótida e o diagnóstico diferencial com outras estruturas anatômicas e patológicas da região. Diversas estruturas podem apresentar-se radiograficamente semelhantes ao ateroma calcificado na artéria carótida, como calcificação da cartilagem tritícea, cartilagem tireóidea, osso hióide, calcificação do ligamento estilo hióide, epiglote e algumas condições patológicas como calcificação dos nódulos linfáticos, flebólitos, sialólitos localizados na glândula submandibular e tonsilólitos. (ALMOG et al., 2002; FRIEDLANDER, FREYMILLER, 2003; ERTAS, SISMAN, 2011; BARONA-DORADO et al., 2016).

A ultrassonografia Doppler, a angiografia por tomografia computadorizada e a angiografia por ressonância magnética (com ou sem contraste), são utilizados como métodos não invasivos na rotina médica para avaliação de estenose em pacientes de risco (HANKEY, WARLOW; MOLYNEUX, 1990; DAVIES, HUMPHREY, 1993; JOHNSTON, GOLDSTEIN, 2001).

A ultrassonografia Doppler representa um exame padrão ouro na identificação da estenose arterial carotídea em pacientes assintomáticos. Este exame é

relativamente barato e de baixo risco de morbidade e mortalidade, fornecendo imagens aprimoradas e que apresenta alta sensibilidade e especificidade quando comparada à Angiografia Intra-arterial (FRIEDLANDER, GRATT, 1994).

Segundo Griniatsos et al. 2009, baseado nos exames de ultrassonografia, as placas de ateroma são classificadas em ecogênicas (ricas em cálcio e tecido fibroso) e ecoluscentes (ricas em gordura, componente elástico e hemorrágico). A doença obstrutiva da artéria carótida ocasionada pela placa de ateroma ecogênica, pode provocar um acidente vascular encefálico isquêmico e, muitas vezes, os pacientes que apresentam esse tipo de placa encontram-se assintomáticos. Consequentemente, em casos de indivíduos que não apresentam qualquer tipo de sintoma, o risco de morbidade e mortalidade é alto. Assim, identificar indivíduos assintomáticos facilita a intervenção precoce e consequente redução no risco de desenvolver um AVE, o que significa diminuição da morbidade - mortalidade e de gastos públicos e privados com o seu tratamento (GRINIATSOS et al., 2009).

2 OBJETIVOS

Objetivo no estudo foi a avaliação das radiografias panorâmicas digitais de pacientes acometidos por AVE isquêmico na identificação de ateromas calcificados.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa teve início após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Parecer: 1.228.970. Trata-se de um estudo de prevalência, prospectivo e transversal para avaliação da presença de radiopacidade similar de ateroma em pacientes que foram acometidos por acidente vascular encefálico isquêmico. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO A).

3.1 Sujeitos da pesquisa

Foram selecionados 52 pacientes, em um período de conveniência da Clínica de Cardiologia e Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, para a realização de radiografia panorâmica de rotina, com indicação de um cirurgião dentista. Como a maioria dos estudos confirma que os homens, acima dos 50 anos, são os mais acometidos pelo AVE isquêmico, foi utilizado como critério de inclusão da amostra pacientes acima de 50 anos de idade, do sexo masculino, acometidos por AVE do tipo isquêmico. Como critérios de exclusão à participação do estudo cita-se pacientes com dificuldades ou perdas que impedissem a compreensão ou consciência dos mesmos, que não concordam com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e que não se enquadram nos critérios de inclusão.

3.2 Anamnese

Os participantes da pesquisa preencheram um questionário de saúde geral. Os dados coletados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel e incluíram idade, peso, altura, IMC, comorbidades (por exemplo, doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão), e consequências funcionais motoras ou sensoriais devido ao acometimento do AVE (ANEXO B).

3.3 Aquisição das imagens

Foram realizadas radiografias panorâmicas digitais de todos os pacientes que concordaram em participar da pesquisa e estavam no critério de inclusão da pesquisa. Todas as medidas de proteção radiológica preconizadas pelo International Commission on Radiological Protection (ICRP) foram adotadas; portanto a presente pesquisa apresentou riscos mínimos. A técnica da panorâmica requer a posição ortostática do paciente com um pescoço alongado, ombros para baixo, costas retas, pés juntos e a uma distância correta do apoio bucal. O paciente deve ocluir no apoio de mordida e toda a extensão da língua deve estar em contato com o palato duro para que não ocorra sobreposições. O mento e testa do pacientes devem estar apoiados nos locais destinados para essa finalidade. Além disso, o plano de Frankfurt deve paralelo ao solo e o plano sagital médioperpendicular ao solo e o sem movimentação do paciente durante a execução da técnica para evitar alterações na imagem e comprometimento do exame. O aparelho radiográfico panorâmico digital utilizado no estudo foi o KODAK 9000C 3D (East Kodak Company, Rochester, Nova York, EUA), 60-90 kV, 2-15mA. As imagens digitais foram armazenadas no sistema KDIS - Kodak Dental Imaging Software (Carestream Health Inc., Nova York, EUA) no formato original (DICOM) com os códigos de cada paciente. O sistema KDIS permite a utilização de filtros, alterações de brilho, contraste e gama, além dos recursos negativos, sempre possibilitando restaurar a imagem em sua condição original.

3.4 Avaliação das imagens

A análise das imagens foi realizada por dois cirurgiões dentistas especialistas em Radiologia Odontológica e Imaginologia, com vasta experiência na interpretação de imagens radiográficas, devidamente treinados. As imagens foram interpretadas diretamente no software KDIS, sendo permitido o uso de todos os recursos disponíveis, os quais foram devidamente explicados aos observadores. Foram utilizados computadores com placa gráfica GeForce 9500 GT (Nvidia Corporation) e monitor LED LG Flatron E2241 (LG Eletronics), com resolução de 1920x1080 pixels e os níveis de brilho e contraste do monitor fixados em sua configuração pré-estabelecida. As radiografias foram avaliadas de maneira aleatória, devendo todos

os observadores visualizar todas as radiografias duas vezes em momentos distintos. Para evitar comprometimento em virtude de fadiga visual, foi limitada a análise de 12 imagens por dia.

A placa de ateroma foi considerada como uma massa nodular radiopaca, localizada abaixo e lateral ao ângulo da mandíbula e adjacente à coluna cervical vertebral no espaço intervertebral C3 e C4, critérios estes utilizados em estudos prévios. (BARRET-CONNOR, 1990; KAWAMORI et al., 1992; FRIEDLANDER, GRATT, 1994; CARTER et al., 1997; MANZI et al., 2001; MANZI et al., 2003; ARDAKANI et al., 2007; GRINIATSOS et al., 2009) (Fig. 1).

Figura 1: 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: Elaborada pelo autora

3.5 Testes estatísticos

Foi levado em consideração a história médica, idade e hábitos de vida destes pacientes, revelados no questionário dado a cada um dos indivíduos para a realização da estatística descritiva. Foi realizado teste Kappa para estabelecimento da concordância intra e inter-examinadores, para a avaliação na detecção de calcificações de tecido mole. A análise estatística foi realizada usando-se o teste qui quadrado para os dados com nível de significância de 5%.

4 ARTIGO

Evaluation of digital panoramic radiography in the identification of possible calcified atheromas in patients with ischemic stroke

Artigo será submetido à **Dentomaxillofacial Radiology** (Qualis A1), cujas normas para submissão de artigos podem ser visualizadas no endereço eletrônico: <http://www.birpublications.org/page/ifa/bjr>.

Evaluation of digital panoramic radiography in the identification of possible calcified atheromas in patients with ischemic stroke

S G Barra¹; R M F L Silva² and F R Manzi^{3*}

¹ Post-graduation Program in Dentistry, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil; ² Cardiologist, Associate Professor, Faculty of Medicine, Federal University of Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil; ³Radiology and Dentistry Imaginology Department, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Correspondent Author:

Flávio Ricardo Manzi, DDS, MS, PHD. Radiology and Dentistry Imaginology Department, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), Avenue Dom José Gaspar 500, CEP 31.270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. (e-mail: manzi@pucminas.br) Phone: 55- 31-3319-4414

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate panoramic digital radiographs of patients with a history of ischemic stroke.

Material and Methods: Fifty-two male patients from the Clinic of Cardiology and Neurology of the Hospital das Clínicas of the Federal University of Minas Gerais, aged over 50 and with a history of ischemic stroke were selected, with clinical indication, for routine panoramic radiography. The radiographs were evaluated by two dentist-radiologist surgeons, properly trained. The medical histories, ages, and life habits of these patients, revealed in a questionnaire given to each individual, were taken into account. A kappa test was performed to establish intra- and inter-examiner agreement. Statistical analysis was performed using the chi-square test for morphological data with a significance level of 5%.

Results: The mean age of the sample was 66.17 years, with a standard deviation of 10.8. Most patients (71.15%) reported hypertension, followed by (48.1%) cardiovascular diseases. Calcifications in the cervical region were visualized in 71.15% of the panoramic radiographs, and 54.05% presented bilaterally. There was no statistically significant relationship between left and right sides.

Conclusion: The results showed that panoramic radiography was able to detect calcifications in the carotid artery, with a predilection for patients with bilateral atheroma. Panoramic digital radiographs may identify atheroma in the carotid artery, but for more precise or detailed information, other examinations are necessary. Early diagnosis by dental surgeons can provide a reduction in patient morbidity and mortality, reducing public expenditures on physical and psychological rehabilitation due to strokes.

Keywords: Atherosclerosis. Carotid artery diseases. Radiography panoramic. Stroke. Vascular calcification.

Introduction

Atherosclerosis is a multifactorial degenerative disease characterized by the pathological thickening caused by the accumulation of fat plaques in the intima carotid artery.^{1,2} The bifurcation of the carotid artery is the most frequently affected site, related to the turbulent flow existing in the branch of this artery.¹⁻³ An extensive atherosclerotic plaque that decreases the lumen of the carotid artery that decreases the lumen of the carotid artery more than 50% leads to a pathological condition called arterial stenosis.^{1,2,4,5} Some plaques may remain stable but a ruptured plaque is capable of forming a local thrombus, causing significant damage such as ipsilateral fugitive amaurosis or retinal infarction and transient ischemic attack (TIA), and is a risk factor for stroke.^{1,5}

According to WHO (the World Health Organization), 15 million people each year are afflicted by stroke. Of these, 5 million die and another 5 million suffer from sequelae.⁶

The stroke refers to an onset of acute neurological deficit caused by impairment of the cerebral circulation and is divided into two types: hemorrhagic and thromboembolic.⁶ Hemorrhagic stroke results from the rupture of blood vessels and corresponds to 15% of vascular accidents, showing a predilection for intracranial vessels. Approximately 85% of strokes are thromboembolic and occur when a thrombus or clot occludes the lumen of a vessel, resulting in distal ischemia on the obliteration side. In most cases (60%), the thromboembolic AVE originates from plaques formed at the carotid bifurcation.⁸⁻¹⁰

The formation of atherosclerotic plaques begins with insults in the endothelium, which can be caused by several factors such as hypertension, high cholesterol, cigarette derivatives, diabetes mellitus, age, and others. Blood lipoproteins penetrate through the lesions and lodge in the intima layer, while platelet derivatives stimulate growth factor for proliferation of smooth muscle cells. When these atherosclerotic plaques begins with calcium salts and eventually obtains the status of calcified atheroma. The plaques undergo repetitions in the cycle of deterioration and repair, which includes bleeding through ulcerations in the endothelium. When this occurs, the collagen fibers are exposed, which leads to the development of thrombi. In some patients, thrombus embolization obliterates the intracranial arteries and leads to stroke. In others, cerebral ischemia occurs when the atheroma becomes extensive, reducing the lumen of the vessel, which decreases the flow of the arterial bloodstream.^{1,8-11}

There are several risk factors for atheroma development: obesity, arterial hypertension, previous history of transient ischemia or stroke, alcohol abuse, high cholesterol, high triglycerides, smoking, diabetes mellitus and associated sedentary life, older age (more than 50 years), and being male.⁸⁻¹³

The most common symptom of a stroke is sudden weakness or numbness of the face, arm, or leg, most often on one side of the body. Other symptoms include: motor impairment in speech, loss of vision, loss of coordination, dizziness, severe headache with no known cause, fainting, or unconsciousness.⁶

The criteria for treating stroke depends on the presence of symptoms and the degree of reduction of the arterial lumen. Patients with symptomatic stenosis require medical care and invasive treatment such as endarterectomy and angioplasty to prevent recurrent stroke, while patients with asymptomatic stenosis who are at increased risk of stroke should receive drug treatment and, in some cases, endarterectomy.^{4,5}

When atherosclerotic lesions are partially or totally calcified in the region of carotid bifurcation, it is possible to visualize them in panoramic radiographs. The atheroma image in this type of dental radiographic examination is presented as a radiopaque mass in the soft tissue region of the neck, in the region below and lateral to the angle of the mandible near the intervertebral space C3 and C4, distinct from the bony structures of this region. However, panoramic radiography is obtained by a technique which overlaps images of structures and, therefore, is limited to the identification of the plaque; it is not possible to evaluate its exact location and degree of obliteration.⁸⁻¹⁴

Panoramic radiography is the most requested exam in dentistry. Men and women of all ages routinely undergo panoramic radiographs. It would be economical and useful to use these exams to screen asymptomatic patients because, according to the literature, panoramic radiography presents a satisfactory image in the identification of asymptomatic patients at risk to develop the stroke.¹

Additionally in the field of dentistry, the professional can use the anteroposterior radiographic examination, can use the anteroposterior radiographic examination, involving a Modified Towne technique where the mouth is closed and flat and the Frankfurt plane is parallel to the ground, to confirm if the radiopaque masses are located in the intervertebral space C3 and C4.⁸ It is necessary for the dental surgeon to be knowledgeable about and

familiar with this condition because there is difficulty in obtaining a correct diagnosis it is essential to be able to identify the correct anatomical location of the bifurcation region of the carotid artery and the differential diagnosis with other anatomical and pathological structures of the region. Several structures may be radiographically similar to calcified atheroma in the carotid artery, such as calcified tritike cartilage, thyroid cartilage, the hyoid bone, calcified hyoid ligaments, and epiglottis, as are some pathological conditions such as calcification of lymph nodes, phlebolites, and sialoliths located in the gland Submandibular and tonsiloliths.^{1,3,15,16} Doppler ultrasound, computed tomography angiography, and magnetic resonance angiography (with or without contrast) are used as noninvasive methods in the medical routine for the evaluation of stenosis in patients at risk.¹⁷⁻²⁰ Doppler ultrasonography represents the gold standard examination in the identification of carotid artery stenosis in asymptomatic patients. This examination is relatively inexpensive with a low risk of morbidity and mortality, providing improved imaging and presenting high sensitivity and specificity when compared to intra-arterial angiography.⁸ According to Griniatsos et al.¹⁰, based on ultrasound examinations, atherosclerotic plaques are rich in calcium and fibrous tissue and ecouluscent (rich in fat, elastic, and with a hemorrhagic component). Obstructive carotid artery disease caused by echogenic atheroma plaque can lead to ischemic stroke, and often patients with this type of plaque are asymptomatic. In cases of individuals who do not present any type of symptom, the risk of morbidity and death is high. Thus, identifying asymptomatic individuals facilitates early intervention and a consequent reduction in the risk of developing a stroke, which means a decrease in morbidity and mortality and in public and private spending on its treatment.⁹

Material and methods

This research began after the approval of the research protocol by the Ethics Committee of the Pontifical Catholic University of Minas Gerais. This is a prospective and cross-sectional prevalence study to evaluate the presence of similar atheroma radiopacity in patients who were affected by ischemic stroke. All patients signed the informed consent form (EHIC).

Research subjects

A total of 52 patients were selected at a time of convenience at the Clinic of Cardiology and Neurology of the Hospital das Clínicas of the Federal University of Minas Gerais for routine panoramic radiography, as indicated by a dental surgeon. Since most

studies confirm that men over the age of 50 are the most affected by ischemic stroke, being older than 50 years and affected by ischemic stroke were used as inclusion criteria. Exclusion criteria for participation in the study included patients with difficulties or losses that impeded their understanding or conscience, those who did not agree with the Free and Informed Consent Terms (TCLE), and those who did not meet the inclusion criteria.

Anamnesis

Participants completed a general health questionnaire. The data collected were tabulated in a Microsoft Excel spreadsheet and included age, weight, height, BMI, comorbidities (for example, cardiovascular diseases, diabetes, hypertension), and functional or sensory motor consequences due to stroke.

Acquisition of images

Digital panoramic radiographs of all patients who agreed to participate in the study were included and were required in the inclusion criteria. All radiation protection measures advocated by the International Commission on Radiological Protection (ICRP) were adopted. Therefore, the present research presented minimal risks. The panoramic technique requires the orthostatic position of the patient with an elongated neck, shoulders down, back straight, feet together, and a correct distance from the buccal support. The patient should occlude on the bite support and the entire tongue extension should be in contact with the hard palate so that no overlaps occur. The patient's chin and forehead should be supported in places intended for this purpose. The patient's chin and forehead should be supported in places intended for this purpose. In addition, the Frankfurt plane must be parallel the ground and the median sagittal plane perpendicular to the ground, and the patient's movement during the execution of the technique must be minimized to avoid alterations in the image and compromising the examination. The panoramic digital radiographic apparatus used in the study was a KODAK 9000C 3D (East Kodak Company, Rochester, New York, USA), 60-90 kV, 2-15mA. The digital images were stored in the Kodak Dental Imaging Software system (Carestream Health Inc., New York, USA) in the original format (DICOM) with a code for each patient. The KDIS system allows the use of filters, changes in brightness, contrast, and gamma, in addition to the negative features, always allowing to restore the image to its original condition.

Image evaluation

The analysis of the images was performed by two dentists, specialists in Dental Radiology and Imaging with extensive experience in the interpretation of properly trained radiographic images. The images were interpreted directly in the KDIS software, allowing the use of all available resources, which were explained to the observers. Computers with a GeForce 9500 GT (Nvidia Corporation) and LG Flatron E2241 LED display (LG Electronics) with a resolution of 1920x1080 pixels were used and the monitor's brightness and contrast levels were fixed to their pre-set configuration. Radiographs were randomly assessed, and all observers should view all radiographs twice at different times. To avoid impairment due to visual fatigue, analysis was limited to 12 images per day.

The atheroma plaque was considered as a radiopaque nodular mass, located below and lateral to the angle of the mandible and adjacent to the vertebral cervical spine in the C3 and C4 intervertebral space, criteria used in previous studies.⁸⁻¹⁴ (Fig. 1)

Figure 1: Panoramic radiograph showing radiopaque image circumscribed in the soft tissue of the neck on the left side adjacent to the intervertebral space C3 and C4 (indicated by the arrow).



Statistical tests

The medical history, age, and life habits of these patients were taken into account via the questionnaire given to each of the individuals for descriptive statistics. A kappa test was performed to establish intra- and inter-examiner concordance for evaluation in the detection of soft tissue calcifications. Statistical analysis was performed using the chi-square test for data with a significance level of 5%.

Results

The 52 patients who participated in this study were male and were affected by ischemic stroke (100%), as established by the inclusion criteria of the sample. The mean age of the sample was 66.17 years and the standard deviation was 10.8. Data on medical history and life habits can be seen in Table 1.

Table 1: Characterization of the sample consisting of 52 individuals

Characterization of the sample	Individuals (n)
Sample Age (years)	66,17 ($\pm$ 10,8)
Hypertension	37 (71,15%)
Cardiovascular Diseases	25 (48,1%)
Sedentary	22 (42,3%)
Dyslipidemia	16 (30,77%)
Diabetes	13 (25%)
Alcohol Consumption	10 (19,2%)
Smoker	7 (13,46%)
Obesity	5 (9,6%)

The kappa test was used for the analysis of inter-and intra-examiner variation in the diagnosis of the presence of calcifications in the cervical region (possible atheroma) in the panoramic radiograph, being $k = 0.90$ and $k = 0.83$, respectively, which demonstrates an excellent level of concordance.

Of the 52 panoramic radiographs, 37 presented calcifications in the cervical region (71.15%), and 20 occurred bilaterally (38.46% of all radiographs in the study and 54.05% of the total radiographs that presented calcifications). A fairly homogeneous distribution between the right and left sides was observed. The side has no significant relation with the presence of calcifications in soft tissue (Table 2). The probability of determining the presence of calcifications in the cervical region by the panoramic radiograph was the same for uni and bilateral odds ratio [OR], 0.77; 95% confidence interval [CI], 0.34-1, (OR), 1.74, 95% confidence interval [CI], 0.79-3.84, $p = 0.23$) and between the right and left sides (odds ratio [OR].

Table 2: Statistical evaluation of the variable side in relation to the presence of calcifications in the cervical region in individuals affected by stroke.

	Presence of calcifications in the cervical region				
	Yes n (%)	No n (%)	Total n (%)	OR // IC 95%	P
Sides					
Unilateral	17 (32,69%)	35 (67,30%)	52 (100%)	OR = 0,77	p=0,68*
Bilateral	20 (38,46%)	32 (61,54%)	52 (100%)	IC = 0,34 – 1,73	
Right	34 (65,38%)	18 (34,62%)	52 (100%)	OR = 1,74	p = 0,23*
Left	27 (51,92%)	25 (48,07%)	52 (100%)	0.79 – 3,84	

* Chi-Square Test

OR – Odds Ratio // CI 95% - 95% Confidence Intervals

Discussion

In the present study digital panoramic radiography was used for the analysis of the detection of calcifications in the cervical region in patients with ischemic stroke. The result showed that 71.15% of the radiographs had detectable calcifications, showing the importance of this finding in stroke pathophysiology. However, as it was a subgroup of patients already affected by cardiovascular problems and stroke of the ischemic type, and, according to the literature, patients with a history of risk factors have a high prevalence of calcifications visualized on panoramic radiographs, so the number of calcifications was higher.^{1,11}

Most patients post stroke present functional and cognitive alterations that make it difficult to perform several movements. According to Fatahzadeh⁷, post-AVE patients may present a loss of oral tissue sensitivity and unilateral paralysis of orofacial structures. Such sequelae may compromise the quality of panoramic radiography, as it requires the proper positioning of the patient during the execution of the examination. Any alteration or movement during the examination can cause distortions, overlaps, enlargements, or even cut of any region.^{5,21} In the questionnaire supplied and during the examination, some patients showed a loss of movement and motor deficiency after their stroke, which may have influenced positioning during the examination, resulting in a change in the radiographic image, and thus reducing the number of images that would appear to have atheromas. In addition to the problems positioning patients in the case of those with sequelae due to stroke, we also have anatomical variations. Whether a patient is at risk for atheromas or not, the bifurcation region may present below the cut region, an area commonly lost in some radiographs.⁴ According to Garrof et al.⁴, if we increase this area in panoramic radiography, visualization of calcification would probably occur, but the panoramic radiograph is requested by dentists for evaluation of adjacent teeth and bone structures; increasing the area will cause distortion and change the purpose of the exam.⁴

Another way of identifying the calcifications of these patients would be with the acquisition of frontal radiographs, according to Garrof et al.⁴ This technique obtains an orthogonal projection of the region. Manzi et al.⁸ proposed an anteroposterior projection, called the Modified Towne AP can confirm the presence of atheroma in cases where there is doubt about the visualization of calcifications, when the region is cut on the radiograph or where there are overlaps of other calcifications in the same region of the atheroma on the panoramic radiograph.^{3,4,8} Calcifications identified in the cervical region adjacent to the C3

and C4 vertebrae may be physiological or pathological, as previously mentioned, and it is necessary for the dentist to be knowledgeable in examining these images in order to give a correct diagnosis of atheroma—when there is a suspicion or confirmation of the presence, information about its implications, and a referral to a doctor so that appropriate management can be undertaken.^{1,3}

Arterial stenosis is the most important factor in stroke.¹ Studies show that patients with greater than 50% of stenosis in the carotid artery are at risk of developing a stroke.¹ Not all calcified plaques may cause stenosis but panoramic radiography does not demonstrate the degree of obliteration and the exact location of calcification. All authors agree on the need for Doppler ultrasonography, as it not only confirms the presence of the atheromatous plaque but also determines the degree of stenosis produced in the artery. Patients with risk factors for calcifications or doubts on the diagnosis of atheroma are highly indicated for having more specific and sensitive tests performed, such as the Doppler ultrasound.^{4,5}

There are several risk factors associated with the presence of atheromas in panoramic radiographs; according to the literature, smoking, diabetes, antecedents of stroke, and cardiovascular pathologies are the most common.^{1,3,11} Ertas et al.¹ reported that hypertension is the most frequent risk factor in patients with atherosclerosis on radiographs¹, a fact that accords with the patients in this study, where 71.15% reported that they had hypertension. Griniatsos et al.¹¹ reported in their study that the patients most affected by atheromatous plaques were patients with diabetes mellitus and hyperlipidemia.¹¹ In this study, the number of patients reporting hyperlipidemia (30%) and diabetes (25%) was lower than for other reported comorbidities.

In symptomatic patients, the diagnosis of atheromas is easier because there are symptoms. However, asymptomatic patients are unaware of their condition and the diagnosis is usually made by radiographic findings or by exams which were requested by the physician based on the patient's history of cardiovascular disease.¹¹ More than half of the patients who presented with calcifications in this study were bilaterally identified. This information can be important if we relate that this bilateral condition can decrease blood flow, causing a greater stenosis and predisposing the patient to a high risk of a stroke. However, more studies should be done to confirm this comparison. Although the number of patients expected to present atheromas was greater than what transpired, the research nonetheless showed the importance of panoramic radiography, showed the importance of panoramic radiography in finding

calcifications. There is sufficient evidence to support the great importance of atheroma in the AVE. Panoramic radiography does not replace Doppler ultrasonography or any other medical examination for atheroma detection. However, the possibility of identifying these asymptomatic patients by means of dental examinations enhances the chance of early diagnosis for this condition, as well as offers cost savings in both the public and private health sectors as the need for physical and psychological rehabilitation resulting from stroke decreases, thereby increasing patients' quality of life and reducing the risk of morbidity and mortality.

Conclusion

The research demonstrated that panoramic radiography has the capacity to detect calcifications in the carotid artery. Panoramic digital radiographs, routine examinations for the dental surgeon, can identify atheroma in the carotid artery and may suggest a specific risk of stroke.

Reference

1. Ertas ET, Sisman Y. Detection of incidental carotid artery calcifications during dental examinations: Panoramic radiography as an important aid in dentistry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2011; **112**: e11-7.
2. Garoff M, Ahlqvist J, Jaghagen EL, Johansson E, Wester P. Carotid calcification in panoramic radiographs: radiographic appearance and the degree of carotid stenosis. *Dentomaxillofac Radiol* 2016; **45**: 20160147.
3. Barona-Dorado C, Gutierrez-Bonet C, Leco-Berrocal I, Fernández-Cáliz F, Martínez-González JM. Relation between diagnosis of atheromatous plaque from orthopantomographs and cardiovascular risk factors. A study of cases and control subjects. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2016; **1**: 66-71.
4. Garoff M, Johansson E, Ahlqvist J, Jaghagen EL, Arnerlöv C, Wester P. Detection of calcifications in panoramic radiographs in patients with carotid stenoses $\geq$ 50%. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014; **117**: 385-391.
5. Garoff M, Johansson E, Ahlqvist J, Arnerlöv C, Levring Jaghagen E, Wester P. Calcium quantity in carotid plaques: detection in panoramic radiographs and association with degree of stenosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015; **120**: 269-274.
6. Mackay J, Mensah GA. The atlas of heart disease and stroke. Geneva: World Health Organization (WHO). 2004 Sep [cited 2017 Jan 19] Available from: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en/.
7. Fatahzadeh M, Glick M. Stroke: epidemiology, classification, risk factors, complications, diagnosis, prevention, and medical and dental management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; **2**: 180-191.
8. Manzi FR, Bóscolo FN, de Almeida SM, Haiter Neto F. Panoramic radiography as an auxiliary in detecting patients at risk for cerebrovascular accident (CVA): a case report. *J Oral Sci* 2003; **45**: 177-180.
9. Friedlander AH, Gratt BM. Panoramic dental radiography as an aid in detecting patients at risk for stroke. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; **52**: 1257-1262.
10. 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.

11. 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 Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; **108**: 600-603.
12. Barret-Connor E. Obesity, hypertension and stroke. *Clin Exp Hypertens* 1990; **12**: 769-782.
13. Kawamori R, Yamasaki Y, Matsushima H, Nishizawa H, Nao K, Hougaku H, et al. Prevalence of carotid atherosclerosis in diabetic patients. Ultrasound high-resolution B-mode imaging on carotid arteries. *Diabetes Care* 1992; **15**: 1290-1294.
14. Ardakani FE, Ardakani MA, Mohammadi Z, Sheikhha MH. Evaluating calcified carotid atheromas in panoramic radiographs of patients with type II diabetes mellitus. *Oral Radiol* 2007; **23**: 6-9.
15. 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.
16. Friedlander AH, Freymiller EG. Detection of radiation-accelerated atherosclerosis of the carotid artery by panoramic radiography: a new opportunity for dentists. *J Am Dent Assoc* 2003; **134**: 1361-1365.
17. Hankey GJ, Warlow CP, Molyneux AJ. Complications of cerebral angiography for patients with mild carotid territory ischemia being considered for carotid endarterectomy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1990; **53**: 542-548.
18. Davies KN, Humphrey PR. Complications of cerebral angiography in patients with symptomatic carotid territory ischaemia screened by carotid ultrasound. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1993; **56**: 967-972.
19. Johnston DC, Goldstein LB. Clinical carotid endarterectomy decision making: noninvasive vascular imaging versus angiography. *Neurology* 2001; **56**: 1009-1015.
20. Grant EG, Benson CB, Moneta GL, Alexandrov AV, Baker JD, Bluth EI. Carotid artery stenosis: gray scale and Doppler US diagnosis– Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference. *Radiology* 2003; **229**: 340-346.
21. Rondon RH, Pereira, YC, Nascimento GC. Common positioning errors in panoramic radiography: a review. *Imaging Sci Dent* 2014; **44**: 1-6.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou que a radiografia panorâmica foi capaz de detectar calcificações na artéria carótida. As radiografias panorâmicas digitais podem identificar ateroma na artéria carótida, uma vez que este exame é rotina para o cirurgião dentista, podendo sugerir um risco específico de um AVE.

O cirurgião dentista sabendo identificar e diferenciar essa condição de outras estruturas anatômicas ou patológicas e informando o paciente sobre esse achado e encaminhando o paciente ao médico para que o manejo adequado seja feito pode aumentar a qualidade de vida desse paciente reduzindo o risco de morbidade e mortalidade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N.; DEANA;F.N.; GARAY,I. Detection of common carotid artery calcifications on panoramic radiographs: prevalence and reliability. **International Journal of Clinical and Experimental Medicine**, v.7, n.8, p.1931-1939, Aug. 2014.
- 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 Endodontics**, v.94, n.6, p. 768-773, Dec. 2002.
- ARDAKANI, F.E. et al. Evaluating calcified carotid atheromas in panoramic radiographs of patients with type II diabetes mellitus. **Oral Radiology**, v.23, n.1, p. 6-9, June 2007.
- BARONA-DORADO, C. et al. Relation between diagnosis of atheromatous plaque from Orthopantomographs and cardiovascular risk factors. A study of cases and control subjects. **Mecidina Oral, Patologia Oral y Cirugía Bucal**, v.1, n.21, p. 66-71, Jan. 2016.
- BARRET-CONNOR, E. Obesity, hypertension and stroke. **Clinical and Experimental Hypertension**, v.12, n.5, p. 769-782, Nov. 1990.
- CARTER, L.C. et al. Use of panoramic radiography among an ambulatory dental population to detect patients at risk of stroke. **Journal of American Dental Association**, v.128, n.7, p. 977-984, July 1997.
- DAVIES, K.N.; HUMPHREY, P.R. Complications of cerebral angiography in patients with symptomatic carotid territory ischemia screened by carotid ultrasound. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v.56, n.9, p. 967-972, 1993.
- ERTAS, E.T.; SISMAN, Y. Detection of incidental carotid artery calcifications during dental examinations: Panoramic radiography as an important aid in dentistry. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, v.112, n.4, p. e11-7, Oct. 2011.
- FATAHZADEH, M.; GLICK, M. Stroke: epidemiology, classification, risk factors, complications, diagnosis, prevention, and medical and dental management. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, v.2, n.102, p.180-191, Aug. 2006.
- FRIEDLANDER, A.H.; ALTMAN, L. Carotid artery atheromas in postmenopausal women. Their prevalence on panoramic radiographs and their relationship to atherogenic risk factors. **Journal of the American Dental Association**, v.132, n.8, p. 1130-1136, Aug. 2001.
- FRIEDLANDER, A.H.; COHEN, S.N. Panoramic radiographic atheromas portend adverse vascular events. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, v.103, n.6, p. 830-835, June 2007.

FRIEDLANDER, A.H.; FREYMILLER, E.G. Detection of radiation-accelerated atherosclerosis of the carotid artery by panoramic radiography: a new opportunity for dentists. **Journal of American Dentistry Association**, v.134, p. 1361-1365, 2003.

FRIEDLANDER, A.H.; GARRETT, N.R.; NORMAN, D.C. The prevalence of calcified carotid artery atheromas on the panoramic radiographs of patients with type 2 diabetes mellitus. **Journal of the American Dental Association**, v.133, n.11, p. 1516-1523, Nov. 2002.

FRIEDLANDER, A.H.; GRATT, B.M. Panoramic dental radiography as an aid in detecting patients at risk for stroke. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.52, n.12, p. 1257-1262, Dec. 1994.

GAROFF, M. et al. Detection of calcifications in panoramic radiographs in patients with carotid stenosis $\geq 50\%$. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology**, v. 117, n. 3, p. 385-391, Mar. 2014.

GAROFF, M. et al. Calcium quantity in carotid plaques: Detection in panoramic radiographs and association with degree of stenosis. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology**, v.120, n.2, p. 269-274, Aug. 2015.

GAROFF, M. et al. Carotid calcification in panoramic radiographs: radiographic appearance and the degree of carotid stenosis. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.45, n.6, p. 20160147, May 2016.

GRANT, E.G. et al. Carotid artery stenosis: gray scale and Doppler US diagnosis- Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference. **Radiology**, v.229, n.2, p. 340-346, 2003.

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.

HANKEY, G.J.; WARLOW, C.P.; MOLYNEUX, A.J. Complications of cerebral angiography for patients with mild carotid territory ischemia being considered for carotid endarterectomy. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v.53, n.7, p. 542-548, 1990.

JOHNSTON, D.C.; GOLDSTEIN, L.B. Clinical carotid endarterectomy decision making: noninvasive vascular imaging versus angiography. **Neurology**, v.56, n.8, p. 1009-1015, 2001.

KAWAMORI, R. et al. Prevalence of carotid atherosclerosis in diabetic patients. Ultrasound high-resolution B-mode imaging on carotid arteries. **Diabetes Care**, v.15, n.10, p. 1290-1294, Oct. 1992.

MANZI, F.R. et al. Radiografia panorâmica como meio auxiliar na identificação de pacientes com risco de AVC. **Revista da Associação Paulista de Cirurgias Dentistas**, v.55, n.2, p. 131-133, 2001.

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.

MACKAY, J.; MENSAH, G.A. The atlas of heart disease and stroke. Geneva: World Health Organization (WHO). 2004. Disponível em: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en/>. Acesso em: 19 Jan. 2017.

PORTAL BRASIL. Saúde. Acidente Vascular Cerebral (AVC). 2012. Disponível em : <<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/acidente-vascular-cerebral-avc>> Acesso em: 02 fev. 2017.

ROMANO-SOUSA, C.M. et al. Diagnostic agreement between panoramic radiographs and color Doppler images of carotid atheroma. **Journal of Applied Oral Science**, v.17, n.1, p. 45-48, Jan./Feb. 2009.

RONDON, R.H.N.; PEREIRA, Y.C.L.; NASCIMENTO, G.C. Common positioning errors in panoramic radiography: a review. **Imaging Science in Dentistry**, v.44, n.1, p. 1-6, Mar. 2014.

TAMURA, T. et al. Clinicostatistical study of carotid calcification on panoramic radiographs. **Oral Diseases**, v.11, n.5, p. 314-317, Sept. 2005.

UTHMAN, A.T.; AL-SAFFAR, A.B. Prevalence in digital panoramic radiographs of carotid area calcification among Iraqi individuals with stroke-related disease. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v.4, n.105, p. 68-73, Apr. 2008.

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINASGERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

N.º Registro CEP: 45751515.0.0000.5137

Título do Projeto: AVALIAÇÃO DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL NA IDENTIFICAÇÃO DE ATEROMAS EM PACIENTES ACOMETIDOS POR AVC ISQUEMICO.

Prezado Sr(a), você está sendo convidada a participar da pesquisa sobre AVALIAÇÃO DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL NA IDENTIFICAÇÃO DE ATEROMAS EM PACIENTES ACOMETIDOS POR AVC ISQUÊMICO. Se decidir participar dela, é importante que leia estas informações sobre o estudo e o seu papel nesta pesquisa.

Você foi selecionado de maneira aleatória, mas principalmente por ter a história clínica ou não de derrame cerebral. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

É preciso entender a natureza e os riscos da sua participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido. Sua participação nesse estudo consiste na realização de uma radiografia panorâmica digital, gratuita, na clínica RADIUS- Documentação Odontológica e Radiodiagnóstico (RADIUS ODONTO) . Que se encontra no endereço rua Bernardo Guimaraes, nº 2056 – Lourdes, Belo Horizonte , Minas Gerais.

A presente pesquisa não apresenta riscos pois as radiografias digitais apresentam menor dose de radiação quando comparada às radiografias convencionais. Todas as medidas de proteção radiológica preconizadas pela portaria 453 da Vigilância Sanitária serão adotadas.

Sua participação é muito importante e voluntária e, conseqüentemente, não haverá pagamento por participar desse estudo. Em contrapartida, você também não terá nenhum gasto. 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 beneficiá-lo com informações e orientações futuras em relação ao seu cuidado com os pacientes, e um melhor conhecimento dos fatores de risco sobre o tema, beneficiando-o de forma direta ou indireta.

O tratamento poderá ou não trazer benefícios a você, mas as informações obtidas por meio do estudo poderão ser importantes para a descoberta de novas técnicas capazes de diminuir os problemas existentes em relação ao objeto pesquisado.

Todos os participantes, em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, será observada, nos termos da lei, a responsabilidade civil. 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: Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi no telefone (031) 8895-7033, Sâmila Gonçalves Barra no telefone (031) 8421-6607 ambos no endereço Av. Dom José Gaspar, 500 , prédio 46 . 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 e-mail 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, Sâmila Gonçalves Barra, 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: _____

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517 CEP 30535.610 -
Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil e-mail: cep.proppg@pucminas.br

ANEXO B - 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) | Sim () | Não () |
| - Taxa de triglicerídeos elevada | Sim () | Não () |
| - Obesidade | Sim () | Não () |
| - Diabetes Mellitus | 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)?

HISTÓRIA DO 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 e fraquesa muscular) ()
 - Apraxia (perda da habilidade nos 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:
-