

DOPPLER DE CARÓTI- DAS APÓS ATAQUE IS- QUÊMICO TRANSITÓ- RIO

*CAROTID DOPPLER AFTER TIA AS A PREDIC-
TOR OF NEW CEREBROVASCULAR EVENTS*

Gabriela M. Nether¹

Mirian P. de Oliveira¹

Felipe P. R. Tinto de Matos¹

Daniel C. Fernandes¹

Rafael A. A. da Silva¹

¹ Alunos de graduação de medicina do Unifeso

Annelise C. Costanza²

² Professor do curso de medicina do Unifeso

RESUMO

Introdução: O Ataque Isquêmico Transitório (AIT) é importante fator de risco para o desenvolvimento de Acidente Vascular Encefálico Isquêmico (AVEI), sendo este a segunda maior causa de morte e invalidez no mundo.

Objetivos: Esse trabalho tem a finalidade de mostrar a importância do Doppler de carótida na predição para eventos cerebrovasculares.

Métodos: Foi realizada uma revisão de literatura utilizando 20 artigos em português e inglês das plataformas SciELO, Pubmed e Google acadêmico.

Resultado: O acidente vascular cerebral isquêmico (AVCI) e ataque isquêmico transitório (AIT) tem etiologias semelhantes. Dessa forma, a incidência de acv em pessoas que tiveram AIT se demonstrou elevada, o que justifica uma análise mais detalhada dos possíveis fatores de risco desses pacientes. Um desses fatores de risco é a obstrução de carótidas e vertebral que pode ser observada pelo Doppler e outras técnicas.

Conclusão: O Eco Doppler carotídeo é o principal método utilizado para o estudo inicial dos doentes com síndromes vasculares isquêmicas cerebrais, dada a sua não invasibilidade, baixo custo, e reprodutibilidade quando realizado por operadores experientes. Doppler de carótidas e vertebral demonstrou ser uma forma útil em quantificar o risco de futuros eventos cerebrovasculares

Descritores: Ataque isquêmico transitório, Acidente vascular cerebral, Doppler de carótida

ABSTRACT

Introduction: Transient Ischemic Attack (TIA) is an important risk factor for the development of Ischemic Stroke (CVA) and is the second leading cause of death and disability in the world.

Objectives: This paper aims to show the importance of carotid Doppler in predicting cerebrovascular events.

Methods: A literature review was performed using 20 articles in Portuguese and English from SciELO, Pubmed and Google Academic platforms.

Results: Ischemic stroke (TCI) and transient ischemic attack (TIA) have similar etiologies. Thus, an incidence of people who had TIA was high, or justifies a more detailed analysis of the possible risk factors of these patients. One of these risk factors is carotid and vertebral obstruction that can be observed by Doppler and other techniques.

Conclusion: Eco-Doppler carotid is the main method used for the initial study of cerebral ischemic cerebral vascular syndromes, given its non-invasiveness, low cost and reproducibility when performed by experienced operators. Carotid and vertebral Doppler has been shown to be a useful way to quantify the risk of future cerebrovascular events.

Keywords: transient ischemic attack, stroke, carotid ultrasonography

INTRODUÇÃO

Os acidentes vasculares cerebrais estão entre as principais causas de morte e incapacitação física em todo o mundo. A cada ano, 50 mil norte-americanos tem ataques isquêmicos transitórios (AITs), e aproximadamente um terço desses desenvolvem um AVC posteriormente¹. Segundo a OMS, as doenças cardiovasculares (DCV) constituem a principal causa de morte em todo o mundo. Dentre as DCV, o acidente vascular encefálico (AVE) é uma das maiores causas de mortalidade e invalidez entre homens e mulheres. Cerca de 10 a 20% dos casos de AVE são causados pela estenose das artérias carótidas à qual a principal causa é doença aterosclerótica^{2,3}.

O ataque isquêmico transitório é definido como um episódio efêmero de perda da função cerebral devido a isquemia. De acordo com a OMS, o AIT é um súbito déficit neurológico focal com duração inferior a 24 horas, de presumida origem vascular e confinado a uma área cerebral ou ocular, perfundida por uma artéria específica^{1,4,5}. Os AITs comumente duram poucos minutos (2 a 15 minutos). Episódios abruptos, durando poucos segundos, provavelmente não são AITs¹. O manejo adequado dos pacientes com AITs reduz o risco de um próximo AVC em torno de 80%⁵.

A estenose de carótida extracraniana é uma importante causa de ataque isquêmico transitório, tendo relação de cerca de 90% com afecções da bifurcação da carótida comum. Atinge 2 milhões de pessoas nos Estados Unidos, e sua incidência, acima dos 65 anos, segundo o cardiovascular Health Study, é de 4,2% nos homens e 1,8% nas mulheres. Sua prevalência é de 9% para homens e 7% para mulheres³.

A embolização de uma placa aterosclerótica ou oclusão aguda da carótida e propagação do trombo distalmente promove a relação da estenose de carótida extracraniana com o acidente vascular cerebral, pois este fenômeno causa hipoperfusão cerebral, promovendo, assim, os sintomas referentes a área hipoperfundida³.

Nas últimas décadas, a Doppler ecografia se tornou o método mais utilizado para avaliação das carótidas extracranianas. Este é um método não invasivo, não utiliza radiação ou contraste, fornece informações anatômicas e hemodinâmicas e tem uma boa relação custo benefício. A Sociedade Americana de Cirurgia Vascular preconiza a realização deste exame como primeira escolha para avaliação da doença carotídea, e a decisão cirúrgica pode ser baseada em seus resultados².

Diversos estudos mostraram que o risco precoce de AVE recorrente após AIT é menor do que 8 a 10% na primeira semana e é particularmente alto em pacientes com doenças ateroscleróticas das grandes artérias⁶. Estudos afirmam que os fatores predisponentes para o AVC após AIT são: idade, hipertensão e doenças cardíacas⁴.

Em cerca de 15%, o AIT precede o AVC⁴. A estenose da carótida extracraniana está intimamente relacionada ao ataque isquêmico transitório. Existe uma relação direta e proporcional entre risco de acidente vascular cerebral com gravidade da estenose. Podendo ser identificados por exames não invasivos a estenose de bifurcação carótide, a fim de evitar graves prejuízos à saúde do indivíduo, como AVC^{3,4}.

A presente revisão bibliográfica tem a finalidade de atestar o valor preditivo eco Doppler de carótidas no paciente que sofreu um AIT com episódios subsequentes de AVC.

MÉTODOS

O presente estudo é uma revisão de literatura, foi utilizado as bases de dados SciELO, PubMed e Google Academicos, onde foram selecionados 17 artigos com predileção para aqueles em inglês e português que possuíam no resumo os descritores “transient ischemic attack”, “stroke”, “pathophysiology” e “carotid ultrasonography”. Foram excluídos artigos que não continham as expressões chaves em seu resumo, que abordavam essa patologia em perspectiva diferente da área médica, além daqueles que tinham referência a fatores de risco para AVC, que falavam sobre tratamento e aqueles que relacionavam AIT com outros agravos que não o AVC, como IAM e fibrilação atrial. Obteve-se assim, um total de citações (Quadro 1).

Quadro 1. Número de citações obtidas com a estratégia de busca definida.

ESTRATÉGIAS DE BUSCA	NÚMERO DE CITAÇÕES OBTIDAS		
	PUBMED	GOOGLE ACADEMICO	SCIELO
“stroke” and “transient ischemic attack”	7749	-	-
“transient ischemic attack” and “pathophysiology”	85	-	-
“carotid ultrasonography” and “transiente ischemic attack”	2217	-	-
“carotid ultrasonography” and “stroke”	9208	-	-
“transient ischemic attack” and “Ultrasonography, Doppler”	1134	-	-
“Aterosclerose carótídea” e “Eco Doppler”	887	339	-
“Eco Doppler de carótida” e “ataque isquêmico transitório”	-	339	700

Os artigos selecionados foram pré-analisados – através da leitura do título e do resumo – de modo a confirmar sua adequação aos critérios de inclusão artigo, sendo pré-selecionados 30 artigos. Ao final desse processo, foram selecionados 20 artigos para compor a presente revisão. Destes, 17 foram encontrados no PubMed, e dois no Google Academicos e um no Scielo.

DESENVOLVIMENTO

O acidente vascular cerebral isquêmico (ACVI) e o ataque isquêmico transitório (AIT) são acontecimentos desencadeados por um mesmo mecanismo fisiopatológico, a hipoperfusão de um ramo arterial cerebral⁷. São ambas caracterizadas pelo início agudo de isquemia cerebral focal, com etiologia indistinguível em um primeiro momento⁸.

O AIT é definido como um breve episódio de déficit neurológico focal devido à isquemia, que é completamente resolvido em menos de 24 horas. Contudo, essa definição é arbitrária, e recentemente, alguns pesquisadores reservaram o termo AIT para definir episódio de disfunção neurológica causada por isquemia focal do cérebro ou da retina com sintomas clínicos tipicamente com duração inferior a 1 hora. Sob essa definição, um paciente com sintomas com duração de 5 minutos, mas com infarto na tomografia computadorizada (TC), seria diagnosticado como tendo tido um AVCI.^{8,9}

Não existe um indicador objetivo do verdadeiro AIT que seja sensível e específico. Assim, o diagnóstico de AIT geralmente é baseado apenas na história do paciente. Se o evento inicial for um verdadeiro AIT estará associado a maior risco vascular cerebral subsequente. Dessa forma, a presença de infarto recente na TC de crânio é um preditor de risco de acidente vascular cerebral após AIT. Outras características clínicas como presença de fraqueza ou comprometimento da fala podem estar associadas ao aumento de risco para um AVCI⁸.

Em pesquisas epidemiológicas, o risco anual do paciente apresentar AVCI após um episódio de AIT varia de 1% a 15% e mais de 10% desses pacientes desenvolverem um AVCI dentro de 90 dias a partir do início do evento. Além disso foi relatado também em 7% a 40% dos pacientes com um primeiro ACVI apresentaram um AIT anterior^{7,9}.

O AVCI constitui a segunda causa de mortalidade em todo o mundo, e uma causa maior de incapacidade nos países industrializados. Numerosos estudos apontam a doença aterosclerótica carotídea intra e extracraniana como uma importante causa de síndromes vasculares isquêmicas, responsáveis por cerca de 20% das causas desta patologia¹³.

Placas de ateroma grandes, que podem ser vistas e medidas em exames ultrassonográficos representam um alto risco para o desenvolvimento de AVCI e AIT. O tamanho da placa, em conjunto com outras características clínicas de alto risco, deve ser utilizado para otimizar o tratamento de pacientes com doenças vasculares ateroscleróticas¹⁵.

A aterosclerose é uma doença inflamatória multifatorial crônica que acomete 70% de todos os pacientes acidentes vasculares cerebrais e acredita-se agora ser uma doença inflamatória crônica. Essas placas de ateroma tendem a desenvolver-se em pontos de alta tensão e de vasos com bifurcações, pelo processo de cisalhamento, e os vasos mais suscetíveis são as carótida interna e as artérias vertebrais extracranianas.¹⁸

As lesões podem começar como o resultado de uma lesão na superfície endotelial. As citocinas, peróxidos, e outras substâncias excretadas em resposta à lesão podem provocar células endoteliais para expressar P-selectina, molécula de adesão intercelular-1 (ICAM-1), e E-selectina. Esse processo aumenta a adesividade leucocitária à superfície endotelial e subsequente migração para a íntima, que conduz à formação de camadas de gordura. Em seguida, os monócitos diferenciam-se em macrófagos e a subsequente oxidação de partículas de LDL acarreta uma formação de células espumosas. A perpetuação do processo inflamatório sobre as estrias gordurosas inicialmente formadas leva à gênese da placa aterotrombótica. Respostas inflamatórias agudas, com ulceração da placa e exposição da íntima vascular instabiliza a placa.¹⁸

Diante de um caso suspeito de doença carotídea, deve sempre ser recomendada investigação por método de imagem e fluxo. Os exames não invasivos e semi-invasivos podem ser utilizados para detecção de estenose e oclusão carotídea.¹⁹

O Eco Doppler carotídeo é o principal método utilizado para o estudo inicial dos doentes com síndromes vasculares isquêmicas cerebrais, dada a sua não invasividade, baixo custo, e reprodutibilidade quando realizado por operadores experientes, podendo visualizar diretamente a morfologia e o fluxo, além da disponibilidade à beira do leito^{13, 17}. É a única ferramenta diagnóstica que permite visualizar a presença de fenômenos embólicos vasculares intracranianos *in vivo*. Esta singularidade possibilitou uma expansão da utilização do método na investigação de pacientes com doença cerebrovascular. A identificação de sinais de microembolia assintomática em pacientes com diferentes etiologias poderia estratificar o risco de recorrência para eventos isquêmicos e com isto modificar a conduta terapêutica.⁸

O Doppler também tem a capacidade de diferenciar porções calcificadas e não calcificadas da placa. As partes não calcificadas e hipoecoicas das placas carregam um fator de risco independente para acidente vascular cerebral.¹⁷

É importante ressaltar que o Doppler é restrito à porção cervical das artérias carótidas internas, além disso, situações como tortuosidade grave de uma das artérias, alta bifurcação carotídea, obesidade, ou extensa calcificação da vasculatura irão reduzir a precisão do método. Além disso, mesmo em centros especializados, 1 a 14 % de resultados são falso-positivos para estenose grave (> 70% de estenose carotídea), sendo estas limitações ao seu emprego¹⁷.

Até 80% dos acidentes vasculares cerebrais após AIT são evitáveis, assim, o diagnóstico e o tratamento precoce são fundamentais. Certas características clínicas têm sido associadas com AVC recorrente após AIT, estas incluem diabetes mellitus, hipertensão, duração dos sintomas, e fraqueza ou discurso perturbado¹⁰.

Mesmo com evidências da capacidade do Doppler em prever o risco de novos eventos cerebrovasculares, esse método ainda é subutilizado. Dados coletados na Swedish Stroke Register (Risk stroke) de julho de 2011 a junho de 2013 mostraram que apenas 70% dos pacientes que sofreram um AIT e 54% dos que sofreram AVCI foram submetidos ao exame. Os fatores apontados pelo estudo como sendo determinantes para a não realização do Doppler no caso do AIT foram: idade ≥ 85 anos (*Odds Ratio* (OR), 7,3; intervalo de confiança de 95% (IC), 6,4-8,4)²⁰.

Foi criada uma estratificação de risco clínico para ajudar a identificar pacientes com alto risco de eventos recorrentes, levando em consideração a idade, a pressão arterial, características clínicas e duração do evento (ABCD). A pontuação do ABCD varia de 0 a 7, sendo distribuídos entre: (1) idade maior ou igual a 60 anos (1 ponto); (2) a pressão arterial maior ou igual a 140/90 mmHg (1 ponto); (3) características clínicas monoparesia (2 pontos) ou comprometimento da fala sem fraqueza (1 ponto); (4) duração dos sintomas maior ou igual a 60 minutos (2 pontos) ou 10 a 59 minutos (1 ponto); e (5) presença de diabetes mellitus (1 ponto). O ABCD foi bem validado em coortes independentes com áreas abaixo da curva de 0,62

a 0,83. Esse escore permitiu a estratificação dos pacientes em alto risco (escore 6 ou 7, 8,1% em 2 dias de risco de acidente vascular cerebral), risco moderado (escore 4 ou 5, 4,1% em 2 dias de risco de acidente vascular cerebral) e baixo risco (0 a 3, 1% de risco de acidente vascular cerebral em 2 dias)¹⁰.

Além disso, é importante que a comunidade neurológica progrida além do escore ABCD para melhorar a capacidade de definir o resultado clínico de pacientes individualmente. Uma vez que eventos de circulação posterior, em particular, podem causar sintomas inespecíficos, que também levam ao risco da ocorrência de um AVC¹⁰.

Recentemente, o uso de ultrassonografia carotídea na sala de emergência foi proposto para aumentar os valores preditivos dos escores clínicos (ABCD). Essa avaliação, ao fornecer informações úteis para definir condutas terapêuticas, além do prognóstico, mostrou-se um valioso teste diagnóstico no manejo do paciente com AIT¹¹.

Foi realizado um estudo observacional, prospectivo, no período de setembro de 2011 a fevereiro de 2012 no departamento de emergência de um hospital universitário italiano, com inclusão de pacientes adultos com suspeita de AIT. Foram incluídos também aqueles com apresentação clínica e evidência de lesão isquêmica aguda na tomografia computadorizada. Esse estudo teve como objetivo avaliar prospectivamente o desempenho prognóstico da ultrassonografia de carótidas na sala de emergência e da tomografia computadorizada, comparando a sua precisão com o escore ABCD em pacientes com AIT.¹¹

Um total de 186 pacientes foram estudados, com idade média de 75 anos (entre 67 e 82 anos), com uma ligeira prevalência de indivíduos do sexo masculino (57,5%). No total de 139 doentes (74,7%) haviam sido tratados previamente com terapia antiplaquetária e 20 (10,8%) estavam em tratamento anticoagulante.¹¹

O ultrassonografia de carótidas na sala de emergência, consistindo de análise em escala de cinza, Doppler colorido e Doppler espectral, foi realizada de uma maneira padronizada. Os ultrassonografistas estavam cegos para informações clínicas que não fossem sinais e sintomas físicos da apresentação do paciente. Com o objetivo de realizar um exame ultrassonográfico rápido e focado, foi investigado apenas a presença ou ausência de uma estenose carotídea interna de pelo menos 50%.¹¹

Na tomografia computadorizada, foi considerada a presença de lesões isquêmicas congruentes com os sintomas avaliados pelo neurorradiologista, desconhecendo o histórico médico e o exame físico do paciente exceto pela suspeita clínica de AIT.¹¹

Treze pacientes (6,9%) evoluíram com desfechos cerebrovasculares no período de 30 dias a partir do evento inicial, sendo 12 deles isquêmicos (92,3%) e um hemorrágicos (7,7%).¹¹

Dos pacientes estratificados no escore ABCD, 56 tiveram pontuação menor do que 4 e 130 maior ou igual a 4. De todos os acidentes vasculares cerebrais, quatro (7,1%) ocorreram no grupo com ABCD de pontuação inferior a 4 e oito (6,2%) no grupo ABCD de pelo menos 4. A precisão do escore ABCD não alcançou significância estatística (0,53, IC 95% 0,35 – 0,71).¹¹

Uma estenose da carótida interna de, pelo menos, 50% de acordo com o déficit neurológico foi encontrada em 15 pacientes (8,1%), quatro (7,1%) com ABCD pontuação inferior a 4 e 11 (8,4%) com ABCD pontuação de pelo menos 4. Os doentes com estenose da carótida interna de, pelo menos, 50% consistentes com o déficit neurológico eram em maior risco de acidente vascular cerebral (20%) do que os doentes sem (5,3%), com um OR de 4,5 (95% IC 1.1 - 18.8).¹¹

Lesão isquêmica consistente com déficit neurológico foi revelado por tomografia computadorizada em 15 pacientes (8,1%), cinco (8,9%) com escore ABCD menor que 4 e 10 (7,7%) com escore ABCD de pelo menos 4. Pacientes com essas lesões mostrou uma tendência maior para risco de AVC (13,3%) do que pacientes sem (5,8%) (OR 2,5, IC 95% 0,5 – 12,5).¹¹

Pacientes sem estenose crítica ou lesão isquêmica em tomografia computadorizada (159 pacientes) tiveram uma incidência baixa de AVC (5%) em 30 dias de seguimento, enquanto que os doentes com pelo menos um (24 pacientes) ou ambos os exames de imagens positivos (três pacientes) apresentaram aumento do risco de AVC (12,5 e 33,3%, respectivamente, P = 0,047).¹¹

O presente estudo indica que o escore ABCD não discrimina com uma precisão suficiente o risco de AVC em curto prazo nos pacientes com AIT, ao passo que os exames de imagem, particularmente a combinação de ultrassonografia de carótida da sala de emergência e tomografia computadorizada, mostrou adicionado valor prognóstico especialmente no reconhecimento de pacientes de alto risco.¹¹

Um outro estudo foi realizado na Dinamarca durante o período de um ano, 1390 pacientes foram examinados com Doppler para rastreamento de estenose sintomática de artérias carótidas internas sintomático. Dos 1390 pacientes, 5,6% tinham uma estenose significativa e 3,1% tiveram oclusão da artéria carótida interna relevante de acordo com os seus sintomas.¹²

Nos pacientes com estenose carotídea, no lado relevante, 81% sofreram acidente vascular cerebral, enquanto que 19% sofreram AIT. A estenose foi grave (70 – 99%) em 42% dos casos, enquanto que 58% apresentaram estenose moderada (50 – 69%).¹²

A Ecodopplergrafia deve ser considerado um exame primeira linha, devido ao baixo custo, possibilidade de execução à cabeceira do leito e ausência de radiação (particularmente quando a prevalência relativamente baixa de estenoses é levada em consideração). No entanto, o exame deve ser sempre realizada por ultrassonografistas experientes.¹²

CONCLUSÃO

O Doppler de carótida na predição para eventos cerebrovasculares apresentou-se como método diagnóstico de simples execução e alta eficácia. Apensar de existirem diferentes métodos para avaliação do risco de novos eventos cerebrovasculares, como avaliação clínica e tomografia computadorizada, o Doppler

de carótidas e vertebrais demonstrou ser uma forma útil em quantificar o risco de futuros eventos cerebrovasculares, tanto de forma isolada como associado a outros métodos. Ao utilizar o escore ABCD o Doppler e a TC de crânio tem capacidades semelhantes em predizer o risco de novos eventos cerebrovasculares.

REFERÊNCIAS

1. Salvador CF. Acute Stroke and Transient Ischemic Attack in the Outpatient Clinic. Elsevier Inc. 2017;101(0025-7125/17):479-94.
2. Johnston SC. Transient Ischemic Attack: A Dangerous Harbinger and an Opportunity to Intervene. Seminars in Neurology 2005; 25(4): 1-9.
3. Dimiter IH, Petya PM. A reappraisal of the definition and pathophysiology of the transient ischemic attack. 2003 March [citado em oct. 2019];13(3):50-3. Disponível em: <http://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/475687>
4. Coutts SB. Diagnosis and Management of Transient Ischemic Attack. Continuum Neurology 2017;23(1): 82-92.
5. Ottaviani M, Vanni S, Moroni F, Peiman N, Boddi M, Grifoni S. Urgent carotid duplex and head computed tomography versus ABCD2 score for risk stratification of patients with transient ischemic attack. European Journal of Emergency Medicine 2016; 23: 19-23.
6. Kristensen T, Hovind P, Iversen HK, Andersen UB. Screening with Doppler Ultrasound for Carotid Artery Stenosis in Patients with Stroke or Transient Ischaemic Attack. Clin Physiol Funct Imaging. 2017;38(4): 617-21.
7. Fragata I, Galo S, Manita M, Ferreira S, Reis J. Prevalência de Doença Carotídea na Patologia Cérebrovascular Isquémica. Acta Med Port 2006;19: 446-450 .
8. King A, Markus HS. Doppler embolic signals in cerebrovascular disease and prediction of stroke risk. A systematic review and meta-analysis. Boletim Neuro Atual 2010;2(3): 3711-7.
9. Elhfnawy AM, Volkmann J, Schlessner M, Fluri F. Symptomatic vs. Asymptomatic 20–40% Internal Carotid Artery Stenosis: Does the Plaque Size Matter?. Frontiers in Neurology 2010; 10(960): 1-7.
10. Marquardt L, Kuker W, Chandratheva A, Geraghty O, Rothwell PM. Incidence and prognosis of 50% symptomatic vertebral or basilar artery stenosis: prospective population-based study. 2009 May [citado em oct. 2019];132(26): 982-8. Disponível em: <http://brain.oxfordjournals.org/>
11. Murray CSG, Nahar T, Kalashyan H, Becher H, Nanda NC. Ultrasound assessment of carotid arteries: Current concepts, methodologies, diagnostic criteria, and technological advancements', Wiley Echocardiography 2018;35: 2079-91.
12. Levine SR. Pathophysiology and Therapeutic Targets for Ischemic Stroke. Clin. Cardiol 2004; 27(II): 12-24.

13. Gagliardi RJ, André C, Fukujima MM, Melo-Souza SE, Zétola VF. Abordagem da Doença Carotídea na Fase Aguda do Acidente Vascular Cerebral. *Arq Neuropsiquiatr* 2005; 63(3-A): 709-12.
14. Zeng X, Fu X, Li X, Zhou J, Huang S, Li X, et al. Association Between Carotid-Cerebral Pulse Wave Velocity and Acute Ischemic Stroke: Clinical Trial Protocol. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 2019; 28(9): 1-5.
15. Oliveira RMC, Andrade LAF. Acidente vascular cerebral, *Revista Brasileira de Hipertensão* Jul 2001;8(3): 280-90.
16. Petisco ACGP, Barbosa JEM, Saleh MH, Jesus CA, Metzger PB, Dourado MS, et al. Doppler Ecografia das Artérias Carótidas: Critérios de Velocidade Validados pela Arteriografia', *Arq Bras Cardiol Imagem cardiovasc* oct 2015; 28(1): 17-24.
17. Campos BAG, Filho WCP. Estenose de Carótida Extracraniana. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* Dez 2004; 83(6): 528-32.
18. Queiroz CD; Gomes RL; Pinho T. Estenose de carótida extracraniana: revisão baseada em evidências. *Rev. Col. Bras. Cir:* 2017; 44(3): 293-301.
19. Oliveira SM, Silva JA, Lucas ICRN, Freitas AF, Santos VM. Ataque isquêmico transitório - uma questão de tempo? *Revista de Medicina e Saúde de Brasília* April 2012;1(1): 30-33.
20. Marquardt L, Kuker W, Chandratheva A, Geraghty O, Rothwell PM. Incidence and prognosis of $\geq 50\%$ symptomatic vertebral or basilar artery stenosis: prospective population-based study. *Brain A Journal Of Neurology* 2009; 132(4): 982-8.