

DIEGO GÓES MOREIRA

**MONITORIZAÇÃO MULTIMODAL SOB ESTIMULAÇÃO CORTICAL NAS
CIRURGIAS PARA CLIPAGEM DE ANEURISMAS INTRACRANIANOS**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
para obtenção do grau em Medicina pela
Universidade Federal do Pará**

Orientador: Eric Homero Albuquerque Paschoal

**Co-orientadora: Vanessa Albuquerque Paschoal
Aviz Bastos**

Belém

2017

DIEGO GÓES MOREIRA

MONITORIZAÇÃO MULTIMODAL SOB ESTIMULAÇÃO CORTICAL NAS
CIRURGIAS PARA CLIPAGEM DE ANEURISMAS INTRACRANIANOS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do Grau em Medicina
pela Universidade Federal do Pará.

Banca Examinadora

Orientador

Nome / Instituição

Nome / Instituição

Aprovado em: ____/____/____

Conceito: _____

À minha família por
toda atenção carinho e
amor mesmos nos
momentos mais difíceis,
sem vocês nada disso seria
possível.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me dado forças para concluir essa graduação tão almejada.

A minha avó Iracema, que me ajudou grandemente e sem ela não poderia ter chegada a conclusão desta graduação, aos meus pais Nelson e Betânia, minha irmã Suzana, minha namorada Leidiane e todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação e para conclusão deste trabalho.

Ao meu orientador Dr. Eric Paschoal, meu professor e amigo, que me acolheu, ensinou e me orientou na realização e conclusão desta monografia, pois sem seus conselhos e ensinamentos não teria chegado até aqui.

À Dra. Vanessa Albuquerque Paschoal Aviz Bastos pela atenção, compreensão e auxílio no desenvolvimento desta pesquisa.

“O entusiasmo é a maior força da alma. Conserva-o e nunca te faltará poder para conseguires o que desejas. ”

Napoleon Hill

Resumo

O uso da monitorização neurofisiologia intraoperatória (MNIO) na neurocirurgia representa um avanço no tratamento cirúrgico dos aneurismas intracranianos. O objetivo desse trabalho foi demonstrar a importância da ferramenta na microcirurgia para clipagem de aneurismas da artéria cerebral média, a fim de prevenir e reduzir a morbidade para os pacientes. Foram avaliados 23 pacientes (Grupo I com MNIO) e 15 pacientes (Grupo II sem MNIO), portadores de aneurismas intracranianos no Hospital do Coração do Pará, no período de janeiro à dezembro de 2016. O sexo feminino foi predominante na série. Na série de pacientes, houve maior inferência à ancestralidade ameríndia, o fator de risco modificável de maior relevância foi a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e a queixa clínica mais frequente foi a cefaleia em 87% no grupo I e 80% no grupo II. Todas as variáveis aferidas mostraram relevância estatística para avaliação dos resultados ($p < 0,0001$) quanto a previsão de déficits. Entre os aspectos de angioarquitetura o lado direito foi o mais comum, bem como a morfologia da artéria cerebral média com bifurcação no segmento M2 foi mais evidente, assim como entre o tamanho a maioria dos aneurismas apresentou-se com o maior diâmetro de 5 mm em 42% dos pacientes e domus irregular em 50%. Aproximadamente 45% dos pacientes do grupo I foram distribuídos com *Phases score* 3,5% e no grupo II 66% apresentou o mesmo escore. Esse foi um dos critérios utilizados para avaliar o risco de hemorragia para o aneurisma. A ressonância magnética de encéfalo demonstrou o sinal inflamatório com significância, no grupo I ($p = 0,0365$). A avaliação da MNIO apresentou que a queda de potencial foi o parâmetro de maior relevância ($p < 0,01$), em que 1/4 dos pacientes apresentou déficit motor no pós-operatório. Com isso, mais de 90% dos pacientes apresentou resultados favoráveis na escala de Rankin modificada e na Glasgow outcome scale. Conclui-se que a utilização da MNIO nas clipagens de aneurismas da artéria cerebral média é um método útil na prevenção de agravos permanentes.

Palavras-chave: aneurisma; clipagem; monitorização.

Abstract

The use of intraoperative neurophysiology monitoring (MNIO) in neurosurgery represents an advance in the surgical treatment of intracranial aneurysms. The aim of this work was to demonstrate the importance of the tool in the microsurgery for clipping middle cerebral artery aneurysms in order to prevent and reduce morbidity for patients. We evaluated 23 patients (Group I with MNIO) and 15 patients (Group II without MNIO), who had intracranial aneurysms at the Hospital do Coração do Pará from January to December 2016. The female gender was predominant in the series. In the series of patients, there was a greater inference to Amerindian ancestry, and the most frequent modifiable risk factor was systemic arterial hypertension (SAH) and the most frequent clinical complaint was headache in 87% in group I and 80% in group II. All the measured variables showed statistical relevance for the evaluation of the results ($p < 0.0001$) for the prediction of deficits. Among the aspects of angioarchitecture the right side was the most common, as well as the morphology of the middle cerebral artery with bifurcation in the M2 segment was more evident, just as among the size most of the aneurysms presented with the largest diameter of 5 mm in 42% of patients and irregular domus in 50%. Approximately 45% of the patients in group I were distributed with Phases score 3.5% and in group II 66% presented the same score. This was one of the criteria used to assess the risk of bleeding to the aneurysm. Magnetic resonance imaging of encephalon demonstrated the inflammatory signal with significance in group I ($p 0.0365$). The MNIO evaluation showed that the potential drop was the parameter of greatest relevance ($p < 0.01$), in which 1/4 of the patients presented motor deficit in the postoperative period. As a result, more than 90% of the patients presented favorable results on the modified Rankin scale and the Glasgow outcome scale. It is concluded that the use of MNIO in clipping of middle cerebral artery aneurysms is a useful method for the prevention of permanent damage.

Keywords: aneurysm; clipping; monitoring.

Lista de abreviaturas

AACMB- ANEURISMA DA ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA DA BIFURCAÇÃO

AACMD – ANEURISMA DA ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA DISTAL

ACI – ARTÉRIA CAROTIDA INTERNA

ACM - ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA

AI - ANEURISMA INTRACRANIANO

ALL - ARTÉRIAS LENTICULOESTRIADAS LATERAIS

ASD - ANGIOGRAFIA POR SUBTRAÇÃO DIGITAL

CI - COMPLICAÇÕES ISQUEMICAS

ECB - ESTIMULAÇÃO CORTICAL BIPOLAR

EEG - ELETROENCEFALOGRAMA

EMG - ELETROMIOGRAFIA

ERM - ESCALA RANKIN MODIFICADA

GOS - GLASGOW OUTCOME SCALE

HCoRP - HOSPITAL DO CORAÇÃO DO PARÁ

HSA - HEMORRAGIA SUBARACNOIDE

MNIO - MONITORIZAÇÃO NEUROFISIOLÓGICO INTRAOPERATÓRIO

PAM - PRESSÃO ARTERIAL MÉDIA

PEM - POTENCIAIS EVOCADOS MOTORES

PESS - POTENCIAIS EVOCADOS SOMATOSSENSORIAIS

TCDU - TERMO DE COMPROMISSO DE ANÁLISE DE DADOS

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS.....	11
2. REVISÃO DA LITERATURA	12
3. CASUÍSTICA / MATERIAL E MÉTODO	24
3.1 TIPO DE ESTUDO.....	24
3.2 LOCAL DO ESTUDO.....	24
3.3 AMOSTRA.....	24
3.4 COLETA DE DADOS.....	25
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	25
3.6 AVALIAÇÃO RISCO/BENEFÍCIO.....	25
3.7 PLANEJAMENTO TERAPÊUTICO.....	26
4. RESULTADOS	28
5. DISCUSSÃO	38
6. CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICES	48
ANEXOS	60

1. Introdução

Os aneurismas intracranianos são lesões que geram grande morbi-mortalidade a população acometida. Atualmente, os dois principais tipos de tratamento são a microcirurgia para clipagem e a técnica endovascular, minimamente invasiva. Esta tem as suas indicações e limitações nos aneurismas da artéria cerebral média (ACM), portanto o tratamento invasivo ainda é o mais indicado (THOMPSON et al, 2015).

A ACM é a maior e mais complexa das artérias cerebrais, surge como o maior ramo da artéria carótida interna. Com origem na extremidade mediana da fissura silviana é dividida em quatro segmentos: M1, M2, M3 e M4. Os dois principais ramos acometidos por aneurismas são M1 e M2. O primeiro segmento origina a ACM e é subdividida em pré-bifurcação e pós-bifurcação. Enquanto o segundo inclui os troncos que suprem a insula. Os ramos perfurantes da ACM entram na substância perfurada anterior e são chamados de artérias lenticulostriadas que podem ser incorporadas pelo aneurisma (RHOTON, 2002; DASHTI et al., 2007).

Várias técnicas ou eventos corroboram para isquemia cerebral no ato operatório da clipagem aneurismática: a manipulação do próprio aneurisma (especialmente os com estrutura complexa), a ruptura, oclusão inadvertida de vasos pela colocação do clipe e vasoespasmos. Conseqüentemente, a isquemia pode ocorrer no território vascular do vaso portador de aneurisma ou nos demais vasos manipulados. Portanto, encontrar uma forma de minimizar ou impedir a ocorrência de sequelas proporciona um impacto positivo no prognóstico do paciente (GUO; GELB, 2011).

O MNIO é um ferramenta que retrata a função neural durante o tratamento microcirúrgico dos aneurismas intracranianos. A PESS, PEM, EMG e o EEG compoem a MNIO para alertar a perda do sinal neural. Assim, proporcionando ao cirurgião a oportunidade de ajustar o procedimento para reduzir o risco de danos permanentes (HOWICK et al., 2015; BYOUN et al., 2016; KONT; SLOAN, 2016).

1.1. Objetivos

1.1.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar como a monitorização multimodal sob estimulação cortical nas microcirurgias para clipagem de AI pode melhorar o prognóstico dos pacientes.

1.1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

1.1.2.1. Associar os fatores característicos próprios dos aneurismas, como topografia arterial, multiplicidade e tamanho com os resultados pós clipagem como o auxílio da monitorização multimodal sob estimulação cortical.

1.1.2.2. Analisar os resultados cirúrgicos gerais do tratamento para aneurisma intracraniano não roto, com especial atenção à taxa de exclusão do aneurisma, aos índices de morbilidade e mortalidade geral, ERM e o GOS.

2.Revisão de literatura

Os AI são desordens vasculares provocadas por uma dilatação do lúmen, defeito na túnica média, das artérias intracranianas. Podem ser divididos em seis tipos: sacular, fusiforme, arteriosclerótico, traumático, micótico e neoplásico. A prevalência de AI na população sem morbidades, com idade média de 50 anos, é de 3,2%. O sexo feminino representa a maioria dos pacientes acometidos, principalmente aquelas com idade ≥ 30 anos. Com relação à faixa etária, são mais comuns em idosos e incomuns em crianças, porém quando presentes reforçam a característica genética da doença (PRITZ, 2011; BROWN JR; BRODERICK, 2014; THOMPSON *et al.*, 2015).

O surgimento e o desenvolvimento dos AI se relaciona a fatores congênitos dentre os quais se destacam anomalias dos vasos do polígono de Willis, defeitos na camada média arterial na bifurcação de vasos, que são pontos de maior estresse hemodinâmico e doenças hereditárias como rim policístico, síndrome de Marfan e de Ehler-Danlos, coartação da aorta, displasia fibromuscular, feocromocitoma e malformações arteriovenosas (BROWN JR; BRODERICK, 2014; CAN *et al.*, 2015; THOMPSON *et al.*, 2015; MUNARRIZ *et al.*, 2016).

Entre os fatores de risco modificáveis destacam-se o tabagismo, arteriosclerose, hipertensão arterial. Estima-se que 90% dos aneurismas ocorrem na circulação anterior e que a circulação posterior é, reconhecidamente, mais propensa à ruptura e crescimento (BOR *et al.*, 2015; KANG *et al.*, 2015; THOMPSON *et al.*, 2015).

Quanto à classificação por tamanho dos AI a literatura os divide em blister (< 3 mm), pequeno (3-5 mm), médio (5,1-12 mm), grande (12,1-24,9 mm) e gigante (>25 mm). Portanto, os AI são divididos entre esses 5 tipos que são determinantes para decisão terapêutica (THOMPSON *et al.*, 2015).

Clinicamente, os AI não rotos são diagnosticados na ruptura de um outro aneurisma, nas doenças isquêmicas cerebrovasculares, paralisia de nervos cranianos, convulsões, sintomas de efeito de massa, hemorragias subdurais ou intracerebrais, nos tumores cerebrais, nas doenças neurodegenerativas, disartria e na ocorrência de uma cefaleia intensa (AJIBOYE *et al.*, 2015 ; THOMPSON *et al.*, 2015).

A ASD e a ressonância magnética são consideradas exames de escolha para detecção de casos em indivíduos com suspeita de AI não rotos. A ASD é considerada “padrão ouro”

para o diagnóstico, contudo tem um fator limitante por ser um exame invasivo que requer um bom estado clínico para ser realizada. A ressonância magnética do crânio é útil, principalmente, para constatar fecho de massa ocasionado pelo AI ou inflamação. A tomografia computadorizada é outro exame útil para avaliar o melhor tratamento, mas é limitado por artefatos de técnica (PEREIRA *et al.*, 2013; BROWN JR; BRODERICK, 2014; THOMPSON *et al.*, 2015).

Segundo Bohman et al. (2011), a decisão sobre quais casos devem ser tratados ainda é controversa, devido ao fato de que pequenos aneurismas também podem apresentar ruptura. Os autores recomendam o tratamento dos aneurismas não rotos nas seguintes situações: (1) hemorragia subaracnóidea de outro aneurisma, (2) aneurisma sintomático, (3) aneurismas com mais de 7 a 10 mm em pacientes com expectativa de vida superior a 12 anos e (4) aneurismas com mais de 5 mm em pacientes jovens ou de meia-idade. O estudo ainda recomenda que aneurismas incidentais pequenos, com menos de 5 mm de diâmetro, devam ser manejados conservadoramente, exceto quando há história familiar positiva, tabagismo ou hipertensão arterial sistêmica associada (BOHMAN *et al.*, 2011).

Para o tratamento dos AI há duas intervenções plenamente estabelecidas: a clipagem e a embolização percutânea. A clipagem é uma técnica cirúrgica aberta e a terapia endovascular ou embolização é uma técnica minimamente invasiva. Para escolha do melhor procedimento no tratamento, deve-se levar em conta fatores como a idade do paciente, grau clínico no momento da hospitalização (escala de Hunt & Hess), morfologia, dimensões e localização do aneurisma (ASD), além de considerar a decisão paciente/família (STEKLACOVA *et al.*, 2016; AJIBOYE *et al.*, 2015).

Os aneurismas intracranianos podem deslocar, comprimir, esticar, distorcer ou incorporar os vasos perfurantes. Consequentemente, os neurocirurgiões geralmente precisam dissecar esses vasos sob visão direta para aplicar um clipe sem ocluir qualquer vaso perfurante. No entanto, após a aplicação do clipe, a perturbação do fluxo sanguíneo pode ocorrer devido à dobra, alongamento ou distorção da artéria perfurante, apesar da preservação anatômica do vaso. As consequências da isquemia das artérias perfurantes são imprevisíveis e dependem de vários fatores: calibre das artérias, presença de suprimento vascular colateral e eloquência da área suprida. Mesmo pequenas lesões em áreas importantes como a cápsula interna pode ser responsável por graves déficits neurológicos, neurocognitivos ou

comprometimento neuropsicológico. As reduções no fluxo sanguíneo em uma artéria resultando em hemiplegia contralateral, hemianestesia e hemianopsia (GUO; GELB, 2011).

O escore PHASES é uma ferramenta prática que visa prever o risco de um AI romper em um período de cinco anos baseando-se em suas características. Estas são: idade, hipertensão, histórico de hemorragia subaracnóidea, tamanho, localização e relações anatómicas (Figura 1). O estudo de Backes et al. (2015) sugere que o escore PHASES também pode ser usado para identificar o crescimento dos AI. E também incluiu outros fatores para prever ruptura ,além dos elencados no estudo original, como: sexo feminino, fumantes, história familiar de HSA, forma irregular do AI, e múltiplos aneurismas. (GREVING *et al.*, 2014; BACKES *et al.*, 2015)

Variáveis	Escore	Risco de ruptura em 5 anos
População (país de origem) América do Norte e Europa (exceto Finlândia) Japão Finlândia	0 3 5	(escore de risco cumulativo) ≤ 2 pontos: 0.4% 3 pontos:: 0.7% 4 pontos:: 0.9% 5 pontos:: 1.3% 6 pontos:: 1.7% 7 pontos:: 2.4% 8 pontos:: 3.2% 9 pontos:: 4.3% 10 pontos:: 5.3% 11 pontos:: 7.2% ≥ 12 pontos:: 17.8%
Hipertensão Não Sim	0 1	
Age (idade do paciente) < 70 years ≥ 70 years	0 1	
Size (tamanho) do aneurisma < 7.0 mm 7.0 - 9.9 mm 10.0 - 19.9 mm ≥ 20 mm	0 3 6 10	
Earlier HSA HSA prévia de outro aneurisma Não Sim	0 1	
Site (local) do aneurisma ICA MCA ACA / Pcom / posterior	0 2 4	
Total (somar pontos)		

Figura 1. Escore PHASES.

Fonte: <http://www.ineuro.com.br/escore-phases-para-predicao-de-ruptura-de-aneurismas-incidentais/>

A ACM é a maior e mais complexa das artérias cerebrais. Surge como o maior dos dois ramos terminais da artéria carótida interna, apresentando diâmetro variando de 2,4 a 4,6 mm. Sua origem está na extremidade mediana da fissura silviana, lateralmente ao quiasma

óptico, abaixo da substância perfurada anterior e posterior à divisão do trato olfativo nas estrias olfativas medianas e laterais (RHOTON, 2002).

A ACM é dividida em quatro segmentos: M1 (esfenoidal), M2 (insular), M3 (opercular) e M4 (cortical). O M1 origina a ACM e se estende lateral e profundamente dentro da fissura silviana. A M1 é subdividida em pré-bifurcação e pós-bifurcação. O segmento da pré-bifurcação é composto por um único tronco principal que se estende desde a origem até a bifurcação. Os troncos da pós-bifurcação do segmento M1 correm em um curso quase paralelo, divergindo apenas minimamente antes de chegar ao genu. O segmento M2 inclui os troncos que se encontram e suprem a insula. Este segmento começa no genu onde os troncos da ACM passam sobre os limites da insula e terminam no sulco circular da insula. A maior ramificação ocorre distal ao genu como estes troncos atravessam a parte anterior da insula. O segmento M3 começa no sulco circular da insula e termina na superfície da fissura silviana. Os ramos que formam o segmento M3 aderem e passam a superfície frontoparietal e temporal do opérculo para alcançar a parte superficial da fissura silviana. O M4 é composto pelos ramos para a convexidade lateral. Eles começam na superfície da fissura silviana e se estendem sobre a superfície cortical do hemisfério cerebral (RHOTON, 2002; DASHTI *et al.*, 2007).

Os ramos perfurantes da ACM entram na substância perfurada anterior e são chamados de artérias lenticulostriadas. Há uma média de 10 artérias lenticulostriadas por hemisfério. Os ramos lenticulostriados surgem da parte de pré-bifurcação do M1 na maioria dos casos e da parte pós-bifurcação do segmento M1 na metade dos hemisférios. As artérias lenticulostriadas são divididas em grupos mediais, intermediários e laterais. Os grupos laterais e intermediários das artérias lenticulostriadas passam através do putamen e arqueiam medialmente e posteriormente para fornecer quase todo o comprimento anterior-posterior da parte superior da cápsula interna e do corpo e cabeça do núcleo caudado. As artérias lenticulostriadas mediais irrigam a parte lateral do globo pálido, a parte superior do membro anterior da cápsula interna e a parte anterosuperior da cabeça do núcleo caudado (RHOTON, 2002; DASHTI *et al.*, 2007).

A relação das ALL com a bifurcação M1 é importante porque a bifurcação é o local da maioria dos aneurismas decorrentes da artéria cerebral média. Quase 30% das ALL são originárias dos troncos pré ou pós-bifurcação 2,0 mm ou menos da bifurcação M1; e quase 70% estão posicionados a 5,0 mm ou menos da bifurcação. Alguns ramos surgem diretamente

na bifurcação. Das artérias originárias da bifurcação, há uma fração quase uniforme entre uma origem nos troncos pré e pós-bifurcação. Em 55% dos hemisférios estudados por Türe et al. (2000), o tronco M2 dominante foi bifurcado logo após a principal bifurcação (ramificação intermediária). Isso deu uma impressão de trifurcação em 12,5% (TURE *et al.*, 2000; RHOTON, 2002; DASHTI *et al.*, 2007).

Os aneurismas da artéria cerebral média podem ser classificados em proximais, bifurcação ou distais. Os aneurismas ACM proximais estão localizados no tronco principal (M1), entre a bifurcação da ACI e a principal bifurcação da ACM. Os AACMB estão localizados na principal bifurcação do MCA (DASHTI *et al.*, 2007).

O curso do segmento M1 e a direção do fundo do aneurisma são fatores-chave ao decidir a clipagem microcirúrgica em pacientes com aneurismas da ACM. Além disso, o planejamento e as táticas cirúrgicas dependem do comprimento da M1 bem como da sua angioarquitetura. A clipagem contralateral dos aneurismas de ACM pode ser realizada em pacientes selecionados com aneurismas contralaterais não rotos que têm pescoços simples projetados inferiormente ou anteriormente, associados a segmento M1 curto ou em pacientes mais velhos com fissuras silviana alargada por atrofia cerebral. Um aneurisma de bifurcação da ACM com um M1 curto está localizado profundo e proximalmente na fissura silviana, onde variações anatômicas podem afetar o desfecho de cirurgia. A cirurgia deste tipo de aneurisma requer mais tempo na dissecação silviana e mais retração cerebral, com isso há uma maior chance de lesar veias de drenagem e perfurantes. Além disso, aneurismas de bifurcação ACM com um M1 curto pode envolver artérias lenticuloestriadas laterais em seus locais de ramificação ocasionado deslocamento, compressão, distorção e distensão (CHUNG *et al.*, 2015).

Os aneurismas proximais de M1 estão localizados no tronco principal da ACM, entre a bifurcação da ACI e a bifurcação principal dos aneurismas de M1. Os aneurismas proximais da ACM são microcirúrgico e hemodinamicamente desafiadores. E estão localizados profundamente e proximalmente a cisterna silviana em uma complexa anatomia vascular, onde as variações anatômicas podem afetar o desfecho cirúrgico. Estes aneurismas estão intimamente ligados a um ou mais artérias de ramificação de M1 e muitas vezes são pequenas e de paredes finas, o que dificulta o seu clipagem precisa (JOO; KIM, 2017).

A preservação de ramos M1 é pertinente no tratamento dos aneurismas de M1. Türe et al. (2000) classificaram os ramos de M1 em: (1) os ramos corticais (muitas vezes denominados temporopolar, frontotemporal e orbitofrontal), e (2) os ramos ALLs. Durante a dissecação e clipagem de aneurismas M1, a região e padrão de saída de ALLs são de especial preocupação porque os aneurismas M1 proximais podem envolver esses perfurantes em seus sites de ramificação. Nesses casos, as ALLs podem ser esticadas, distorcidas e comprimidas por uma aneurisma clipado de M1. Os aneurismas de ACM proximal geralmente são largos e ocasionalmente, estão intimamente conectados a um ramo M1 na origem deste. A direção do tronco principal das ramificações artérias e a orientação do fundo do aneurisma são os fatores mais importantes que afetam a eficácia e segurança da clipagem. Portanto, neurocirurgiões deve ter uma compreensão clara dessas relações tridimensionais antes da cirurgia (TURE *et al.*, 2000; JOO; KIM, 2017).

Os AACM são frequentemente, 82,6%, localizados na principal bifurcação do ACM. Os AACMB geralmente são largos e podem envolver um ou ambos os M2. Outros ramos podem ser anexados à sua parede e, com menor frequência, as perfurantes podem estar em risco quando originárias da região bifurcacional. Conseqüentemente, o problema mais importante é como colocar o(s) clipe(s) para que o pescoço AACMB seja adequadamente ocluído, sem deixar restos de pescoço, enquanto o fluxo bifurcacional é preservado (DASHTI *et al.*, 2007).

O AACMD, provenientes de ramos de ACM distal à principal bifurcação ou os ramos periféricos. Os AACMD são os menos frequentes, 1,1% a 5%, dos AACM e de tratamento microcirúrgico complexo. É difícil localizá-los, os pequenos em particular, porque se encontram profundamente na cisterna silviana, entre os ramos distais da ACM. Os AACMD, são originários dos M2 ou mais ramos distais, estão localizados na parte lateral e distal da fissura silviana, entre os lobos frontal e temporal, onde a variação anatômica vascular pode afetar o resultado da cirurgia. A anatomia venosa da fissura silviana é complexa e varia muito. Além disso, a maioria dos neurocirurgiões não são experientes na dissecação da fissura silviana distal (DASHTI *et al.*, 2007).

Os AACM grandes (10-25 mm de diâmetro) e gigantes (>25 mm de diâmetro) não são incomuns na prática clínica e representam 9,8% de todos os AACM. Eles podem apresentar vários sintomas clínicos, incluindo hemorragia, cefaleia, déficit neurológico focal, convulsão e isquemia cerebral. O estudo UCAS do Japão relatou que as taxas de ruptura anual dos

AACM grande e gigante foram de 4,11% e 16,87%, respectivamente. Além disso, o estudo ISUIA determinou que as taxas de ruptura cumulada de 5 anos para pacientes sem história de HSA foram 14,5% para aneurismas com diâmetro de 13 e 24 mm e 40% para aneurismas com um diâmetro de >25 mm. Estes aneurismas têm características desfavoráveis, incluindo a morfologia irregular, como a forma serpenteada gigante, tamanho grande ou gigante, formação de trombo intramural, calcificação e incorporação de importantes ramos arteriais o que muitas vezes dificulta o tratamento neurocirúrgico. Portanto, alguns aneurismas grandes e gigantes não são adequados para a clipagem. A presença de 2 ou mais doenças subjacentes, incluindo hipertensão arterial, DM e hiperlipidemia foi um fator de risco independente para infarto cerebral agudo após tratamento neurocirúrgico para AACM grandes e gigantes. Aterosclerose da artéria intracraniana e calcificação são as principais causas de AVC isquêmico (PARK *et al.*, 2017).

O risco de convulsão no pós-operatório da microcirurgia do AI foi estimado em até 15.7%. A literatura indica dois fatores que aumentam esse risco: múltiplos aneurismas e localizar-se na ACM. O risco acumulado de convulsão em sete anos, nas cirurgias da topografia de ACM, é de 6.8%. Na prática, a dificuldade de se evitar o potencial risco de convulsão se deve a quantidades de eventos que podem ocorrer durante o ato operatório. Destacam-se a retração cirúrgica, infartos venosos e dissecação do fundo do aneurisma (O'DONNELL *et al.*, 2015).

O tratamento dos AI não rotos de ACM, segundo o estudo de Haug et al.(2009), teve poucos déficits cognitivos pós-operatórios, incluindo redução da memória visual, resposta motora rápida, processamento verbal e algumas funções executivas. Contudo, concluiu que a clipagem dos AACM não rotos não resultaram de déficits cognitivos permanentes (HAUG *et al.*, 2009).

A clipagem temporária é frequentemente usada durante cirurgias cerebrovasculares para melhorar a segurança da colocação permanente do clip, fornecendo uma área de hipotensão focal. No entanto, a clipagem temporária está associada ao risco de isquemia o que cria um ambiente ideal para estudar a MNIO. Particularmente, o PESS parecia mais sensível para detectar o início de mudanças isquêmicas com o início mudanças precoces da MNIO e, em geral, levou mais tempo para se recuperar após manobra corretiva. Em contraste, o PEM era menos sensíveis, mas mais rapidamente retornavam à linha de base. Com essas diferenças,

ambas as modalidades podem contribuir com informações úteis sobre o resultado pós-operatório (STAARMANN *et al.*, 2017).

O MNIO mede a função e a integridade neural durante os procedimentos cirúrgicos. Para isso, há inúmeras técnicas que visam identificar e mapear áreas críticas que em caso de injúria trariam desfechos desfavoráveis. Entre as principais modalidades utilizadas estão os PESS, PEM, EEG e EMG. Ao alertar a perda do sinal neural, o cirurgião tem a oportunidade de ajustar o procedimento para reduzir o risco de danos permanentes. Uma vez que a cirurgia envolve estruturas neurológicas importantes tem o risco de prejudicar temporariamente ou permanentemente a função neurológica, parece razoável empregar métodos para reduzir esses riscos. Da mesma forma, os cirurgiões, tranquilizados por resultados negativos de monitoramento, podem prosseguir com mais confiança com manobras difíceis (HOWICK *et al.*, 2015; BYOUN *et al.*, 2016; KONT; SLOAN, 2016).

O córtex sensorial primário situa-se na margem posterior dos territórios do ACM e pode obter um melhor fluxo colateral cortical dos ramos da artéria cerebral posterior. As estruturas profundas com uma via sensorial, como o tálamo, são principalmente fornecidas por perfurações da circulação posterior. A monitorização do PESS é teoricamente menos específica ou sensível na obtenção de isquemia no córtex motor ou via motora, o que tornou menos valioso para a cirurgia de aneurisma de ACM. No entanto, a monitorização do PESS desempenha um papel importante na previsão de grandes áreas de isquemia. No caso do monitoramento elétrico transcraniano do PEM ultrapassar o córtex hipoperfuso e excitar o trato subcortical, o monitoramento do PESS detectaria isso e reduziria os potenciais falso-negativos refletindo o suprimento de sangue do córtex motor (YUE *et al.*, 2014).

A estimulação cortical direta com uso da PEM é o padrão-ouro para monitorização devido à sua capacidade única de: (1) fornecer informações da integridade do trato corticoespinal em tempo real na cirurgia, (2) identificar substância branca funcionalmente relevante (3) localizar regiões corticais / subcorticais que são verdadeiramente essenciais para a função motora. As vantagens da PEM para o mapeamento motor incluem a grande experiência clínica desta técnica, relativa facilidade de aplicação, distribuição de carga e alta sensibilidade para localizar regiões corticais / subcorticais importantes (TATE *et al.*, 2013).

A estimulação cortical monopolar é um método confiável para monitorar as vias subcorticais e tão sensível quanto a ECB para mapear o córtex motor primário. As alterações

na latência e amplitude do PEM servem como critérios de alerta na cirurgia e como valor prognóstico. O estímulo anódico monopolar leva à excitação do trato piramidal, por isso há estimulação do mesmo. A sensibilidade e especificidade do método são de 0,38 e 0,99, respectivamente, na detecção de déficits. A PEM é um método sensível para o mapeamento do córtex motor, especialmente do córtex motor pré-frontal. O efeito do estímulo bipolar está ao nível do córtex, portanto é uma boa técnica para mapeamento da função cortical e subcortical. Cirurgias no córtex motor secundário requerem uma combinação de estimulação bipolar para mapeamento e estimulação monopolar para monitoramento as vias motoras descendentes (KOMBOS; SÜSS, 2009; CHOI *et al.*, 2017).

Por causa da instabilidade e complexidade das ondas do PEM, não houve nenhum critério de aviso amplamente aceito para o monitoramento do PEM até agora. Com isso, o estudo de Yue *et al.* (2014) preferiu usar a mudança de amplitude como sinal de alerta. No entanto, não há consenso quanto a este critério. Alguns autores consideraram uma diminuição de 50% da amplitude do PEM como um sinal marcante, enquanto outros tendem a usar a perda de onda PEM para indicar danos prováveis. Neste estudo, estabeleceu-se pela primeira vez um critério de alerta em duas etapas. O alerta da Etapa 1 é mais sensível à anormalidades radiológicas, enquanto que o alerta da Etapa 2 mostra mais perfeitamente o estado declínio motor. Este resultado que apresentaram mudança de 50% para a perda de ondas indica a importância das intervenções ativas quando a amplitude do PEM diminui em $> 50\%$. Para evitar danos isquêmicos irreversíveis, é essencial fazer todos os esforços para encurtar a janela de tempo entre os dois estágios. Contudo, a queda significativa no PEM nem sempre resulta em déficit motor pós-operatório quando a adequação do procedimento é realizado antes da isquemia permanente (YUE *et al.*, 2014; CHOI *et al.*, 2017).

Thirumala (2015) observou uma correlação entre o fluxo sanguíneo cerebral e as alterações do PESS. A amplitude da linha de base do PESS é mantida quando o fluxo sanguíneo cerebral é $> 16 \text{ mL} / 100 \text{ g} / \text{min}$. Uma redução significativa na amplitude do PESS cortical a 50% da linha de base é observada quando o fluxo sanguíneo é entre 12 e 16 mL / 100 g / min. Estudos adicionais revelam que, quando o fluxo sanguíneo diminui abaixo de 12 mL / 100 g / min, o infarto ocorre. A ocorrência de isquemia cerebral perioperatória foi atribuída a oclusão temporária ou inadvertida de perfurantes ou de vasos parentais, eventos embólicos ou sangramento por ruptura de aneurisma (THIRUMALA *et al.*, 2015; BYOUN *et al.*, 2016).

Sem monitoramento de PESS durante a operação, não é possível perceber a insuficiência do fluxo sanguíneo que induziria a danos isquêmicos pós-operatórios durante o procedimento cirúrgico. O monitoramento do PESS pode não detectar de forma confiável danos nas artérias perfurantes profundas da ACM, como as artérias lenticulostriadas e os ramos de ACM corticais que suprem a vias motoras descendentes. Portanto, incluir o monitoramento de PEM, que envolve maior sensibilidade para a detecção de déficits de motores e permite a detecção de insuficiência de fluxo sanguíneo antes do monitoramento de PESS, é necessário para superar as limitações do monitoramento do PESS. No entanto, o monitoramento de PESS é confiável porque pode ser realizado continuamente durante procedimentos operacionais, é menos afetado por agentes anestésicos e tem alta especificidade (BYOUN *et al.*, 2016).

Os mecanismos subjacentes aos déficits motores temporários versus permanentes são provavelmente relacionados ao número de artérias envolvidas e sua respectiva população de axônios do tronco corticoespinal, o que pode explicar as diferenças entre o aneurisma pequeno, médio e o aneurisma grande ou gigante. Desta forma, o monitoramento de PEM representa um método semiquantitativo que pode prever o comprometimento completo do trato corticoespinal, mas não avaliar lesões incompletas ou parciais das fibras do tronco corticoespinal. Embora os PEM sejam um meio útil de monitoramento neurofisiológico intra-operatório, os déficits motores podem ainda ser induzidos devido a fatores que ocorrem após o término do monitoramento de PEM (por exemplo, insuficiência de fluxo sanguíneo retardado e parestesia tardia por arteriosclerose). Portanto, nos casos em que a aterosclerose extensa está presente, pode-se considerar a extensão da duração do monitoramento de PEM após a clipagem final do aneurisma. O manejo da pressão arterial e a administração de antiagregantes plaquetários também são importantes nestes casos (TAKEBAYASHI *et al.*, 2014).

O monitoramento do PESS tem uma especificidade de 0,84 e uma sensibilidade de 0,56 na detecção de déficits neurológicos iminentes após a clipagem do aneurisma cerebral. Já Choi *et al.* (2017) rela uma especificidade e sensibilidade de 0,25 e 0,96, respectivamente. A alta especificidade das mudanças de PESS na predição de acidentes vasculares pós-operatórios sugere que a ausência de alterações intraoperatorias de PESS durante o procedimento indica um baixo risco de déficits neurológicos no pós-operatório. A menor sensibilidade é facilmente explicada por circunstâncias em que as alterações da PESS retornaram à linha de base após intervenções, como a remoção / reposicionamento do clipe

ofensivo ou o ajuste do retractor e / ou o aumento da pressão arterial média durante a clipagem temporária, evitando assim possíveis traços pós-operatórios. Uma taxa de falso negativo de 5,4% foi observada nesta análise (THIRUMALA *et al.*, 2015; CHOI *et al.*, 2017).

Notavelmente, a maioria das perturbações do fluxo sanguíneo causadas por clipagem dos ramos perfurantes foram diferentes da oclusão temporária da artéria-mãe, e os eventos isquêmicos resultantes não conseguiram necessariamente atingir o limiar para serem efetivamente detectados pelo monitoramento do PESS. No entanto, o monitoramento do PEM detectou de forma confiável a interrupção do fluxo sanguíneo causada por bloqueio acidental dos ramos perfurantes. Este resultado indicou que os ramos perfurantes localizados anteriormente no círculo Willis poderiam tolerar uma duração limitada de obstrução sem desenvolver lesões isquêmicas. Comparado com aqueles localizados no círculo de Willis, clipagem de artérias perfurantes localizadas no MCA eram mais propensas a desenvolver déficits neurológicos pós-operatórios devido à falta de suprimento de sangue compensatório contralateral (KANG *et al.*, 2013).

No estudo da universidade de Michigan na amostra que usou a MNIO observaram-se mudanças em 3,83% dos casos. Na detecção de mudanças, por protocolo institucional, o cirurgião foi imediatamente notificado pela equipe para que medidas apropriadas fossem tomadas. As alterações IONM apresentaram alta sensibilidade e especificidade para déficit neurológico pós-operatório (90%, 98,4%), mas baixo valor preditivo positivo (50%). Para avaliar o possível efeito das alterações do MNIO em um resultado clínico mais longo, utilizaram o GOS. O escore mediano de GOS foi significativamente maior em pacientes com alterações IONM reversíveis do que aqueles com alterações irreversíveis ou parcialmente reversíveis. Todos os pacientes com alterações irreversíveis apresentaram GOS, 5 (com 100% de sensibilidade e valor preditivo), indicando um desfecho mais desfavorável do que os pacientes com alterações reversíveis (SAHAYA *et al.*, 2014).

No estudo de Byoun *et al.* (2016), a incidência de CI após a clipagem microcirúrgica de aneurismas ACM não rotos no grupo PESS e não-PESS foi de 0,9% e 5,6%, respectivamente. A incidência global de CI foi de 3,1%. No entanto, a incidência de CI foi muito menor no grupo PESS em comparação com resultados anteriores. Neste estudo, a idade $\geq 62,5$ anos, tamanho do aneurisma $\geq 4,15$ mm, clipagem temporária, hiperlipidemia, acidente vascular cerebral prévio e monitoramento sem PESS foram associados a complicações

isquêmicas de acordo com a análise univariada. No entanto, o tamanho do aneurisma, a clipagem temporária e a hiperlipidemia não mostraram significância estatística na análise de regressão multivariada. Apenas idade $\geq 62,5$ anos, história de ataque e inversamente, a aplicação do monitoramento intra-operatório de PESS foi identificada como fatores de risco independentes para CI no presente estudo (BYOUN *et al.*, 2016).

As lesões assintomáticas após a clipagem de AIs são relacionadas a funções neuropsicológicas e cognitivas, por não serem facilmente detectadas em uma avaliação neurológica de rotina é clinicamente importante preveni-las. Além disso, pacientes com aqueles sintomas neurológicos não apresentaram mudanças na MNIO, essas lesões isquêmicas estão localizadas no núcleo caudado, território da artéria cerebral anterior, lobo temporal e tálamo. A MNIO é focada nas funções motoras, tornando o seu valor diagnóstico altamente dependente desse tipo de sintoma e correlação de déficits neurológicos não motores com a MNIO não foram bem determinados, mesmo que tais déficits neurológicos possam dificultar a qualidade de vida. O uso da MNIO durante a clipagem dos AIs efetivamente impediu déficits motor pós-operatórios em comparação aos sem MNIO. No entanto, o neurocirurgião deve considerar o ponto fraco da MNIO na detecção de lesões em algumas estruturas e deve ter atenção à interpretação do monitoramento durante a clipagem, podem sempre que possível visualizar diretamente a área ou dispor de métodos complementares (CHOI *et al.*, 2017).

Durante a monitorização podem ocorrer movimentos definidos como inaceitáveis incluídos dois tipos específicos: movimentos de campo induzidos por movimentos e movimentos de campo excessivos. O típico movimento de campo esperado é de aproximadamente 1 mm de movimento craniano. O movimento excessivo do campo seria maior e resultaria em movimentos de cabeça visíveis. Concluiu-se que PEM é viável e rotineiramente obtido em quase todos os pacientes submetidos à craniotomia para a clipagem de AI. O regime anestésico contribui para uma maior capacidade da PEM. Doses moderadas de opióides associado a doses anestésicas hipnóticas mais baixas para fornecem anestesia e amnésia adequada e ainda permitem o monitoramento neurofisiológico. Para proporcionar perfusão cerebral adequada é dada atenção ao status do volume e uma infusão de fenilefrina é adicionada, se houver necessidade. Além disso, a adição de uma baixa dose de anestésico volátil deve minimizar substancialmente o risco de movimento por indução nociceptiva por uma interação sinérgica com o opióide e uma interação aditiva com propofol (HEMMER *et al.*, 2014).

3. Material e métodos

3.1. Tipo de estudo

Esta pesquisa é de caráter observacional, retrospectivo e descritivo. E seguiu as recomendações de coleta e de elaboração do “Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology statement” (STROBE) de 2009, além dos preceitos da “Declaração de Helsinki”, do “Código de Nuremberg”, e as “Normas de Pesquisa envolvendo seres humanos” (Resolução CNS 466/12).

3.2. Local do estudo

Os dados foram obtidos no HCorP.

3.3. Amostra

Foram avaliados 38 pacientes, Grupo I com MIOP e Grupo II sem MIOP, com diagnóstico de aneurisma intracraniano não roto submetidos a microcirurgia para clipagem da lesão sob monitorização neurofisiológica Intraoperatória atendidos no Serviço de Neurocirurgia do HCorP. Sendo a forma de seleção, todos os casos com adequação nos critérios de inclusão e exclusão, originando a amostra de pacientes.

Os dados epidemiológicos, clínico e da monitorização foram coletados para melhor caracterização e elaboração deste trabalho e para esta finalidade um formulário foi elaborado (Apêndice A) e aplicado pelo orientando. Para isso, a pesquisa tinha o TCUD para analisar os dados dos prontuários médicos.

3.3.1. Critérios de Inclusão

3.3.1.1. Pacientes com diagnóstico AI submetido à investigação por método de imagem do tipo de ressonância magnética de encéfalo e angiografia cerebral por subtração digital;

3.3.1.2. Os casos foram selecionados ao tratamento, conforme avaliação da angioarquitetura com achados preditores positivos para sangramento, déficit cognitivo ou que o aneurisma estivesse em área eloquente;

3.3.1.3. Os pacientes devem ter sido submetidos à microcirurgia para clipagem do aneurisma, com sinais de cura comprovada por exame de angiografia cerebral por subtração digital e ressonância magnética encefálica.

3.3.2. Critérios de Exclusão

3.3.2.1. Pacientes com diagnósticos de AI roto;

3.3.2.2. Pacientes com AI submetidos ao tratamento cirúrgico sem comprovação com exame de angiografia cerebral por subtração digital e ressonância magnética de encéfalo.

3.4. Coleta de dados

Os dados foram coletados a partir de prontuários médicos correspondentes ao período de janeiro a dezembro de 2016. Estes protocolos foram armazenados em uma urna lacrada, à qual somente os pesquisadores tinham acesso para a elaboração de um banco de dados e para realização dos cálculos estatísticos. Após cinco anos, estes protocolos serão incinerados.

3.5. Análise estatística

As informações obtidas foram organizadas em um banco de dados e submetidas à análise, comparando-se as variáveis por testes estatísticos. O software Microsoft Office Excel 2010 e Bioestat 5.0 foram utilizados para análise dos dados e confecção de tabelas.

3.6. Avaliação risco/benefício

Aos pacientes estudados há o risco de exposição de seus dados, no entanto, este poderá ser evitado com a manutenção de suas identidades em sigilo. É importante ressaltar que o acesso aos dados pessoais dos pacientes será exclusivo aos pesquisadores, estando os mesmos comprometidos a não permitir a divulgação destes. Os dados coletados apenas foram identificados pelo número de protocolo, sendo utilizados apenas para análise estatística e divulgados na forma de números. Após a pesquisa, os protocolos serão armazenados em uma urna por um período de cinco anos, sendo após incinerados.

Quanto aos pesquisadores houve o risco de não conseguir acesso a todos os documentos médicos do paciente, em vista de se tratar de um estudo retrospectivo. Além, de risco de desenvolver reações de hipersensibilidade de contato direto aos documentos manuseados para coleta dos dados, como dermatite de contato, rinite alérgica entre outros.

A equipe de pesquisa e o hospital se beneficiam ao contribuir para a literatura médica com mais uma produção científica. A elaboração da pesquisa leva a equipe de pesquisas a estudar mais a fundo o assunto, tomando mais conhecimento sobre esta ferramenta como modalidade terapêutica na microcirurgia dos AI. O hospital ainda se beneficia com a exposição de um bom resultado, que reflete diretamente a qualidade terapêutica do mesmo.

A literatura médica se beneficia com mais um estudo desse arsenal técnico (ECD) disponível para o tratamento cirúrgico de pacientes com AI. Com esta publicação queremos também chamar a atenção para as tecnologias disponíveis sempre em prol do melhor resultado para o paciente.

3.7. Planejamento Terapêutico

3.7.1. Técnica Microcirúrgica

A clipagem foi obtida a partir da utilização de microscópio cirúrgico intraoperatório: com o corpo de microscópio, com sistema de 1026-700 objetiva variável Varioskop para distâncias de trabalho de 200 a 415 mm, sem a necessidade de troca de objetiva, zoom motorizado com fator 1.6, diafragma de campo luminoso, bloqueio eletromagnético em todos os eixos. Desbloqueio dos movimentos, controle do zoom, foco e intensidade luminosa nas mãos através de Joystick multifuncional. Possibilidade de interação com sistema de neuronavegação que permite o controle da estação de trabalho (navegador). Estativa de Solo S88 com sistema de freios eletromagnéticos em todos os eixos, braço articulado contra-balanceado, altura máxima de 2.240 mm, comprimento de 1.300 mm com eixo central de rotação de 320 graus, coluna com rotação de 320 graus ao redor de seu eixo. Composto por sistema de vídeo com gravador Vídeo objetiva F = 60 mm com rosca 1 PC Câmera de Vídeo JVC 1CCD NTSC c/ 550 Linhas de Resolução TK-C920U-MED.

3.7.2. Técnica da MNIO

No grupo I as cirurgias foram realizadas sob monitorização neurofisiológica multimodal com análise spectral intraoperatória, por um médico neurofisiologista experiente e com expertise, na avaliação neurofisiológica intraoperatória para lesões encefálicas através da utilização de um equipamento de monitorização neurofisiológica (aparelho da marca Medtronic, modelo NIM eclipse 32 canais) para avaliação multimodal em tempo real.

O protocolo para a MNIO contempla a EEG contínuo transcraniano e cortical, EMG contínua, PEM transcraniano e cortical, PESS transcraniano e cortical, mapeamento direto com sonda monopolar e bipolar (Figura 2). O mapeamento da área eloquente foi realizado com sonda bipolar pela técnica do Penfield e com sonda monopolar pela técnica do Neuloh, a fim de avaliar o limiar convulsivo caracterizar área funcional motora. A MNIO foi complementada com a utilização de um eletrodo de superfície cortical com 4 ou 6 canais de contato para estimulação cortical direta e contínua.

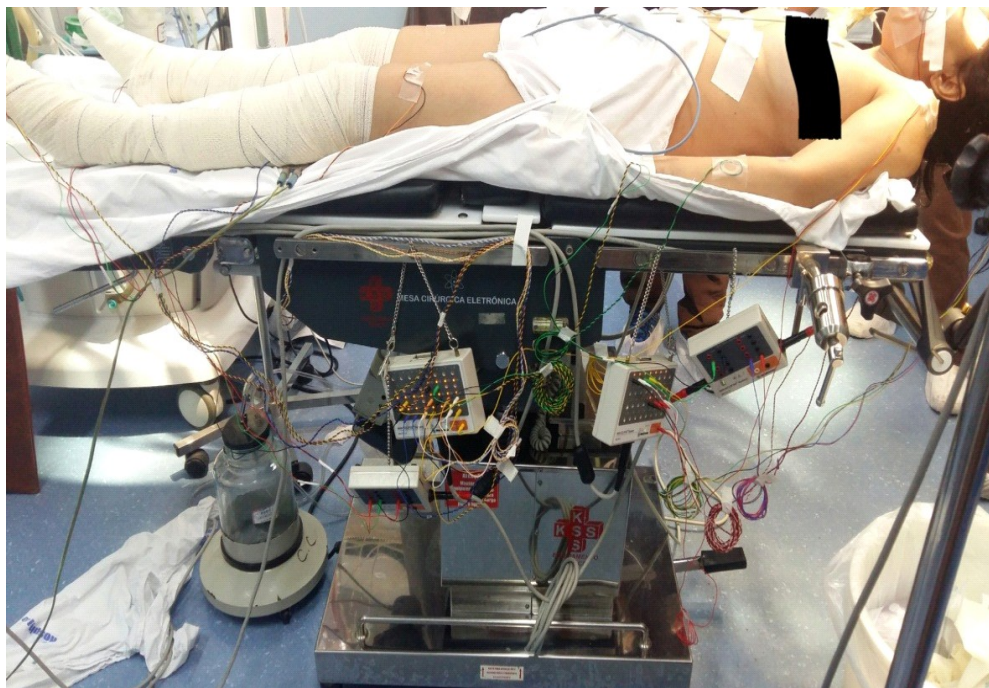


Figura 2: Paciente em uso da MNIO para clipagem de AACM.

Fonte: Imagem cedida pelo Serviço de Neurocirurgia do HCorP.

As avaliações das respostas obtidas no intraoperatório são informadas a equipe cirúrgica durante a abordagem para que a intervenção seja agressiva para a lesão do ponto de vista anatômico, mas com o máximo de preservação funcional. Havendo uma integração morfofuncional durante a cirurgia promovendo redução de morbidade no pós-operatório dos aneurismas não rotos.

6.7.3. Unidade de Terapia Intensiva

Todos os pacientes foram encaminhados à unidade de terapia intensiva após a microcirurgia e foram mantidos em caráter de proteção contra crise convulsiva e quanto ao aumento da pressão arterial, onde a PAM foi mantida em torno de 60 mmHg por 48h.

3.7.4. Hemodinâmica

Todos os pacientes somente receberiam alta hospitalar após a realização do ASD de controle.

4. Resultados

No período de janeiro a dezembro de 2016 foram realizadas 38 clipagens de AACM, com e sem uso de MNIO, no Hospital do Coração do Pará. Na análise descritiva dos dados pode-se observar que a média de idade dos pacientes do grupo I foi de 52,73 anos, com predominância do gênero feminino, 86,95%, que apresentou média de idade de 54,1 anos. No grupo II, ocorreu a mesma tendência, porém com média de 50,26 anos e as mulheres corresponderam a 73,33%, com média de idade de 51,66 anos. Vale ressaltar que em ambos os grupos, na idade e gênero, houve correlação estatisticamente significativa no Test t ($p < 0,05$). Na série de pacientes, houve maior inferência à ancestralidade ameríndia representaram 56,52% do grupo I, enquanto os africanos corresponderam a 46,66% do grupo II e em ambos os grupos houve significância estatística. Quanto aos fatores de risco, a HAS representou a maior ocorrência nos dois grupos, apresentando p-valor $< 0,0001$, que demonstrou ser o principal fator de risco. Do ponto de vista da apresentação clínica inicial a cefaleia esteve presente em mais de 80% de ambos os grupos e foi a única com significância estatística.

Tabela 1: Características clínico-epidemiológicas de 38 pacientes com AACM não rotos atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

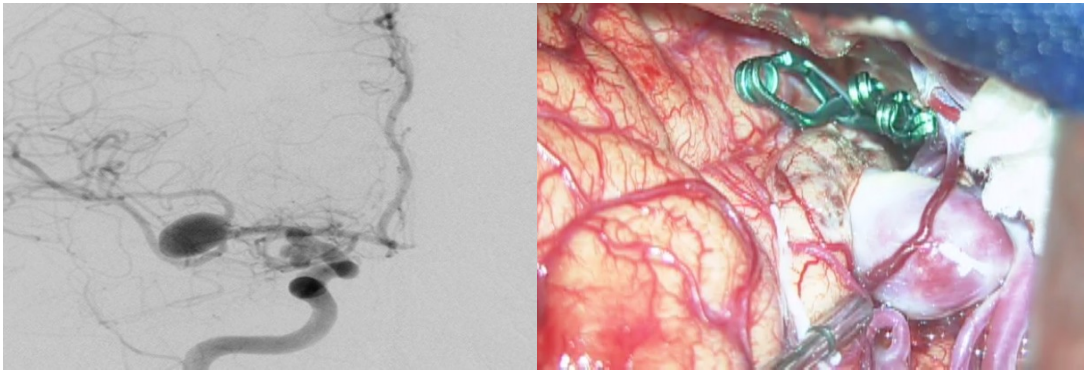
CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICAS						
GRUPO	GRUPO I			GRUPO II		
VARIÁVEL	VALOR	%	P	VALOR	%	P
MÉD. DE IDADE (ANOS)	52,73	-	$< 0,0001$	50,26	-	0,0001
FEMININO	54,1	86,95%	0,0168	51,66	73,33	0,0023
ANCESTRALIDADE INFERIDA						
AMERÍNDIA	13	56,52	$< 0,0001$	4	26,66	$< 0,0001$
AFRICANA	2	8,69		7	46,66	
EUROPEIA	8	34,78		4	26,66	
FATORES DE RISCO						
TABAGISMO	14	60,86	0,0168	7	46,66	0,1298
HAS	19	82,60	$< 0,0001$	15	100	$< 0,0001$
1° GRAU - AI ROTO*	2	8,69	0,1264	2	13,33	0,6383
HSA PRÉVIA **	8	34,78	0,5322	7	46,66	0,1298
APRESENTAÇÃO CLÍNICA INICIAL						
CONVULSÃO	4	17,39	0,4857	3	20	1,0000
CEFALEIA	20	87	$< 0,0001$	12	80	0,0005
DÉFICIT COGNITIVO	0	0	0,0107	1	6,66	0,2989
DÉFICIT MOTOR	3	13	0,2749	2	13,33	0,6383
INCIDENTAL	11	47,82	-	6	40	-
COMA	0	0	-	1	6,66	-

Fonte: Protocolo de pesquisa.

*Parente de 1º grau com aneurisma intracraniano roto

** Hemorragia subaracnóidea prévia

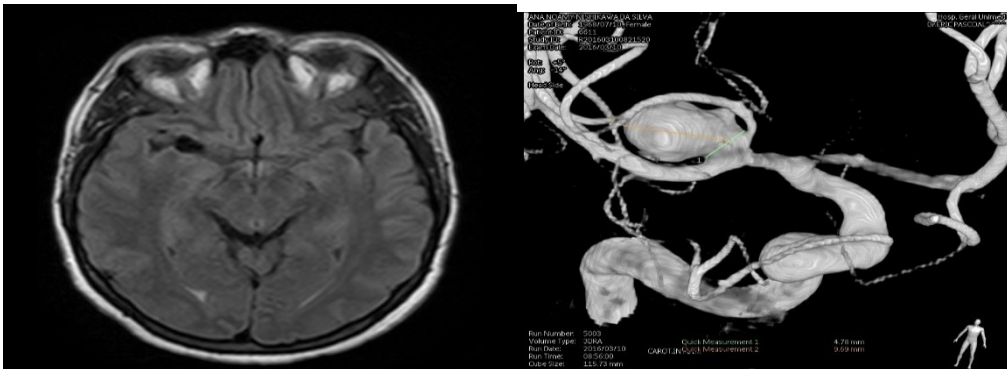
Figura 2: Paciente feminina, 52 anos, com queixas de cefaleia crônica. A. Angiografia cerebral por subtração digital (ACSD) com achado de aneurismas em ACMD e na artéria carótida interna direita (ACID); B. Imagem intraoperatória do aneurisma de ACMD.



A

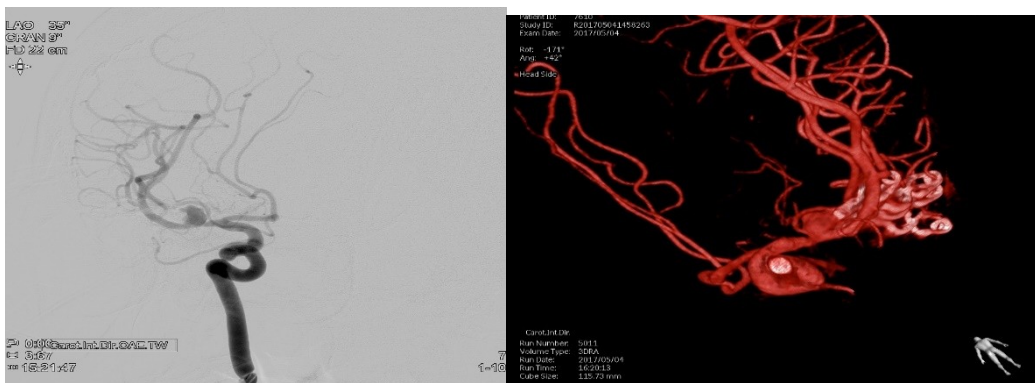
B

Figura 2: Paciente feminina 48 anos, a. ressonância nuclear magnética antes da clipagem, b. angiografia por subtração digital antes do procedimento, c. reconstrução 3D antes do procedimento, d. primeira clipagem do aneurisma, e. angiografia por subtração digital pós clipagem com colo residual e f. reconstrução 3D após a segunda clipagem.



A

B



C

D

A figura 2 apresenta o caso de uma paciente feminina de 52 anos com quadro de cefaleia crônica submetida à clipagem de AACM com uso de MNIO. A figura 3 apresenta o caso de uma paciente feminina de 48 anos que possuía um AACM à direita com quadro clínico inicial de déficit da mão esquerda. Realizou a clipagem com MNIO, porém apresentou colo residual e necessitou realizar um novo procedimento.

No quadro 1, destacam-se as características angiográficas do grupo I que demonstra clara predominância da topografia de M2 à direita. Houve uma grande variedade quanto ao tamanho dos AI, contudo os pequenos destacaram-se com 9 pacientes na amostra. Do ponto de vista anatômico da ACM, a bifurcação está presente em mais de 90% dos casos e as perfurantes foram envolvidas em 5 casos no grupo. Verifica-se a ocorrência de até 6 aneurismas simultâneos, porém há um predomínio de um aneurisma por paciente. Quanto à lobulação não ocorreu dominância entre os unilobulados e os multilobulados.

Quadro 1: Características angiográficas dos AACM não rotos ,do grupo I, atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP submetidos a clipagem com uso da MNIO, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

CARACTERÍSTICAS ANGIOGRÁFICAS (Grupo 1)						
Topografia	Lateralidade	Tamanho	Anatomia da ACM	Perfurantes	Nº de AI	Lobulação
M2	D	Grande	Bifurcação	Não	1	Multilobulado
M2	D	Grande	Bifurcação	Não	1	Unilobulado
M1	D	Médio	Bifurcação	Não	1	Multilobulado
M2	E	Blister	Bifurcação	Não	1	Unilobulado
M2	D	Pequeno	Bifurcação	Não	1	Multilobulado
M1	E	Pequeno	Bifurcação	Sim	2	Unilobulado
M2	D	Gigante	Bifurcação	Não	1	Unilobulado

M2	D	Pequeno	Bifurcação	Não	2	Unilobulado
M1	E	Médio	Bifurcação	Sim	3	Multilobulado
M2	D	Médio	Bifurcação	Não	1	Multilobulado
M2	D	Gigante	Trifurcação	Não	1	Unilobulado
M2	E	Pequeno	Bifurcação	Não	1	Multilobulado
M2	E	Pequeno	Bifurcação	Não	1	Multilobulado
M2	D	Grande	Bifurcação	Sim	2	Multilobulado
M2	D	Médio	Bifurcação	Não	1	Unilobulado
M2	D	Pequeno	Bifurcação	Não	2	Unilobulado
M2	D	Médio	Bifurcação	Sim	6	Multilobulado
M2	E	Pequeno	Bifurcação	Não	1	Unilobulado
M1	D	Médio	Trifurcação	Sim	1	Multilobulado
M2	D	Médio	Bifurcação	Não	1	Multilobulado
M2	D	Pequeno	Bifurcação	Não	2	Unilobulado
M2	E	Médio	Bifurcação	Não	2	Multilobulado
M2	D	Pequeno	Bifurcação	Não	1	Unilobulado

No quadro 2, destacam-se as características angiográficas do grupo II e, assim como ocorreu no grupo I, houve predominância da topografia de M2 à direita. Contudo, houve uma menor variedade quanto ao tamanho dos AI, mas os pequenos também se destacaram. Do ponto de vista anatômico da ACM, a bifurcação está presente em 80% dos casos e as perfurantes foram envolvidas em 3 casos do grupo. Verificou-se a ocorrência de até 3 aneurismas simultâneos e mais da metade tinha mais de 1 aneurisma. Quanto à lobulação, similarmente aos casos, não ocorreu dominância entre os unilobulados e os multilobulados.

Quadro 2: Características angiográficas dos AACM não rotos, do grupo II, atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP submetidos a clipagem sem uso da MNIO, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

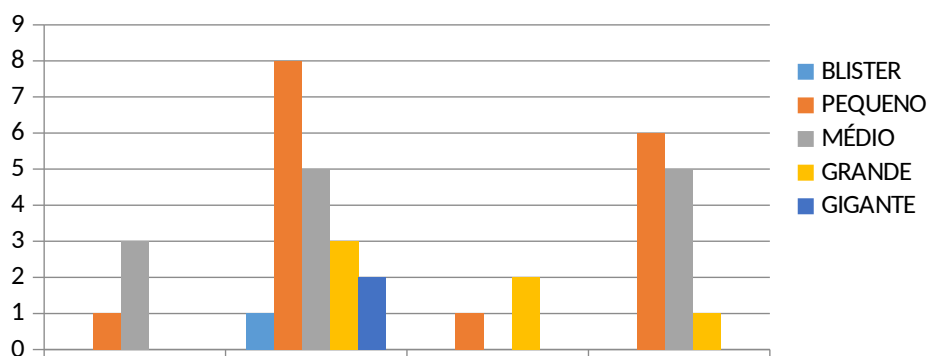
CARACTERÍSTICAS ANGIOGRÁFICAS (Grupo II)						
Topografia	Lateralidade e	Tamanho	Anatomia da ACM	Perfurantes	Nº de AI	Lobulação
M2	D	Médio	Bifurcação	Não	2	Multilobulado
M2	D	Pequeno	Bifurcação	Não	2	Unilobular
M2	D	Pequeno	Bifurcação	Não	1	Unilobular
M2	D	Pequeno	Bifurcação	Não	2	Unilobular
M2	D	Médio	Trifurcação	Não	1	Multilobulado
M2	D	Médio	Bifurcação	Não	3	Unilobular
M2	D	Pequeno	Bifurcação	Não	2	Unilobular
M2	E	Pequeno	Bifurcação	Não	1	Multilobulado
M1	D	Grande	Trifurcação	Sim	2	Multilobulado
M1	D	Grande	Bifurcação	Sim	3	Multilobulado

M2	D	Médio	Bifurcação	Não	2	Unilobular
M2	E	Grande	Bifurcação	Sim	1	Multilobulado
M2	D	Médio	Bifurcação	Não	1	Multilobulado
M1	E	Pequeno	Bifurcação	Não	1	Unilobular
M2	E	Pequeno	Trifurcação	Não	1	Unilobular

Os dados expostos no gráfico 1, referentes ao grupo I demonstram uma grande variedade de tamanhos nas duas principais topografias acometidas da ACM. O seguimento M2 apresentou todas as categorias, com destaque para os pequenos. Já o seguimento M1 contou apenas com dois tipos, destacando-se os de tamanho médio. Conquanto, nos controles houve uma menor diversidade de tamanhos, ainda assim os pequenos destacaram-se. Já nos controles da topografia de M2 a categoria média obteve maior número.

Gráfico 1: Tamanho do AACM de acordo com a topografia no grupo I e no grupo II atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

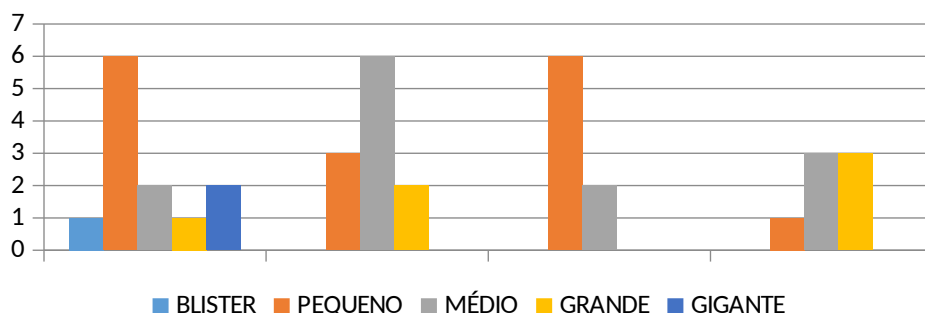
TAMANHO X TOPOGRAFIA



O gráfico 2 demonstra quais os tipos de lobulação são encontradas em cada categoria de tamanho no grupo I e II. Com isso, podemos constatar que no grupo I todas as categorias de tamanho apresentaram lobulação única, destacando-se os pequenos. Nos multilobulados destacaram-se os de tamanho médio. No grupo II, a unilobulação também foi predominante na categoria pequena e a multilobulação distribuiu-se entre os médios e pequenos.

Gráfico 2: Tamanho do AACM de acordo com a lobulação no grupo I e no grupo II atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

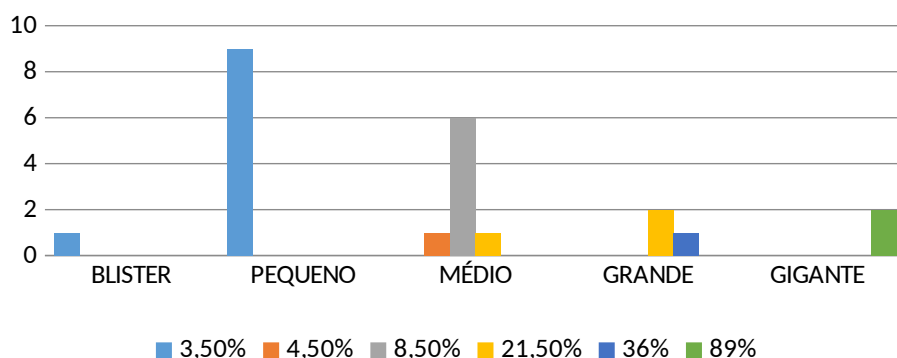
TAMANHO X LOBULAÇÃO



No gráfico 3, estão apresentados o escores PHASES agrupado segundo a categoria de tamanho do AI, referentes ao grupo I. Quase a metade dos pacientes, 10, foi classificada com escore de 3,5% e corresponderam a categoria de blister ou pequenos. O tamanho médio apresentou a maior variedade de riscos, principalmente o de 8,5%. E apenas dois pacientes apresentaram alto risco de sangramento, 89% no escore PHASES, correspondiam à categoria gigante.

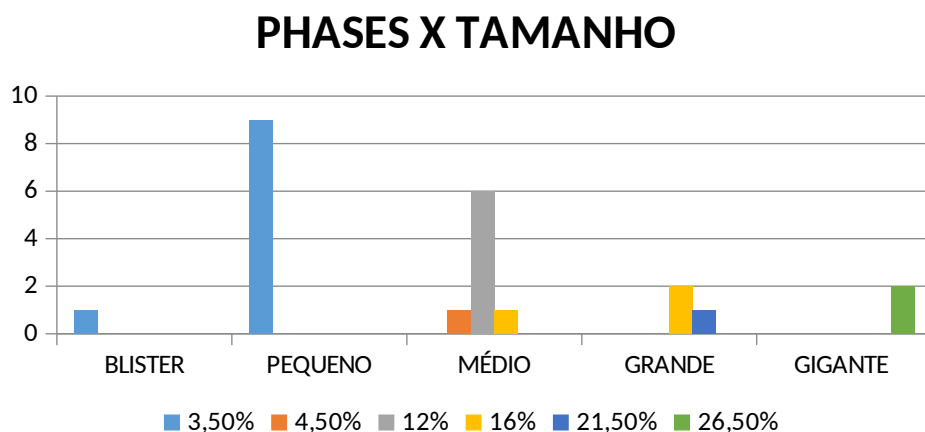
Gráfico 3: Escore PHASES classificado segundo o tamanho dos AACM não rotos, do grupo I, atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP que passariam pela clipagem com uso de MNIO, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

PHASES X TAMANHO



No gráfico 4, estão apresentados o escores PHASES agrupado segundo a categoria de tamanho do AI, referentes ao grupo II. Quase a metade dos pacientes, 10, também foi classificada com escore de 3,5%, porém somente correspondia a categoria dos pequenos. O tamanho médio apresentou a maior variedade de riscos, principalmente o de 12%. E o único AI gigante tinha escore de 26,5%.

Gráfico 4: Escore PHASES classificado segundo o tamanho dos AACM não rotos, do grupo II, atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP que passariam pela clipagem sem uso de MNIO, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.



Na amostra deste estudo, apresentado na tabela 2, observou-se que 56,52% do grupo I tinham sinal inflamatório, com p-valor de 0,0365, na RNM e que apenas 26,6% apresentaram efeito de massa. Nos do grupo 2 submetidos a RNM observou-se que apenas 13,33% dos pacientes tinham sinal inflamatório e que 20% apresentavam efeito de massa.

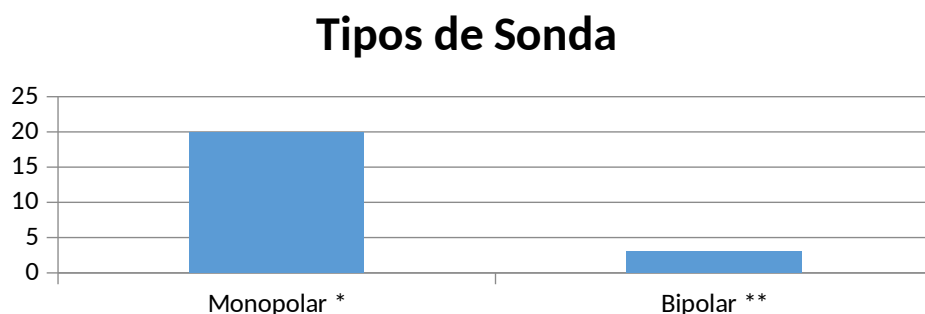
Tabela 2: Casos de sinal inflamatório e efeito de massa na RNM nos AACM não rotos, grupo I e II, atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

	RNM									
	Grupo I					Grupo II				
	SIM	%	NÃO	%	P	SIM	%	NÃO	%	P
Sinal Inflamatório	13	56,52	10	43,78	0,0365	2	13,33	13	86,66	0,638
Efeito de massa	5	26,6	18	78,26	0,7366	3	20	12	80	1,000

Fonte: Protocolo de pesquisa.

No estudo observou a utilização de sondas monopolares e bipolares durante a realização da MNIO de pacientes do grupo I. O gráfico 5 apresentou que na maioria dos pacientes submetidos ao procedimento utilizaram a sonda monopolar na MNIO, 20 indivíduos no total, que demonstrou significância estatística com $p < 0,0001$.

Gráfico 5: Tipos de sonda utilizadas durante a MNIO para clipagem dos AACM não rotos, do grupo I, atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.



*P <0,0001 **P 0,2749

Na tabela 3, avaliaram-se as complicações durante MNIO em cada tipo de sonda. Que demonstrou que na utilização da sonda bipolar houve a presença de um foco irritativo. Porém, quando utilizado a sonda monopolar, a maioria, foi observada dois casos de foco epiléptico e um de foco irritativo. Portanto, na amostra utilizando os dois tipos de sonda não foi observado queda de potencial durante a MNIO.

Tabela 3: Avaliação da MNIO, de acordo com o tipo de sonda utilizada, durante a clipagem de AACM não rotos do grupo I atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

Avaliação da MNIO	Sonda Utilizada		Geral	
	Bipolar	Monopolar	N	%
Queda de potencial	0	0	0	0
Foco epiléptico	0	2	2	50
Foco irritativo	1	1	2	50
Total	1	3	4	100

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Como evidenciado na tabela 4, o único parâmetro avaliado da MNIO correlacionado estatisticamente com a prevenção de déficits pós-operatórios durante a clipagem de AACM foi a queda do potencial que apresentou p-valor < 0,0107. Os demais parâmetros não demonstraram relevância estatística.

Tabela 4: Parâmetros avaliativos da MNIO correlacionadas estatisticamente (Teste t) com a prevenção de déficits pós-operatórios da clipagem de AACM não rotos do grupo I atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

Avaliação da MNIO (Grupo I)		Teste t (p-valor)
Prevenção de Déficit Pós-Operatório	Queda de potencial	< 0,0107
	Foco epiléptico	0,1264
	Foco irritativo	0,1264
	Uso de stripe	1,0000

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Destaca-se na tabela 5 a evolução pós-cirúrgica dos pacientes submetidos à clipagem dos AACM não rotos do grupo I. Destes, 5 apresentaram déficits motores, 4 apresentaram infecção e 5 evoluíram com epilepsia. Nenhum caso de déficit cognitivo foi observado na amostra.

Tabela 5: Evolução pós-cirúrgica da clipagem dos AACM não rotos, do grupo I e II, atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

Evolução pós-cirúrgica	Grupo I		Grupo II	
	Nº	% relativo aos 23 pacientes	Nº	% relativo aos 15 pacientes
Déficit Motor	5	21,73	3	20
Infecção	4	17,39	1	6,66
Epilepsia	5	21,73	2	13,33

Fonte: Protocolo de pesquisa.

A tabela 6 apresenta os resultados da ERM no pós-cirúrgico de 38 pacientes tratados de AACM, divididos em casos (com MNIO) e controles (sem MNIO). Verifica-se que a maioria dos dois grupos apresentou resultados variando 0 a 2 na escala. E que apenas um paciente foi graduado com pontuação seis na escala no grupo dos casos e dois nos controles, que foram os pacientes que morreram. Portanto, mais de 90% dos casos e mais de 85% dos controles obtiveram resultados favoráveis na ERM.

Tabela 6: Avaliação da ERM no pós-cirúrgico da clipagem dos AACM não rotos, grupo I e II, atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

ESCALA DE RANKIN MODIFICADA				
Pontuação	N° casos	% grupo I	N° controles	% grupo II
0	8	34,72	4	26,66
1	8	34,72	6	40
2	5	21,73	2	13,33
3	1	4,34	1	6,66
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	1	4,34	2	13,33

Fonte: Protocolo de pesquisa.

A tabela 7 apresenta os resultados do GOS no pós-cirúrgico dos pacientes tratados de AACM. Verifica-se que a maioria, mais de 70% dos dois grupos, foi categorizado com pontuação 5 na escala. E que apenas um caso foi categorizado com pontuação um no grupo I e dois no grupo II, representando que pacientes faleceram. Portanto, mais de 90% do grupo I e mais de 85% do grupo II obtiveram resultados favoráveis no GOS.

Tabela 7: Avaliação do GOS no pós-cirúrgico da clipagem de 38 casos de AACM não rotos atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

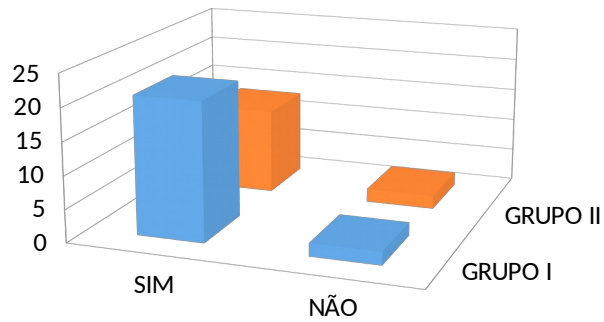
GLASGOW OUTCOME SCALE				
Pontuação	N°	% grupo I	N°	% grupo II
1	1	4,34	2	13,33
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	5	21,73	2	13,33
5	17	73,91	11	73,33

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Há, no gráfico 6, evidência que mais de 90% do grupo I e mais de 85% do grupo II obtiveram cura arquitetural com completa preservação hemodinâmica do vaso.

Gráfico 6: Avaliação da cura arquitetural no pós-cirúrgico da clipagem dos dois grupos atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

Cura Arquitetural



5. Discussão

A casuística deste estudo demonstrou que o gênero feminino, com idade acima de 50 anos, representa a maioria dos casos de AACM clipados na amostra de 38 pacientes. Somente um caso, esporádico, dispersou da média, apresentando idade inferior a 20 anos. Portanto, a amostra em análise corroborou com estudos prévios e enfatizou que as mulheres com idade superior a 30 anos são mais acometidas. E apresentou que tanto a idade e o gênero representaram relevância estatística com maior risco de déficits (PRITZ, 2011; THOMPSON *et al*, 2015).

No aspecto da ancestralidade inferida os ditos de origem ameríndia destacam-se com a maioria dos casos de AI tratados no grupo de casos. Na amostra dos casos os de origem africana obtiveram destaque. E em ambos os grupos a ancestralidade demonstrou ter correlação estatística com p -valor $< 0,0001$. Dado novo na literatura, pois este estudo apresentou amostra diferente das publicações prévias por representar uma população de um País miscigenado, na região amazônica.

Entre os fatores de risco modificáveis destacam-se o tabagismo, arteriosclerose, hipertensão arterial. E outros fatores que colaboram para análise do risco de sangramento são parentes de 1º grau com AI roto e HSA prévia. Entre os fatores modificáveis houve grande prevalência com destaque para HAS que mais de 80% dos pacientes apresentavam. E demonstrou ser o único fator de risco com relevância estatística na amostra do estudo (BOHMAN *et al.*, 2011; BOR *et al.*, 2015; KANG *et al.*, 2015).

Os AI não rotos, na sua maioria, são diagnosticados de forma incidental durante um exame de imagem ou, associados a clínica, na ocasião da ruptura de um outro aneurisma, nas doenças isquêmicas cerebrovasculares, paralisia de nervos cranianos, convulsões, sintomas de efeito de massa e na ocorrência de uma cefaleia intensa. No estudo o diagnóstico incidental ocorreu em menos da metade dos pacientes, discordando do aceito na literatura, porém a de se levar em consideração a política de prevenção e o acesso à saúde no Brasil, em especial na região norte. Contudo, a cefaleia representou a principal condição clínica inicial e obteve relevância estatística nos dois grupos (AJIBOYE *et al.*, 2015; THOMPSON *et al.*, 2015).

A topografia, estatisticamente, que mais origina AI da ACM descrita na literatura são os segmentos M1 e M2, portanto são as localizações de interesse no estudo. Os AI do seguimento M2 foram os mais observados. Quanto à lateralidade destacaram-se os do lado direito que apresentou relevância somente no grupo de casos. Em relação ao tamanho um pouco menos da metade dos casos foram de AI pequenos, na amostra observou-se somente um caso de Blister (RHOTON, 2002; DASHTI *et al.*, 2007).

A literatura destaca, na anatomia da ACM, a bifurcação como predominante acometida pelos AI, portanto a trifurcação, uma variação anatômica, assume papel secundário. Em concordância com esses dados nesse estudo houve somente um caso de trifurcação. Quando há envolvimento de perfurantes a clipagem torna-se difícil e mais mórbida para o paciente, esses casos foram observados somente em 7 dos AACM e somente no grupo de casos houve relevância estatística. Do ponto de vista da lobulação, já foi amplamente

estudado que os multilobulados são tecnicamente de difícil clipagem pela alta ocorrência de trombos e calcificações, necessitando muitas das vezes de mais de clipe para reconstrução arquitetural da circulação. No estudo não houve predominância quanto a lobulação dos AI. O estudo apontou que a maioria dos casos foram de apenas 1 aneurisma (RHOTON, 2002; GUO; GELB, 2011).

O escore PHASES é um instrumento de predição do risco de sangramento do AI em cinco anos, portanto características clínicas, anatômicas e fatores de risco assumem papel de destaque por serem parâmetros observados no escore. Esses são: idade, hipertensão, histórico de hemorragia subaracnóidea, tamanho, localização e relações anatômicas. A maioria dos casos apresentou um risco considerado baixo, de 3,5-8,5%, somente dois casos apresentaram risco aumentado de rompimento, de 89% em cinco anos, foram dois AI gigantes (>25mm) (GREVING *et al.*, 2014).

A ASD é o “padrão ouro” para o diagnóstico dos AI por possibilitar a análise da angioarquitetura que foi acima citada. Já a ressonância magnética do crânio assume importância por detectar efeito de massa e inflamação no território do AI. Outro ponto importante é evidenciar todas as relações anatômicas. Na amostra constatou-se que 15 e 8 pacientes inflamação e efeito de massa, respectivamente. Porém, só o sinal inflamatório no grupo dos casos apresentou relevância com p-valor < 0,05 (PEREIRA *et al.*, 2013; THOMPSON *et al.*, 2015).

A MNIO possibilita avaliar a função e a integridade neural durante a clipagem de AACM. Nela inclui-se o PESS, o PEM, a EEG e a EMG como os principais meios de monitorização. Por advertir, quanto as injúrias de áreas críticas, ajuda a prevenir ou minimizar sequelas do ato cirúrgico de AI complexos. Portanto, o neurocirurgião tem o instrumento de análise continua no intraoperatório dos procedimentos realizados para a clipagem, tendo a chance de ajustar a cirurgia quando assim for necessário. Portanto, este estudo visa contribuir com achados que possam avaliar e até melhorar parâmetros (HOWICK *et al.*, 2015; BYOUN *et al.*, 2016; KONT; SLOAN, 2016).

A estimulação cortical monopolar é um método confiável para monitorar as vias subcorticais e tão sensível quanto a ECB para mapear o córtex motor primário. Por isso, foi amplamente utilizada no estudo e que demonstrou capacidade equivalente de detecção de

agravos, apresentando forte correlação estatística na prevenção de déficits pós-operatórios. (KOMBOS; SÜSS, 2009).

A monitorização do PESS é teoricamente menos específica ou sensível na obtenção de isquemia no córtex motor ou via motora, o que tornou menos valioso para a cirurgia de aneurisma de ACM. No entanto, a estimulação cortical direta com uso da PEM é o “padrão-ouro” para monitorização devido à sua capacidade de fornecer informações da integridade do trato corticoespinal em tempo real na cirurgia e localizar regiões corticais / subcorticais que são verdadeiramente essenciais para a função motora. No caso do monitoramento elétrico transcraniano do PEM ultrapassar o córtex hipoperfuso e excitar o trato subcortical, o monitoramento do PESS detectaria isso e reduziria os potenciais falso-negativos refletindo o suprimento de sangue do córtex motor. Por isso, a MNIO multimodal visa suprimir limitações e aumentar o poder de detecção de perdas (TATE *et al.*, 2013; YUE *et al.*, 2014).

Por causa da instabilidade e complexidade das ondas do PEM, não houve nenhum critério de aviso amplamente aceito para o monitoramento do PEM até agora. Com isso, o estudo de Yue et al. (2014) preferiu usar a mudança de amplitude como sinal de alerta. No entanto, não há consenso quanto a este critério. Alguns autores consideraram uma diminuição de 50% da amplitude do PEM como um sinal marcante, enquanto outros tendem a usar a perda de onda do PEM para indicar danos prováveis. No estudo, optou-se pela diminuição de 50% da amplitude do PEM, o que demonstrou força na prevenção de déficits já que apresentou p-valor de $< 0,01$ (YUE *et al.*, 2014; CHOI *et al.*, 2017).

A literatura indica dois fatores que aumentam esse risco de convulsão nas clipagens de AACM: múltiplos aneurismas e localizar-se na ACM. O risco acumulado de convulsão em sete anos, nas cirurgias da topografia de ACM, é de 6.8%. Os resultados mostraram números semelhantes ao da literatura já que 18,42% da amostra apresentou quadro epiléptico no pós-operatório (O'DONNELL *et al.*, 2015).

O tratamento dos AI não rotos de ACM, segundo o estudo de Haug et al. (2009), apresentou poucos déficits cognitivos pós-operatórios. Concluiu que a clipagem dos AACM não rotos não resultou em déficits cognitivos permanentes. Este estudo corroborou com os achados anteriores, demonstrando que a clipagem de AACM não causou déficit cognitivo (HAUG *et al.*, 2009).

No estudo da universidade de Michigan as alterações IONM apresentaram alta sensibilidade e especificidade para déficit neurológico pós-operatório (90%, 98,4%), mas baixo valor preditivo positivo (50%). Para avaliar o possível efeito das alterações do MNIO em um resultado clínico mais longo, utilizaram o GOS. O escore mediano de GOS foi significativamente maior em pacientes com alterações IONM reversíveis do que aqueles com alterações irreversíveis ou parcialmente reversíveis. Todos os pacientes com alterações irreversíveis apresentaram GOS, 5 (com 100% de sensibilidade e valor preditivo), indicando um desfecho mais desfavorável do que os pacientes com alterações reversíveis (SAHAYA *et al.*, 2014).

O estudo de Haug *et al.* (2009) demonstrou ótimos resultados no GOS e na ERM após tratamento cirúrgico de AACM não rotos. Este estudo apresentou GOS favoráveis (4 e 5) na maioria dos pacientes, apresentando somente um caso desfavorável com uma morte no grupo I e dois no grupo II. Na ERM também apresentando resultados favoráveis (<2) na maioria dos pacientes, ocorrendo somente 3 mortes como apresentado acima. Cavalcante *et al.* (2013), apresentou resultados favoráveis em 68,1% na ERM, em 19 pacientes, tratados para AACMD. A cura arquitetural é outro parâmetro importante porque minimiza a chance de recorrência do AI. Obteve-se mais de 90% de cura arquitetural no grupo de casos e mais de 85% no grupo de controles (HAUG *et al.*, 2009; CAVALCANTE *et al.*, 2013).

6. Conclusão

A importância do uso MNIO ficou comprovada pelos ótimos números na ERM e no GOS apresentados pelos pacientes no acompanhamento pós-operatório e no elevado índice de cura arquitetural. Foi registrado somente dois casos de óbito na amostra do estudo que utilizou a MNIO, mesmo se referindo a AACM que está em uma localização difícil de abordar pela anatomia e risco de isquemia de diversos ramos, comprovando o aumento da segurança agregado ao procedimento. Com isso, propiciando uma clipagem segura e precisa e conservando a hemodinâmica da ACM.

7. Referências

1. AJIBOYE, N.; CHALOUHI, N.; STARKE, R.M.; ZANATY, M.; BELL, R. Unruptured Cerebral Aneurysms: Evaluation and Management. **Scientific World Journal**, volume 2015.
2. BACKES, D; VERGOUWEN, M.D.I.; GROENESTEGER, A.T.T.; BOR, A.S.E.; VELTHUIS, B.K.; GREVING, J.P.; ALGRA, A.; WERMER, M.J.H.; VAN WALDERVEEN, M.A.A; TERBRUGGE, K.G.; AGID, R.; RINKEL, G.J.E. PHASES Score for Prediction of Intracranial Aneurysm Growth. **Stroke**, v.46, p.1221-1226. 2015.

3. BOHMAN LE, WINN HR, LEROUX PD. Surgical decision making for the treatment of intracranial aneurysms. In: Winn HR. editor. **Youmans Neurological Surgery 6th Edition**. Philadelphia: Elsevier; 2011.
4. BOR, A.S.E. ; GROENESTEGER, A.T.T. ; TERBRUGGE, K.G. ; AGID, R. ; VELTHUIS, B.K. ; RINKEL, G.J.E. ; WERMER, M.J.H. Clinical, Radiological, and Flow-Related Risk Factors for Growth of Untreated, Unruptured Intracranial Aneurysms. **Stroke**, v.46, p.42-48. 2015.
5. BROWN JR, R.D.; BRODERICK, J.P. Unruptured intracranial aneurysms: epidemiology, natural history, management options, and familial screening. **Lancet Neurol.**, v.13, p. 393–404. 2014.
6. BYOUN, H.S.; BANG , J.S.; OH, C.W.; WON, O.; HWANG, G.; HAN, J.H.; KIM, T.; LEE, S.U.; JO, S.R.; KIM, D.G.; PARK, K.S. The incidence of and risk factors for ischemic complications after microsurgical clipping of unruptured middle cerebral artery aneurysms and the efficacy of intraoperative monitoring of somatosensory evoked potentials: A retrospective study. **Clinical Neurology and Neurosurgery**, v.151, p.128–135. 2016.
7. CALVACANTE, T.; DERREY, S.; CUREY, S.; LANGLOIS, O.; FRÉGER, P.; GÉRARDIN, E.; CASTEL, H.; PROUST, F. Distal middle cerebral artery aneurysm: A proposition of microsurgical management. **Neurochirurgie**, n. 59, p. 121–127. 2013.
8. CHOI, H.H.; HA, E.J.; CHO, W.S.; KANG, H.S.; KIM, J.E. Effectiveness and Limitations of Intraoperative Monitoring with Combined Motor and Somatosensory Evoked Potentials During Surgical Clipping of Unruptured Intracranial Aneurysms. **World Neurosurg.**, V.108, P.738-747. 2017.
9. CHUNG, J.; HONG, C.; SHIM, Y.S.; JOO, J.Y.; LIM, Y.C.; SHIN, Y.S.; KIM, Y.B. Microsurgical Clipping of Unruptured Middle Cerebral Artery Bifurcation Aneurysms: Incidence of and Risk Factors for Procedure-Related Complications. **WORLD NEUROSURGERY**, v.83, n.5, p.666-672. 2015.
10. DASHTI, R.; HERNESNIEMI, J.; NIEMEL, M.; RINNE, J.; LEHECKA, M.; SHEN, H.; LEHTO, H.; ALBAYRAK, B.S.; RONKAINEN, A.; KOIVISTO, T.; JÄÄSKELÄÄINEN,

J.E. Microneurosurgical management of distal middle cerebral artery aneurysms. **Surgical Neurology**, v.67, p. 553– 563. 2007.

11. DASHTI, R.; HERNESNIEMI, J.; NIEMEL, M.; RINNE, J.; LEHECKA, M.; SHEN, H.; LEHTO, H.; ALBAYRAK, B.S.; RONKAINEN, A.; KOIVISTO, T.; JÄÄSKELAÄINEN, J.E. Microneurosurgical management of middle cerebral artery bifurcation aneurysms. **Surgical Neurology**, v.67, p. 553– 563. 2007.

12. GREVING, J.P.; WERMER, M.J.H.; BROWN JR, R.B.; MORITA, A.; JUVELA, S.; YONEKURA, M.; ISHIBASHI, T.; TORNER, J.C.; NAKAYAMA, T.; RINKEL, G.J.E.; ALGRA, A. Development of the PHASES score for prediction of risk of rupture of intracranial aneurysms: a pooled analysis of six prospective cohort studies. **Lancet Neurol.**, v.13, p.59–66. 2014.

13. GUO, L.; GELB, A.W. The use of motor evoked potential monitoring during cerebral aneurysm surgery to predict pure motor deficits due to subcortical ischemia. **Clinical Neurophysiology**, v.122, p.648–655. 2011.

14. HAUG, T.; SORTEBERG, A.; SORTEBERG, W.; LINDEGAARD, K.F.; LUNDAR, T.; FINSET, A. Surgical repair of unruptured and ruptured middle cerebral artery aneurysms: impact on cognitive functioning and health- related quality of life. **Neurosurgery**, v.64, p.412–422, .2009.

15. HEMMER, L.B.; ZEENI, C.; BEBAWY, J.F.; BENDOK, B.R.; COTTON, M.A.; SHAH, N.B.; GUPTA, D.K.; KOHT, A. The Incidence of Unacceptable Movement with Motor Evoked Potentials During Craniotomy for Aneurysm Clipping. **WORLD NEUROSURGERY**, v.81, n.1, p.99-104, jan. 2014.

16. HOWICK, J.; COHEN, B.A.; MCCULLOCH, P.; THOMPSON, M.; SKINNER, S.A. Foundations for evidence-based intraoperative neurophysiological monitoring. **Clinical Neurophysiology**, v.127 , p.81–90. 2016.

17. JOO, S.P.; KIM, T.S. The Clinical Importance of Perforator Preservation in Intracranial Aneurysm Surgery: An Overview with a Review of the Literature. **Chonnam Medical Journal**, v.53, p.47-55. 2017.

18. KANG, H.G. ; KIM, B.J. ; LEE, J. ; KIM, M.J.; KANG, D.W. ; KIM, J.S. ; KWON, S.U. Risk Factors Associated With the Presence of Unruptured Intracranial Aneurysms. **Stroke**, v.46, p.3093-3098. 2015.
19. KANG,D.; YAO,P.; WU, Z.; YU, L. Ischemia changes and tolerance ratio of evoked potential monitoring in intracranial aneurysm surgery. **Clinical Neurology and Neurosurgery**, v.115, p.552– 556. 2013.
20. KOMBOS, T.; SÜSS,O. Neurophysiological basis of direct cortical stimulation and applied neuroanatomy of the motor cortex: a review. **Neurosurgery Focus**, v.27, n.4. 2009.
21. KOHT, A. ; SLOAN, T.B. Intraoperative Monitoring Recent Advances in Motor Evoked Potentials. **Anesthesiology Clinic**, v.34, p.525–535. 2016.
22. MUNARRIZ, P.M.; GOMEZ, P.A.; PAREDES, I.; CASTAÑO-LEON, A.M.; CEPEDA, S.; LAGARES, A. Basic Principles of Hemodynamics and Cerebral Aneurysms. **World neurosurgery**, v.88, p. 311-319, April. 2016.
23. O'DONNELL, J.M.; MORGAN, M.K.; BERVINI, D.; HELLER, G.Z.; ASSAAD, N. The Risk of Seizure After Surgery for Unruptured Intracranial Aneurysms: A Prospective Cohort Study. **Neurosurgery**, v.0, p.1–8. 2015.
24. PARK, W.; CHUNG, J.; AHN, J.S.; PARK, J.C.; KWUN, B.D. Treatment of Large and Giant Middle Cerebral Artery Aneurysms: Risk Factors for Unfavorable Outcomes. **World Neurosurgery**, v. 102, p. 301-312. 2017.
25. PEREIRA, V.M.; BIJLENGA, P.; MARCOSA, A.; SCHALLERB, K.; LOVBLADA, K.O. Diagnostic approach to cerebral aneurysms. **European Journal of Radiology**, v. 82, p. 1623– 1632. 2013.
26. PRITZ, M.B. Cerebral Aneurysm Classification Based on Angioarchitecture. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, v. 20, n. 2, p 162-167, March-April. 2011.
27. SAHAYA, K.; PANDEY, A.S.; THOMPSON, B.G.; BUSH, B.R.; MINECAN, D.N. Intraoperative Monitoring for Intracranial Aneurysms: The Michigan Experience. **Journal of Clinical Neurophysiology**, v.31, n.6, dez. 2014.

28. STAARMANN, B.; O'NEAL, K.; MAGNER, M.; ZUCCARELLO, M. Sensitivity and Specificity of Intraoperative Neuromonitoring for Identifying Safety and Duration of Temporary Aneurysm Clipping Based on Vascular Territory, a Multimodal Strategy. **WORLD NEUROSURGERY**, v.100, p.522-530. 2017.
29. STEKLACOVA, A.; BRADAC, O.; CHARVAT, F.; LACY, P.; BENES, V. "Clip first" policy in management of intracranial MCA aneurysms: Single-centre experience with a systematic review of literature. **Acta Neurochir**, v.158, p.533–546. 2016.
30. RHOTON, A.L. The Supratentorial Arteries. **Rhoton's Cranial Anatomy and Surgical Approaches**. Florida: Neurosurgery, 2002. P. 68-82.
31. TATE, M.C.; GUO, L.; MCEVOY, J.; CHANG, E.F. Safety and Efficacy of Motor Mapping Utilizing Short Pulse Train Direct Cortical Stimulation. [Stereotactic and Functional Neurosurgery](#), v.91, p.379–385. 2013.
32. TAKEBAYASHI, S.; KAMIYAMA, H.; TAKIZAWA, K.; KOBAYASHI, T.; SAITOH, N. The Significance of Intraoperative Monitoring of Muscle Motor Evoked Potentials during Unruptured Large and Giant Cerebral Aneurysm Surgery. **Neurol. Med. Chir.**, v.54, p.180–188. 2014.
33. THIRUMALA, P.D.; UDESH, R.; MURALIDHARAN, A.; THIAGARAJAN, K.; CRAMMOND, D.J.; CHANG, Y.F.; BALZER, J.R. Diagnostic Value of Somatosensory-Evoked Potential Monitoring During Cerebral Aneurysm Clipping: A Systematic Review. **WORLD NEUROSURGERY**, v.89, p.672-680. 2016.
34. THOMPSON, B.G.; BROWN, R.D.; AMIN-HANJANI, S.; BRODERICK, J.P.; COCKROFT, K.M.; CONNOLLY, E.S.; DUCKWILER, G.R.; HARRIS, C.C.; HOWARD, V.J.; JOHNSTON, S.C.C.; MEYERS, P.M.; MOLYNEUX, A.; OGILVY, C.S.; RINGER, A.J.; TORNER, J. Guidelines for the Management of Patients With Unruptured Intracranial Aneurysms. **Stroke**, June 18. 2015.
35. TURE, U.; YASARGIL, M.G.; AL-MEFTY, O.; YASARGIL, D.C. Arteries of the insula. **J Neurosurg**. v.92, p. 676-687. 2000.

36. YUE, Q.; ZHU,W.; GU, Y.; XU, B.; LANG, L.; SONG, J.; CAI, J.; XU, G.; CHEN, L.; MAO, Y. Motor Evoked Potential Monitoring During Surgery of Middle Cerebral Artery Aneurysms: A Cohort Study. **WORLD NEUROSURGERY**, v.82, n.6, p.1091-1099, dez. 2014.

37. WIEBERS, D.O. et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. **Lancet**, v.362, p.103–110. 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A

NÚCLEO DE ENSINO E PESQUISA EM DOENÇAS CEREBRO-VASCULARES

FORMULÁRIO DE PESQUISA CIENTÍFICA

Título da pesquisa:

Orientador: Eric Homero Albuquerque Paschoal

Orientando: Diego Góes Moreira

* Favor circular o número e letra ou preencha no local correspondente

IDENTIFICAÇÃO

► Participante N°:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

1. Idade:

2. Gênero:

a. Masculino b. Feminino

3. Ancestralidade inferida:

a. Ameríndia b. Africana c. Europeia

DIAGNOSTICO POR IMAGEM

ARETERIOGRAFIA POR SUBTRAÇÃO DIGITAL:

1. Topografia a. M1 b. M2

2. Lateralidade a. Esquerda b. Direita

3. Tamanho a. Blister (< 3 mm) b. Pequeno (3-5 mm) c. Médio (5,1-12 mm)
d. Grande (12,1-25 mm) e. Gigante (> 25 mm)

4. Anatomia da ACM a. Bifurcação b. Trifurcação

5. Acometimento de perfurantes a. Sim b. Não

6. Número de aneurismas a. 1 b. 2 c. 3

7. Lobulação a. Unilobulado b. Multilobulado

8. Escore PHASES :

RESSONÂNCIA NUCLEAR MAGNÉTICA

1. Sinal inflamatório a. Sim b. Não

2. Efeito de massa a. Sim b. Não

FATORES DE RISCO

1. Tabagismo a. Sim b. Não

2. HAS a. Sim b. Não

3. Parente de 1º Grau - Aneurisma roto a. Sim b. Não

4. HSA Prévia a. Sim b. Não

DADOS CLÍNICOS

1. Convulsão a. Sim b. Não

2. Cefaleia a. Sim b. Não

3. Déficit Cognitivo a. Sim b. Não

• **Déficit Motor** a. Sim b. Não

• **Incidental** a. Sim b. Não

6. Outros a. Sim b. Não

DADOS DA MONITORIZAÇÃO INTRAOPERATÓRIA

1. Estimulo Monopolar a. Sim b. Não

2. Estimulo Bipolar a. Sim b. Não

3. Queda de Potencial na Cirurgia a. Sim b. Não

4. EEG com Foco Epilético a. Sim b. Não

5. EEG com Foco Irritativo a. Sim b. Não

5. Uso de Estripe a. Sim b. Não

EVOLUÇÃO CIRÚRGICA

1. Déficit pós-operatório a. Sim b. Não

2. Infecção a. Sim b. Não

3. Epilepsia pós-operatória a. Sim b. Não

ESCALAS FUNCIONAIS

1. Rankin modificado

2. GOS

3. Cura arquitetural a. Sim b. Não

OBSERVAÇÕES

.....
.....
.....

APÊNDICE B

ARTIGO

MONITORIZAÇÃO MULTIMODAL SOB ESTIMULAÇÃO CORTICAL NAS CIRURGIAS PARA CLIPAGEM DE ANEURISMAS INTRACRANIANOS

DIEGO GÓES MOREIRA, VANESSA ALBUQUERQUE PASCHOAL AVIZ BASTOS,
ERIC HOMERO ALBUQUERQUE PASCHOAL.

ABSTRACT

The use of intraoperative neurophysiology monitoring in neurosurgery represented a major advance in the surgical treatment of intracranial aneurysms. **Objective:** demonstrate the importance of this tool in the clipping of aneurysms of the middle cerebral artery, in order to prevent and reduce the morbimortality of these patients. **Method:** Was evaluated 38 patients (23 cases and 15 controls) with intracranial aneurysms surgically treated with and without the use of intraoperative neurophysiology monitoring, from January to December 2016. **Results:** The female patient was the most affected (86%). Almost half were of indigenous ancestry and 90% hypertension and started with headache, presenting a statistical correlation with p-value <0.0001. The most frequent topography was that of the M2 segment on the right with a bifurcation of the middle cerebral artery. The majority (> 40%) of the aneurysms were pointed with a 3.5% risk in the PHASES score. In the magnetic resonance of the skull the inflammatory signal showed significance, p-value of 0.0365, in the case group. The evaluation of Intraoperative neurophysiology monitoring showed that the potential drop was the parameter of greatest relevance (p-value <0.01). Therefore, only 1/4 of the patients had postoperative motor deficit. Therefore, more than 90% of the patients presented favorable results on the modified Rankin scale and the Glasgow outcome scale. **Conclusion:** the use of Intraoperative neurophysiology monitoring in clipping of middle cerebral artery aneurysms is a useful method to prevent permanent damage.

Keywords: Aneurysm; clipping; monitoring.

RESUMO

O uso da monitorização neurofisiologia Intraoperatória na neurocirurgia representou um grande avanço no tratamento cirúrgico dos aneurismas intracranianos. **Objetivo:** demonstrar a importância dessa ferramenta na clipagem de aneurismas da artéria cerebral média, a fim de prevenir e reduzir a morbimortalidade destes pacientes. **Método:** Foram avaliados 38 pacientes (23 casos e 15 controles) portadores de aneurismas intracranianos tratados cirurgicamente com e sem o uso de monitorização neurofisiologia Intraoperatória, entre janeiro a dezembro de 2016. **Resultados:** O sexo feminino foi o mais acometido (86%). Quase a metade eram de ancestralidade indígena e 90% tinham HAS e iniciaram o quadro com cefaleia, apresentando correlação estatística com p-valor <0,0001. A topografia mais frequente foi a do segmento M2 a direita com bifurcação da artéria cerebral média. A maioria (> 40%) dos aneurismas foram apontados com 3,5% de risco no escore PHASES. Na ressonância magnética do crânio o sinal inflamatório demonstrou significância, p-valor de 0,0365, no grupo de casos. A avaliação da monitorização neurofisiologia Intraoperatória apresentou que a queda de potencial foi o parâmetro de maior relevância (p-valor < 0,01). Por isso, apenas 1/4 dos pacientes apresentou déficit motor no pós-operatório. Portanto, mais de 90% dos pacientes apresentou resultados favoráveis na escala de Rankin modificada e na Glasgow outcome scale. **Conclusão:** a utilização da monitorização neurofisiologia Intraoperatória nas clipagens de aneurismas da artéria cerebral média é um método útil na prevenção de agravos permanentes. Palavras-chave: Aneurisma; clipagem; monitorização.

Abreviaturas

ACM - ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA

AACM – ANEURISMA DA ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA

AI – ANEURISMA INTRACRANIANO

ASD - ANGIOGRAFIA POR SUBTRAÇÃO DIGITAL

ERM - ESCALA RANKIN MODIFICADA

GOS - GLASGOW OUTCOME SCALE

HCoRP - HOSPITAL DO CORAÇÃO DO PARÁ

MNIO - MONITORAMENTO NEUROFISIOLÓGICO INTRAOPERATÓRIO

PEM – POTENCIAL EVOCADO MOTOR

Introdução

Os AI são patologias que provocam grande morbi-mortalidade a população acometida. Um dos principais tipos de tratamento é a abordagem microcirúrgica para clipagem do AI ²¹.

A ACM é a maior e mais complexa das artérias cerebrais. É dividida em quatro segmentos: M1, M2, M3 e M4. Os dois principais ramos acometidos por aneurismas são M1 e M2. O primeiro segmento é subdividida em pré-bifurcação e pós-bifurcação. Enquanto o segundo inclui os troncos que suprem a insula ^{7,8,20}.

Várias técnicas ou eventos corroboram para isquemia cerebral no ato operatório da clipagem aneurismática. Portanto, encontrar uma forma de minimizar ou impedir a ocorrência de sequelas proporciona um impacto positivo no prognóstico do paciente ¹⁰.

O MNIO é um ferramenta que retrata a função neural durante o tratamento microcirúrgico dos aneurismas intracranianos alertando a perda do sinal neural. Assim, proporcionando a oportunidade de ajustar o procedimento para reduzir o risco de danos permanentes. Portanto, este estudo objetiva avaliar como a MNIO nas microcirurgias para clipagem de AI pode melhorar o prognóstico dos pacientes ^{4,12,15}.

Métodos

Esta pesquisa é de caráter observacional, retrospectivo e descritivo. Foram avaliados 38 pacientes com diagnóstico de aneurisma intracraniano não roto submetidos à microcirurgia para clipagem do aneurisma com e sem monitorização multimodal atendidos no Serviço de Neurocirurgia do Hospital do Coração do Pará (HCorP), de janeiro a dezembro de 2016. Critérios de Inclusão: 1. Pacientes com diagnóstico AI submetido à investigação por método de imagem; 2. Os pacientes devem ter sido submetidos à microcirurgia para clipagem do aneurisma. E critérios de Exclusão: 1. Pacientes com diagnósticos de AI roto; 2. Pacientes com AI submetidos ao tratamento cirúrgico sem comprovação com exame de imagem. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, para isso foi utilizado o teste T. Quanto ao planejamento terapêutico todos os pacientes, exceto os controles, passaram: técnica microcirúrgica (no qual a clipagem das lesões foi obtida a partir da utilização de microscópio cirúrgico intraoperatório), Técnica da Monitorização Neurofisiológica Intraoperatória (um médico neurofisiologista realizou a avaliação neurofisiológica intraoperatória da clipagem em tempo real utilizando o protocolo para a MNIO, unidade de terapia intensiva (proteção contra crise convulsiva e quanto ao aumento da pressão arterial) e hemodinâmica (estudo angiográfico cerebral de controle).

CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICAS						
GRUPO	CASOS			CONTROLES		
VARIÁVEL	VALOR	%	P	VALOR	%	P
MÉD. DE IDADE (ANOS)	52,73	-	< 0,0001	50,26	-	0,0001
FEMININO	54,1	86,95%	-	51,66	73,33	0,0023
ANCESTRALIDADE INFERIDA						
AMERÍNDIA	13	56,52	< 0,0001	4	26,66	< 0,0001

AFRICANA	2	8,69		7	46,66	
EUROPEIA	8	34,78		4	26,66	
FATORES DE RISCO						
TABAGISMO	14	60,86	-	7	46,66	
HAS	19	82,60	< 0,0001	15	100	< 0,0001
1º GRAU – AI ROTO	2	8,69	-	2	13,33	-
HSA PRÉVIA	8	34,78	-	7	46,66	
APRESENTAÇÃO CLÍNICA INICIAL						
CONVULSÃO	4	17,39	-	3	20	-
CEFALEIA	20	86,95	< 0,0001	12	80	0,0005
DÉFICIT COGNITIVO	0	0	-	1	6,66	-
DÉFICIT MOTOR	3	13	-	2	13,33	-
INCIDENTAL	11	47,82	-	6	40	-

Tabela 1: Características clínico-epidemiológicas de 38 pacientes com AACM não rotos atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

RNM										
	Casos (23 pacientes)					Controles (15 pacientes)				
	SIM	%	NÃO	%	P	SIM	%	NÃO	%	P
Sinal Inflamatório	13	56,52	10	43,78	0,0365	2	13,33	13	86,66	0,6383
Efeito de massa	5	26,6	18	78,26	0,7366	3	20	12	80	1,000

Tabela 2: Casos de sinal inflamatório e efeito de massa na RNM na amostra de 38 pacientes com AACM não rotos atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

Escore PHASES *	Tamanho do AI						
	(5 anos)	Blister	Pequeno	Médio	Grande	Gigante	%
3,5%		1	9	0	0	0	43,47
4,5%		0	0	1	0	0	4,34
8,5%		0	0	6	0	0	26
21,5%		0	0	1	2	0	13
36%		0	0	0	1	0	4,34
89%		0	0	0	0	2	8,69
Total		1	9	8	3	2	100

Tabela 3: Escore PHASES classificado segundo o tamanho do AI na amostra de 23 pacientes com AACM não rotos atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP que passariam pela clipagem com uso de MNIO, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

Avaliação da MNIO	Sonda Utilizada		P
	Bipolar	Monopolar	
Queda de potencial	0	0	< 0,0107
Foco epiléptico	0	2	0,1264
Foco irritativo	1	1	0,1264
Total	1	3	-

Tabela 4: Avaliação da MNIO, de acordo com o tipo de sonda utilizada, durante a clipagem de AACM não rotos de 23 pacientes atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

ESCALA DE RANKIN MODIFICADA					
Pontuação	Nº casos	% relativo aos 23 pacientes		Nº controles	% relativo aos 15 pacientes
0	8	34,72		4	26,66
1	8	34,72		6	40
2	5	21,73		2	13,33

3	1	4,34	1	6,66
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	1	4,34	2	13,33

Tabela 5: Avaliação da ERM no pós-cirúrgico da clipagem de 38 casos de AACM não rotos atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

GLASGOW OUTCOME SCALE				
Pontuação	Nº casos	% relativo aos 23 pacientes	Nº controles	% relativo aos 15 pacientes
1	1	4,34	2	13,33
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	5	21,73	2	13,33
5	17	73,91	11	73,33

Tabela 6: Avaliação do GOS no pós-cirúrgico da clipagem de 38 casos de AACM não rotos atendidos no serviço de neurocirurgia do HCorP, em Belém, de janeiro a dezembro de 2016.

Resultados

Observar-se que a média de idade destes pacientes do grupo de casos foi de 52,73 anos, com predominância do gênero feminino. No grupo controle, ocorreu a mesma tendência, porém com média de 50,26 anos e as mulheres corresponderam a 73,33%. Em relação à ancestralidade inferida os ameríndios corresponderam praticamente a metade e houve significância estatística. Quanto aos fatores de risco, a HAS representou a maior ocorrência nos dois grupos, apresentando p-valor < 0,0001, que demonstrou ser o principal fator de risco. Na apresentação clínica inicial a cefaleia esteve presente em mais de 80% de ambos os grupos e foi a única com significância (tabela 1).

Nas características angiográficas dos 23 pacientes com AACM não rotos submetidos a clipagem, com uso da MNIO, fica clara a predominância da topografia de M2 e que o lado direito foi o mais acometido em ambos os grupos. Houve uma grande variedade quanto ao tamanho dos AI somente nos casos, contudo os pequenos obtiveram maior destaque. Na anatomia da ACM, a bifurcação está presente em mais de 90% dos casos e 80% nos controles e as perfurantes foram envolvidas em 8 casos da amostra. Verifica-se a ocorrência de até 6 aneurismas simultâneos, porém há um predomínio de um aneurisma por paciente. Quanto à lobulação não ocorreu dominância entre os unilobulados e os multilobulados. Dentre estas características somente a anatomia da ACM e o acometimento de perfurantes demonstraram significância estatística em ambos os grupos. Na estudo utilizando a RNM, observou-se que 56,52% dos casos tinham sinal inflamatório com p-valor de 0,0365 e que apenas 26,6% apresentaram efeito de massa. No grupo dos controles submetidos a RNM observou-se que apenas 13,33% dos pacientes tinham sinal inflamatório e que 20% apresentavam efeito de massa (tabela 2).

A maioria dos pacientes, 43,47%, obteve o menor risco no escore PHASES, destes quase todos eram pequenos. Porém, 8,69% dos pacientes apresentou alto risco de sangramento, 89% no escore, correspondiam à categoria gigante. No grupo de controles a maioria dos pacientes, 46,66%, obteve o menor risco, todos eram pequenos. Nesse grupo o maior escore foi de 26,5% em apenas dois pacientes (tabela 3).

No estudo observou a utilização de sondas monopolares e bipolares durante a realização da MNIO de pacientes submetidos a clipagem de AACM. A maioria dos pacientes submetidos ao procedimento utilizaram a sonda monopolar na MNIO, 20 indivíduos no total, que demonstrou significância estatística com $p < 0,0001$. A avaliação da MNIO comparando cada tipo de sonda demonstrou que na utilização da sonda bipolar houve a presença de um foco irritativo. Porém, quando utilizado a sonda monopolar, a maioria, foi observada dois casos de foco epiléptico e um de foco irritativo. Portanto, na amostra utilizando os dois tipos de sonda não foi observado queda de potencial durante a MNIO. O único parâmetro avaliado da MNIO correlacionado estatisticamente com a prevenção de déficits pós-operatórios durante a clipagem de AACM foi a queda do potencial que apresentou p-valor $< 0,0107$ (tabela 4).

Na evolução pós-cirúrgica 5 pacientes apresentaram déficits motores, 4 apresentaram infecção e 5 evoluíram com epilepsia. Os resultados da ERM e do GOS no pós-cirúrgico de 38 pacientes, verifica-se que a maioria dos dois grupos apresentou resultados variando 0 a 2, na escala ERM, e a maioria com pontuação 5, na escala GOS. E que apenas um paciente foi graduado com pontuação desfavorável nas escalas no grupo dos casos e dois nos controles, que foram os pacientes que morreram. Portanto, mais de 90% dos casos e mais de 85% dos controles obtiveram resultados favoráveis em ambas as escalas. Mesmo percentual da cura arquitetural com completa preservação hemodinâmica do vaso (tabela 5 e 6).

Discussão

A casuística deste estudo demonstrou que o gênero feminino, com idade acima de 50 anos. Portanto, a amostra em análise corroborou com estudos prévios e enfatizou que as mulheres com idade superior a 30 anos são mais acometidas^{18,21}. No aspecto da ancestralidade inferida os ditos de origem ameríndia destacam-se com quase metade da amostra com correlação estatística apresentando p-valor $< 0,0001$.

Entre os fatores de risco modificáveis a HAS esteve presente em mais de 80%. E demonstrou ser o único fator de risco com relevância estatística na amostra do estudo^{2,3,13}. Os AI não rotos, na sua maioria, são diagnosticados de forma incidental durante um exame de imagem ou associados à clínica, principalmente na ocorrência de uma cefaleia intensa. No estudo o diagnóstico incidental ocorreu em menos da metade dos pacientes e a cefaleia representou a principal condição que obteve relevância estatística nos dois grupos^{1,21}.

A topografia, estatisticamente, que mais origina AI da ACM descrita na literatura são os segmentos M1 e M2. Os AI do seguimento M2 do lado direito foram os mais observados, com relevância estatística somente no grupo de casos. Em relação ao tamanho um pouco menos da metade dos casos foram de AI pequenos ^{7,8,20}. Em concordância com outros estudos houve predominância da bifurcação e somente um caso de trifurcação. Quando há envolvimento de perfurantes foi observado em 7 pacientes que tornou a clipagem torna-se difícil e mais mórbida para o paciente. Na lobulação já foi amplamente estudado que os multilobulados são tecnicamente de difícil clipagem pela alta ocorrência de trombos e calcificações, porém no estudo não houve predominância quanto a lobulação dos AI. O estudo apontou que a maioria dos casos foram de apenas 1 aneurisma ^{10,20}.

O escore PHASES é um instrumento de predição do risco de sangramento do AI em cinco anos, portanto características clínicas, anatômicas e fatores de risco assumem papel de destaque por serem parâmetros observados no escore. A maioria dos casos apresentou um risco considerado baixo, de 3,5-8,5%, somente dois casos apresentaram risco aumentado de rompimento, de 89% em cinco anos, foram dois AI gigantes (>25mm) ⁹.

A ASD é o “padrão ouro” para o diagnóstico dos AI por possibilitar a análise da angioarquitetura que foi acima citada. E a ressonância magnética do crânio assume importância por detectar efeito de massa e inflamação no território do AI. Na amostra constatou-se que quinze apresentavam inflamação e oito efeito de massa. Porém, só o sinal inflamatório no grupo dos casos apresentou relevância com p-valor < 0,05 ^{17,21}.

A MNIO possibilita avaliar a função e a integridade neural durante a clipagem de AACM. Por advertir quanto as injúrias de áreas críticas ajuda a prevenir ou minimizar sequelas ^{4,12,15}. A estimulação cortical monopolar é um método confiável para monitorar, por isso, foi amplamente utilizada no estudo e apresentou forte correlação estatística na prevenção de déficits pós-operatórios ¹⁴. Por causa da instabilidade e complexidade das ondas do PEM, não houve nenhum critério de aviso amplamente aceito para o monitoramento do PEM até agora. Com isso, o estudo de Yue et al. (2014) preferiu usar a mudança de amplitude como sinal de alerta. Que foi utilizado no estudo que demonstrou força na prevenção de déficits já que apresentou p-valor de < 0,01 ^{6,22}.

O estudo de Haug et al. (2009) demonstrou ótimos resultados no GOS e na ERM após tratamento cirúrgico de AACM não rotos. Este estudo apresentou GOS favoráveis (4 e 5) na maioria dos pacientes, apresentando somente um caso desfavorável com uma morte no grupo de casos e dois no grupo de controles. Na ERM também apresentando resultados favoráveis (<2) na maioria dos pacientes, ocorrendo somente 3 mortes como apresentado acima. Cavalcante et al. (2013), apresentou resultados favoráveis em 68,1% na ERM, em 19 pacientes, tratados para AACMD. A cura arquitetural

é outro parametro importante porque minimiza a chance de recorrência do AI. Obteve-se mais de 90% de cura arquitetural no grupo de casos e mais de 85% no grupo de controles ^{5,11,16,19}.

Conclusão

A importância do uso MNIO ficou comprovada pelos ótimos números na ERM e no GOS apresentados pelos pacientes no acompanhamento pós-operatório e no elevado índice de cura arquitetural. Propiciando uma clipagem segura e precisa e conservando a hemodinâmica da ACM.

REFERÊNCIAS

1. AJIBOYE, N.; CHALOUHI, N.; STARKE, R.M.; ZANATY, M.; BELL, R. Unruptured Cerebral Aneurysms: Evaluation and Management. **Scientific World Journal**, volume 2015.
2. BOHMAN LE, WINN HR, LEROUX PD. Surgical decision making for the treatment of intracranial aneurysms. In: Winn HR. editor. **Youmans Neurological Surgery 6th Edition**. Philadelphia: Elsevier; 2011.
3. BOR, A.S.E. ; GROENESTEGER, A.T.T. ; TERBRUGGE, K.G. ; AGID, R. ; VELTHUIS, B.K. ; RINKEL, G.J.E. ; WERMER, M.J.H. Clinical, Radiological, and Flow-Related Risk Factors for Growth of Untreated, Unruptured Intracranial Aneurysms. **Stroke**, v.46, p.42-48. 2015.
4. BYOUN, H.S.; BANG, J.S.; OH, C.W.; WON, O.; HWANG, G.; HAN, J.H.; KIM, T.; LEE, S.U.; JO, S.R.; KIM, D.G.; PARK, K.S. The incidence of and risk factors for ischemic complications after microsurgical clipping of unruptured middle cerebral artery aneurysms and the efficacy of intraoperative monitoring of somatosensory evoked potentials: A retrospective study. **Clinical Neurology and Neurosurgery**, v.151, p.128–135. 2016.
5. CALVACANTE, T.; DERREY, S.; CUREY, S.; LANGLOIS, O.; FRÉGER, P.; GÉRARDIN, E.; CASTEL, H.; PROUST, F. Distal middle cerebral artery aneurysm: A proposition of microsurgical management. **Neurochirurgie**, n. 59, p. 121–127. 2013.
6. CHOI, H.H.; HA, E.J.; CHO, W.S.; KANG, H.S.; KIM, J.E. Effectiveness and Limitations of Intraoperative Monitoring with Combined Motor and Somatosensory Evoked Potentials During Surgical Clipping of Unruptured Intracranial Aneurysms. **World Neurosurg.**, V.108, P.738-747. 2017.
7. DASHTI, R.; HERNESNIEMI, J.; NIEMEL, M.; RINNE, J.; LEHECKA, M.; SHEN, H.; LEHTO, H.; ALBAYRAK, B.S.; RONKAINEN, A.; KOIVISTO, T.; JÄÄSKELÄÄINEN, J.E. Microneurosurgical management of distal middle cerebral artery aneurysms. **Surgical Neurology**, v.67, p. 553– 563. 2007.
8. DASHTI, R.; HERNESNIEMI, J.; NIEMEL, M.; RINNE, J.; LEHECKA, M.; SHEN, H.; LEHTO, H.; ALBAYRAK, B.S.; RONKAINEN, A.; KOIVISTO, T.; JÄÄSKELÄÄINEN, J.E. Microneurosurgical management of middle cerebral artery bifurcation aneurysms. **Surgical Neurology**, v.67, p. 553– 563. 2007.
9. GREVING, J.P.; WERMER, M.J.H.; BROWN JR, R.B.; MORITA, A.; JUVELA, S.; YONEKURA, M.; ISHIBASHI, T.; TORNER, J.C.; NAKAYAMA, T.; RINKEL, G.J.E.; ALGRA, A. Development of the PHASES score for prediction of risk of rupture of intracranial aneurysms: a pooled analysis of six prospective cohort studies. **Lancet Neurol.**, v.13, p.59–66. 2014.
10. GUO, L.; GELB, A.W. The use of motor evoked potential monitoring during cerebral aneurysm surgery to predict pure motor deficits due to subcortical ischemia. **Clinical Neurophysiology**, v.122, p.648–655. 2011.
11. HAUG, T.; SORTEBERG, A.; SORTEBERG, W.; LINDEGAARD, K.F.; LUNDAR, T.; FINSET, A. Surgical repair of unruptured and ruptured middle cerebral artery aneurysms: impact on cognitive functioning and health-related quality of life. **Neurosurgery**, v.64, p.412–422, .2009.

12. HOWICK, J.; COHEN, B.A.; MCCULLOCH, P.; THOMPSON, M.; SKINNER, S.A. Foundations for evidence-based intraoperative neurophysiological monitoring. **Clinical Neurophysiology**, v.127 , p.81–90. 2016.
13. KANG, H.G. ; KIM, B.J. ; LEE, J. ; KIM, M.J.; KANG, D.W. ; KIM, J.S. ; KWON, S.U. Risk Factors Associated With the Presence of Unruptured Intracranial Aneurysms. **Stroke**, v.46, p.3093-3098. 2015.
14. KOMBOS, T.; SÜSS,O. Neurophysiological basis of direct cortical stimulation and applied neuroanatomy of the motor cortex: a review. **Neurosurgery Focus**, v.27, n.4. 2009.
15. KOHT, A. ; SLOAN, T.B. Intraoperative Monitoring Recent Advances in Motor Evoked Potentials. **Anesthesiology Clinic**, v.34, p.525–535. 2016.
16. O'DONNELL, J.M.; MORGAN, M.K.; BERVINI, D.; HELLER, G.Z.; ASSAAD, N. The Risk of Seizure After Surgery for Unruptured Intracranial Aneurysms: A Prospective Cohort Study. **Neurosurgery**, v.0, p.1–8. 2015.
17. PEREIRA, V.M.; BIJLENGA, P.; MARCOSA, A.; SCHALLERB, K.; LOVBLADA, K.O. Diagnostic approach to cerebral aneurysms. **European Journal of Radiology**, v. 82, p. 1623– 1632. 2013.
18. PRITZ, M.B. Cerebral Aneurysm Classification Based on Angioarchitecture. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, v. 20, n. 2, p 162-167, March-April. 2011.
19. SAHAYA, K.; PANDEY, A.S.; THOMPSON, B.G.; BUSH, B.R.; MINECAN, D.N. Intraoperative Monitoring for Intracranial Aneurysms: The Michigan Experience. **Journal of Clinical Neurophysiology**, v.31, n.6, dez. 2014.
20. RHOTON, A.L. The Supratentorial Arteries. **Rhoton's Cranial Anatomy and Surgical Approaches**. Florida: Neurosurgery, 2002. P. 68-82.
21. THOMPSON, B.G.; BROWN, R.D.; AMIN-HANJANI, S.; BRODERICK, J.P.; COCKROFT, K.M.; CONNOLLY, E.S.; DUCKWILER, G.R.; HARRIS, C.C.; HOWARD, V.J.; JOHNSTON, S.C.C.; MEYERS, P.M.; MOLYNEUX, A.; OGILVY, C.S.; RINGER, A.J.; TORNER, J. Guidelines for the Management of Patients With Unruptured Intracranial Aneurysms. **Stroke**, June 18. 2015.
22. YUE, Q.; ZHU,W.; GU, Y.; XU, B.; LANG, L.; SONG, J.; CAI, J.; XU, G.; CHEN, L.; MAO, Y. Motor Evoked Potential Monitoring During Surgery of Middle Cerebral Artery Aneurysms: A Cohort Study. **WORLD NEUROSURGERY**, v.82, n.6, p.1091-1099, dez. 2014.

ANEXOS

ANEXO 1



Termo de Compromisso de Utilização de Dados - TCUD

Título:

“Monitorização multimodal sob estimulação cortical nas cirurgias para clipagem de aneurismas intracranianos.”

Pesquisador responsável: **Eric Homero Albuquerque Paschoal**

Telefone para contato: (91) 32464486 / 991587666

Os autores do projeto de pesquisa comprometem-se a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos do Hospital do Coração do Pará, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Resolução. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente com finalidade científica, preservando-se integralmente o anonimato dos pacientes.

Belém, de de 2017.

Eric Homero A. Paschoal
Neurocirurgia-Neurologia
Instituto

Pesquisador Responsável

Hospital do Coração do Pará - Travessa Dom Pedro I, 962 - Umarizal CEP: 66050-100 Belém/Pará-
Brasil Fone: (91) 3084-9018 - (91) 3223-8684

UFPA - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO JOÃO DE
BARROS BARRETO DA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MONITORIZAÇÃO MULTIMODAL SOB ESTIMULAÇÃO CORTICAL NAS CIRURGIAS PARA CLIPAGEM DE ANEURISMAS INTRACRANIANOS

Pesquisador: Eric Paschoal

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 72789417.1.0000.0017

Instituição Proponente: Hospital Universitário João de Barros Barreto - UFPA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.260.603

Apresentação do Projeto:

Os aneurismas intracranianos (AI) são desordens vasculares provocadas por uma dilatação do lúmen das artérias intracranianas por um defeito na túnica média. A maioria dos pacientes é diagnosticada na ocasião de um sangramento ou na realização de exames de imagem. Os AI podem deslocar, comprimir, esticar, distorcer ou incorporar os vasos perfurantes que perfundem áreas motoras e sensitivas. O tratamento desta doença por meio da microcirurgia deve ser individualizado levando em consideração as indicações, limitações e contra-indicações do método para a clipagem do AI, visando adotar a melhor estratégia terapêutica. A abordagem microcirúrgica tem avançado no sentido de diminuir a morbimortalidade principalmente pela associação de monitorização eletrofisiológica Intraoperatória (MIOP), que permite mapear e monitorar áreas de córtex funcionantes próximas ao aneurisma e suas perfurantes, visando evitar sua lesão durante a clipagem, especialmente nas lesões próximas a áreas eloquentes, com resultados estatisticamente significativos.

Serão avaliados 15 pacientes com diagnóstico de aneurisma intracraniano não roto submetidos a microcirurgia para clipagem da lesão sob monitorização do potencial evocado motor por meio da estimulação cortical direta atendidos no Serviço de Neurocirurgia do Hospital do Coração do Pará (HCor). Sendo a forma de seleção, todos os casos com adequação nos critérios de inclusão e

Endereço: RUA DOS MUNDURUCUS 4487
Bairro: GUAMA **CEP:** 66.073-000
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-6754 **Fax:** (91)3201-6663 **E-mail:** cephu@bb@yahoo.com.br

UFPA - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO JOÃO DE
BARROS BARRETO DA



Continuação do Parecer: 2.200.003

exclusão, originando a amostra de pacientes. Os dados epidemiológicos, clínico e da monitorização serão coletados para melhor caracterização e elaboração deste trabalho e para esta finalidade um formulário foi elaborado (Apêndice A), e será aplicado pelo orientando. Para isso, a pesquisa terá o termo de compromisso de utilização de dados (TCUD).

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar como a monitorização multimodal sob estimulação cortical nas microcirurgias para clivagem de AI pode melhorar o prognóstico dos pacientes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Aos pacientes estudados há o risco de exposição de seus dados, no entanto, este poderá ser evitado com a manutenção de suas identidades em sigilo. É importante ressaltar que o acesso aos dados pessoais dos pacientes será exclusivo aos pesquisadores, estando os mesmos comprometidos a não permitir a divulgação destes. Os dados coletados apenas serão identificados pelo número de protocolo, sendo utilizados apenas para análise estatística e divulgados na forma de números. Após a pesquisa, os protocolos serão armazenados por um período de cinco anos, sendo após isto incinerados. Quanto aos pesquisadores há o risco de não conseguir acesso a todos os documentos médicos do paciente, em vista de se tratar de um estudo retrospectivo. Além, de risco de desenvolver reações de hipersensibilidade de contato direto aos documentos manuseados para coleta dos dados, como dermatite de contato, rinite alérgica entre outros.

Benefícios:

A equipe de pesquisa e o hospital se beneficiam ao contribuir para a literatura médica com mais uma produção científica. A elaboração da pesquisa leva a equipe de pesquisas a estudar mais a fundo o assunto, tomando mais conhecimento sobre esta ferramenta como modalidade terapêutica na microcirurgia das AI. O hospital ainda beneficia-se com a exposição de um bom resultado, que reflete diretamente a qualidade terapêutica do mesmo. A literatura médica se beneficia com mais um estudo desse arsenal técnico disponível para o tratamento cirúrgico de pacientes com AI.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante que traz informações importantes para preservação de áreas eloquentes, durante procedimento cirúrgico, resultando bom prognóstico com relação a possibilidade de sequelas.

Endereço: RUA DOS MUNDURUCUS 4487
Bairro: GUAMA CEP: 66.073-000
UF: PA Município: BELEM
Telefone: (91)3201-6754 Fax: (91)3201-6993 E-mail: cephu@bb@yahoo.com.br

UFPA - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO JOÃO DE
BARROS BARRETO DA



Continuação do Parecer: 2.200.603

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentados.

Recomendações:

Recomendamos a coordenação que mantenha atualizados todos os documentos pertinentes ao projeto.

Deverá também ser informado ao CEP:

Relatório Semestral;

Relatório Final;

Envio de Relatório de Cancelamento;

Envio de Relatório de Suspensão de projeto;

Comunicação de Término do projeto na Plataforma Brasil.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pesquisa aprovada para execução.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, este Colegiado manifesta-se pela **APROVAÇÃO** do protocolo de pesquisa por estar de acordo com a Resolução nº466/2012 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde/MS.

Ainda em atendimento a Res. 466/2012 esclarecemos que a responsabilidade do pesquisador é indelegável, indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais. Além de apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa; de elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;

Cabe ainda ao pesquisador:

- 1- desenvolver o projeto conforme delineado;
- 2- Em acordo com a Resolução 466/12 CNS, Itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa. Os relatórios deverão ser inseridos no Sistema Plataforma Brasil pelo ícone "Inserir Notificação" disponível para projetos aprovados.
- 3- apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP, a qualquer momento;
- 4- manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 05 anos após o término da pesquisa;
- 5- encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores

Endereço: RUA DOS MUNDURUCUS 4487
 Bairro: GUAMA CEP: 66.073-000
 UF: PA Município: BELEM
 Telefone: (91)3201-6754 Fax: (91)3201-6863 E-mail: cephu@b@yaho.com.br

UFPA - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO JOÃO DE
BARROS BARRETO DA



Continuação do Parecer 2.200.003

associados e ao pessoal técnico integrante do projeto;

6- justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, Interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_889615.pdf	03/08/2017 14:17:13		Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_INSENCIAO_DE_ONUS.pdf	03/08/2017 14:14:33	Diego Goes Moreira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Pre_projeto.docx	03/08/2017 14:09:53	Diego Goes Moreira	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	03/08/2017 14:00:36	Diego Goes Moreira	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	03/08/2017 13:58:08	Diego Goes Moreira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DOS_PESQUISADORES.pdf	02/08/2017 11:11:29	Diego Goes Moreira	Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCEUD.pdf	02/08/2017 11:09:38	Diego Goes Moreira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_DA_INSTITUICAO.pdf	02/08/2017 11:08:49	Diego Goes Moreira	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_PLATAFORMA.pdf	31/07/2017 15:24:00	Diego Goes Moreira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 05 de Setembro de 2017

Assinado por:
João Soares Felício
(Coordenador)

Endereço: RUA DOS MUNDURUCUS 4487
Bairro: GUAMA CEP: 66.073-000
UF: PA Município: BELEM
Telefone: (91)3201-6754 Fax: (91)3201-6883 E-mail: cephu@bb@yahoo.com.br