UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA – PPGRACI
MESTRADO PROFISSIONAL

APLICATIVO PARA MANEJO CLÍNICO DOS PACIENTES VÍTIMAS DE HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA POR ANEURISMA CEREBRAL NO HOSPITAL GERAL DE RORAIMA

Manaus-AM
2025

Simão Lunière Gonçalves

APLICATIVO PARA MANEJO CLÍNICO DOS PACIENTES VÍTIMAS DE HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA POR ANEURISMA CEREBRAL NO HOSPITAL GERAL DE RORAIMA

Dissertação de Mestrado Profissional apresentado à Universidade Federal do Amazonas como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia na Área de Concentração: Inovação e engenharia organizacional em Cirurgia, para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

Orientadora: Profª. Drª. Conceição Maria Guedes Crozara

Co-orientador: Prof. Dr. Jonas Byk

Manaus-AM

2025

G635a Gonçalves, Simão Lunière
Aplicativo para manejo clínico dos pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea por aneurisma cerebral no hospital geral de Roraima - Boa Vista/RR / Simão Lunière Gonçalves. - 2025.
95 f. ; 31 cm.

Orientador(a): Conceição Maria Guedes Crozara.
Coorientador(a): Jonas Byk.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Cirurgia, Manaus, 2025.

1. Acidente Vascular Encefálico. 2. Hemorragia Subaracnoidea. 3. Terapia. 4. Árvore de decisão. I. Crozara, Conceição Maria Guedes. II. Byk, Jonas. III. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia. IV. Título

APLICATIVO PARA MANEJO CLÍNICO DOS PACIENTES VÍTIMAS DE HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA POR ANEURISMA CEREBRAL NO HOSPITAL GERAL DE RORAIMA

Dissertação de Mestrado Profissional apresentado à Universidade Federal do Amazonas como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia na Área de Concentração: Inovação e engenharia organizacional em Cirurgia para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

Aprovado em: 27 de Fevereiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

_____

Profa. Dra. Conceição Maria Guedes Crozara
Presidente – Membro interno
Universidade Federal do Amazonas

_____

Profª. Drª. Silvania da Conceição Furtado
Membro interno
Universidade Federal do Amazonas

_____

Prof. Dr. Alexander Sibajev
Membro externo
Universidade Federal de Roraima

_____

Prof. Dr. Jonas Byk
Membro Suplente interno
Universidade Federal do Amazonas

_____

Profa. Dra. Isabela Wastowski
Membro Suplente externo
Universidade Estadual de Goiás

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, autor de meu destino. À minha esposa Jennifer Lunière, aos meus filhos Henrique, Ricardo e Guilherme, que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Conceição Guedes, pela orientação e por seu grande desprendimento em ajudar-me.

Agradeço à equipe de gestores do Programa de Pós Graduação em Cirurgia da Universidade Federal do Amazonas e também, ao coordenador do curso, Professor Doutor Jonas Byk, que é também meu co-orientador neste trabalho

RESUMO

Justificativa: Pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea (HSA) correspondem a 5% do total de acidentes vasculares encefálicos. Contudo, a HSA, sozinha, é responsável por 25% do total de óbitos relacionados aos acidentes vasculares encefálicos. A falta de diretrizes no manejo dos pacientes, desde a admissão hospitalar até sua internação na Unidade de Terapia Intensiva, gera resultados diversos e inconstantes, aumentando a taxa de mortalidade, tempo de permanência hospitalar e dependência funcional após a alta hospitalar (daqueles que sobrevivem). **Objetivo Geral:** Levantar panorama atual da abordagem clinica dos pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea por aneurisma cerebral no Hospital Geral de Roraima, visando a criação de aplicativo contendo um protocolo de condutas com as mais recentes recomendações. **Objetivos Específicos:** Analisar as condutas atuais dos profissionais médicos envolvidos nos cuidados de pacientes com HSA em Terapia Intensiva; Homogeneizar as avaliações dos pacientes vítimas de HSA espontânea e padronizar os alvos de medidas dos sinais vitais; estruturar e uniformizar o tratamento das complicações decorrentes da HSA; **Método**: Estudo qualitativo, descritivo, exploratório, utilizando-se a metodologia do *Design- Thinking*, sob o modelo do duplo diamante. **Resultados:** Houve grande heterogeneidade nas condutas dos profissionais responsáveis pelos cuidados do paciente neurointensivo na Unidade de Terapia Intensiva, muitas vezes em sentido contrário ao preconizado pela *Guideline da American Heart Association (AHA).* A estruturação do aplicativo a ser disponibilizado na plataforma iOS contém a árvore de decisões preconizadas pelo *Guideline* da *AHA* de 2023, com a proposta de uniformizar o manejo clínico destes pacientes. **Conclusão:** A padronização no tratamento dos pacientes vítimas de HSA é essencial para garantir melhores desfechos clínicos. O conhecimento do neurointensivista é essencial na organização de fluxogramas e reavaliação periódica dos pacientes. Todavia, as UTI`s do Hospital Geral de Roraima não dispõem de neurointensivistas. O aplicativo proposto será uma poderosa ferramenta nas mãos dos médicos atuantes neste setor, gerando informações precisas para o diagnóstico e manejo assertivo dentro do Hospital.

Palavras-chave: Acidente Vascular Encefálico; Hemorragia Subaracnoidea; Terapia

ABSTRACT

Justification: Patients who suffer from subarachnoid hemorrhage (SAH) account for 5% of all cerebrovascular accidents. However, SAH alone is responsible for 25% of the total deaths related to cerebrovascular accidents. The lack of guidelines in managing these patients, from hospital admission to their stay in the Intensive Care Unit (ICU), leads to varied and inconsistent outcomes, increasing mortality rates, length of hospital stay, and functional dependence after discharge (for those who survive). **General Objective:** Assess the current panorama of clinical approaches to patients with subarachnoid hemorrhage caused by cerebral aneurysm at the General Hospital of Roraima, aiming to create an application containing a protocol of procedures based on the latest recommendations. **Specific Objectives:** Analyze the current practices of medical professionals involved in the care of SAH patients in the ICU; to standardize the assessments of patients with spontaneous SAH and establish uniform targets for vital sign measurements; to structure and standardize the treatment of complications arising from SAH. **Method:** A qualitative, descriptive, exploratory study using the Design-Thinking methodology, based on the double diamond model. **Results:** There was significant heterogeneity in the practices of professionals responsible for the care of neurocritical patients in the ICU, often contrary to the recommendations of the American Heart Association (AHA) Guideline. The application, to be made available on the iOS platform, includes a decision tree based on the 2023 AHA Guideline, aiming to standardize the clinical management of these patients. **Conclusion:** Standardizing the treatment of SAH patients is essential to ensure better clinical outcomes. The expertise of neurointensivists is crucial in organizing flowcharts and periodically reassessing patients. The proposed application will be a powerful tool in the hands of doctors working in this sector, providing precise information for diagnosis and swift management within the hospital.

Keywords: Stroke; Subarachnoid Hemorrhage; Therapy

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AVC: Acidente Vascular Encefálico

HSA: Hemorragia Subaracnoidea

IEA: Intensificação hemodinâmica, Euvolemia e Aumento da pressão arterial

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

HGR: Hospital Geral de Roraima

WFNS: *World Federation of Neurological Surgeons*

GCS: *Glasgow Coma Score* (Pontuação de Coma de Glasgow)

GOS: *Glasgow Outcome Scale* (Escala de Prognóstico de Glasgow)

EEG: Eletroencefalograma

CLT: Consolidação das Leis Trabalhistas

PAS: Pressão Arterial Sistólica

ICT: Isquemia Cerebral Tardia

SIADH: Síndrome da Secreção Inapropriada do ADH

CSWS: Síndrome Cerebral Perdedora de Sal

CAAE: Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

TCE: Traumatismo Cranioencefálico

LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

Quadro 1 - Metodologia baseado no *Design Thinking*…….. 31
Gráfico 1 – Itens considerados importantes para sugerir a possibilidade de HSA…..36
Gráfico 2 – Qual escala neurológica utilizada para avaliar paciente vítima de HSA...37
Gráfico 3 – Tempo após queixa da cefaléia para TC de crânio apontar 99% a HSA...37
Gráfico 4 – Qual exame recomendado para paciente suspeito de HSA……38
Gráfico 5 – Qual exame após confirmação de HS por TC de crânio……38
Gráfico 6 – Qual pressão arterial sistólica-alvo para pacientes de AVCH……39
Gráfico 7 – Nível glicêmico ideal para paciente não diabético vítima de AVCH……...39
Gráfico 8 – Utilização de magnésio em pacientes vítimas de HAS……40
Gráfico 9 – Medicamento utilizado para controle pressórico nos pacientes vítimas de HSA……40
Gráfico 10 – Utilização de estatina nos pacientes vítimas de HSA……41
Gráfico 11 – Nível mínimo de hemoglobina considerado satisfatório nos pacientes vítimas de HSA……41
Gráfico 12 – Antifibrinolítico para controlar hemorragia na HSA……42
Gráfico 13 – Medidas para controle do vasoespasmo……42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO……...10
1.1 Aneurisma Cerebral……10
1.2 Hemorragia Subaracnoidea……12
2. JUSTIFICATIVA……14
3. OBJETIVOS……..15
3.1 Objetivo Geral…… 15
3.2 Objetivos Específicos ……..15
4. REVISÃO DA LITERATURA ……16
4.1. Hemorragia Subaracnoidea ……...16
4.2 Manifestações Clínicas ……...18
4.3 Exames Complementares ……..19
4.4 Tratamento das complicações geradas pela hemorragia subaracnoidea ……..20
4.4.1 Repouso no leito ……20
4.4.2 Tratamento anti-hipertensivo ……..20
4.4.3 Controle clínico para evitar o ressangramento ……20
4.4.4 Exclusão do aneurisma da circulação cerebral ……..21
4.4.5 Vasoespasmo: diagnóstico e prevenção ……22
4.4.6 Isquemia Cerebral Tardia (ICT) ……25
4.4.7 Hidrocefalia ……..27
4.4.8 Crises epilépticas ……27
4.4.9 Trombose Venosa Profunda ……...28
4.4.10 Distúrbios do Sódio ……...28
4.5 Prognóstico na HSA ……29
5 METODOLOGIA DESIGN THINKING ……30
5.1. Tipo de estudo ……32

5.2. Aspectos éticos 32
5.3. Características da amostra 32
5.4. Critérios de inclusão e exclusão 33
5.5. Instrumento de coleta de dados 33
5.6. Procedimentos 34
5.6.1 Seleção dos participantes 34
5.6.2 Etapas da Pesquisa 34
6 RESULTADOS 35
6.6 Procedimentos 35
6.7 Resultados 36
6.8 Construção do aplicativo 43
7 DISCUSSÃO 55
8 CONCLUSÃO 58
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 60
10 ANEXOS 65
11 APÊNDICE 72

1. INTRODUÇÃO

1.1 Aneurisma Cerebral

Aproximadamente, a cada minuto, uma pessoa sofre um acidente vascular encefálico. De acordo com Mozaffarian *et al*., (2015), em 15% dos casos são eventos hemorrágicos e 3% são as conhecidas hemorragias subaracnoidea (HSA) por ruptura de aneurisma intracraniano e, cerca de 50% dos indivíduos vítimas de HSA morrem no *ictus* do evento.

Em 1960, a ocorrência de aneurismas intracranianos em quatro famílias foi o suficiente para iniciar estudos de herança genética para o aneurisma intracraniano. Embora a maioria dos casos não siga um padrão mendeliano claramente definido, existe esta ocorrência, de acordo com Brisman; Song; Newell, (2006). Quando foram avaliados pacientes com mais de um familiar de primeiro grau com aneurisma cerebral foi confirmado por, Bromberg *et al*., (1995), o aumento do risco de desenvolvimento da mesma doença em até 25%. Algo que merece atenção é que o pico de idade no qual é feito o diagnóstico de HSA por ruptura de aneurisma cerebral é menor que a idade do diagnóstico de um aneurisma não-roto, conforme Güresir *et al*., (2013), Sonobe *et al*., (2010).

Os fatores de risco para o desenvolvimento da hemorragia subaracnoidea são divididos em: relacionados ao paciente e relacionados ao aneurisma cerebral. Os fatores relacionados ao paciente subdividem-se em: sexo, idade, hipertensão arterial sistêmica, tabagismo, fatores metabólicos, fatores genéticos e moleculares e cefaleia sentinela. Segundo Wermer *et al*., (2007) e Vlak *et al*., (2012), a idade é reconhecidamente um fator de risco importante para o desenvolvimento e ruptura de aneurisma intracraniano, contudo, ainda carece de definição se há relação direta (idosos com maior risco) ou de relação inversa (jovens com maior risco).

De acordo com Vlak *et al*., (2013), a hipertensão arterial sistêmica é consistentemente um fator de risco para desenvolvimento e ruptura de aneurisma intracraniano. Segundo Anderson *et al*., (2003) e Lee; Chae; Cho, (2006), a elevação da pressão arterial de forma episódica associada a atividade física intensa (que inclui relação sexual) está relacionada a ruptura de aneurisma intracraniano. Contudo, é mais frequente no sexo masculino. Já o tabagismo, aumenta em quase três vezes a possiblidade de hemorragia subaracnoidea por ruptura de aneurisma intracraniano.

O tabagismo também está associado a aneurismas de maiores dimensões, de acordo com Matsumoto *et al*., (1999). Para Qureshi *et al*., (2000), o cigarro não apenas aumenta a probabilidade de ruptura do aneurisma intracraniano, mas também, contribui para sua gênese através da interferência no processo inflamatório envolvendo moléculas de adesão, citocinas, leucócitos, metaloproteinases e células da musculatura lisa.

Chalouhi *et al*. (2012) e Wiebers; Whisnant; O'fallon, (1981) descreveram que os fatores de risco relacionados ao aneurisma são divididos em: tamanho, estresse da rede vascular, localização do aneurisma cerebral, aneurismas múltiplos, crescimento do aneurisma, aneurismas sintomáticos e inflamação da parede arterial. Segundo eles, o tamanho dos aneurismas cerebrais é forte preditor de ruptura, tanto dos aneurismas com tamanho de 5 milímetros quanto os de 10 milímetros ou maiores.

Segundo Wiebers; Whisnant; O'fallon, (1981) o estresse da parede vascular influencia o índice de ruptura e pode ser influenciado por variantes anatômicas e irregularidades do aneurisma. A localização do aneurisma, de acordo com Inagawa (2009), é também um fator conhecido para definir probabilidade de ruptura pelo maior fluxo em bifurcações, a exemplo do topo da artéria basilar, artéria comunicante anterior e artéria comunicante posterior que contrastam com aneurismas localizados em regiões de menor turbulência vascular, como a carótida cavernosa.

Aneurismas múltiplos são entidades conhecidas por sua ocorrência que aumenta em mais de três vezes o risco de ruptura aneurismática. O crescimento do aneurisma intracraniano é fator de risco para ruptura eventual, contudo, devemos lembrar que o crescimento maior foi associado com o tabagismo, de acordo com Vlak *et al*., (2012).

De acordo com o Estudo Internacional sobre Aneurismas Intracranianos não rotos realizado em 1998 *(International study of unruptured intracranial aneurysms investigators*), os aneurismas intracranianos que se expressam sintomaticamente (desde cefaleias à paralisias de pares cranianos) têm índice de ruptura de três a oito vezes maior que os não sintomáticos.

O processo inflamatório envolvido na formação, crescimento e ruptura do aneurisma intracraniano é evidenciado por técnicas imuno-histoquímicas e por imagem de ressonância magnética, descritos por Rinkel *et al.,* (1998), Chalouhi *et al*., (2012) e Starke *et al*., (2014). Neste sentido, segundo Hasan *et al*., (2011), o uso de aspirina para controle do processo inflamatório em doses crônicas tem evidenciado

melhora do processo inflamatório na parede vascular do aneurisma intracraniano.

Dentre outros fatores de risco, de acordo com Hasan *et al*., (2012), o alto índice de massa corporal é fator independente para ruptura de aneurisma intracraniano. Existe uma correlação entre a prevalência de aneurismas intracranianos e fatores variados. Segundo Knekt *et al*., (1991), o sexo feminino é o mais afetado, assim como a idade superior a 30 anos, nacionalidade asiática, hipertensão arterial sistêmica, tabagismo, álcool, dislipidemia, diabetes, rim policístico, doença de Marfan e síndrome de Ehlers-Danlos. Já em aneurismas da artéria cerebral anterior ou da artéria comunicante anterior, o sexo masculino é o mais afetado.

1.2 Hemorragia Subaracnoidea

A manifestação clínica mais comum de Hemorragia subaracnoidea (HSA) é a cefaleia intensa e atípica evoluindo com alteração do nível de consciência. O prognóstico desta hemorragia está relacionado às complicações que ocorrem predominantemente nas primeiras duas semanas após a HSA. Andersen *et al*., (2019) relatam como complicações: o vasoespasmo, a hidrocefalia, a epilepsia, a isquemia cerebral tardia, a depressão alastrante cortical, as infecções, as cardiomiopatias e o edema pulmonar.

A injúria cerebral precoce é o resultado da isquemia global transitória que se instala quando, após a ruptura do aneurisma, ocorre o aumento da pressão intracraniana. Esse dano ocorre devido a liberação de produtos de degradação do sangue gerando a formação de moléculas associadas a injúria (DAMPs). De acordo com Andersen *et al*., (2019), os DAMPs têm receptores espalhados pelo sistema nervoso central (endotélio, neurônios, micróglias, astrócitos), e sua interação com receptores como o RAGE (receptor para glicação avançada de produtos finais), TLR-2 e TRL-4 (*toll-like*), iniciam a resposta inflamatória (TNF-alfa, IL-6 e IL-8). Há correlação dos níveis de mediadores inflamatórios no líquor e a escala neurológica de Hunt-Hess, WFNS e GCS (Anexo 2, 3 e 4).

O aumento da pressão intracraniana após lesão vascular por ruptura de aneurisma cerebral ocorre, em princípio, pelo contato do sangue com o córtex cerebral, induzindo a reação por edema cerebral. Segundo Mohan *et al*., (2019), o edema é efeito gerador de oligoemia e induz a liberação de mediadores inflamatórios, culminando em aumento do edema cerebral e da pressão intracraniana.

2. JUSTIFICATIVA

De acordo com o IBGE, Roraima possuía 700 mil habitantes ao final do ano de 2024. A capital do Estado é Boa Vista, a qual possui 470 mil do total de habitantes, e drena todo o serviço de emergência neurocirúrgica dos outros municípios com destino final o Hospital Geral de Roraima.

O Hospital Geral de Roraima possui portas de entradas para estes pacientes (Pronto Atendimento e Grande Trauma) que os remanejam, após o atendimento inicial, para uma das quatro Unidades de Terapia Intensiva.

A média de internações por Hemorragia Subaracnoidea, por mês, varia de 3 a 10 pacientes, sendo necessário o diagnóstico rápido e manejo preciso para preservar a vida do paciente. Todas as condutas, desde o momento da classificação da HSA, medicações para indução e intubação, escolha das drogas anti-hipertensivas, definição de parâmetros metabólicos e exames de imagem devem ser tomadas de forma segura e padronizada.

No Hospital Geral de Roraima (HGR), não há uniformidade no atendimento ao paciente vítima de HSA (ausência de fluxogramas ou protocolos). O *Guideline for the Management of Patients with Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage* da *American Heart Association,* (2023), de acordo com os autores, não tem a intenção de substituir a avaliação clinica do paciente vítima de HSA, não obstante, deve ser considerada ferramenta para auxílio na tomada de decisões de forma objetiva e eficaz. Entretanto, até o momento, não houve adaptação para a realidade do Hospital Geral de Roraima no Norte do Brasil. Dentre os diversos motivos para tal, deve-se a ausência de profissional da área de Neurointensivismo na assistência das UTI's e a carência de conhecimento atualizado dos médicos que atuam dentro das Unidades, contribuindo, assim, para o Hospital não aderir ao manejo preconizado internacionalmente.

A taxa de mortalidade brasileira, de acordo com o DataSUS, dos pacientes vítimas de acidente vascular cerebral hemorrágico varia entre 40% e 60%. A realidade em Roraima é superior a esta. De acordo com o DataSUS, no ano de 2022 ocorreram 36 internações no Hospital Geral de Roraima por acidente vascular cerebral hemorrágico. No mesmo ano de 2022, foram contabilizados 30 óbitos por AVC hemorrágico (83%). Deve-se lembrar que a HSA está incluída no grupo dos AVC's hemorrágicos.

Faz-se urgente estabelecer parâmetros definidos em literatura e revisados nas mais recentes diretrizes para ofertar o melhor manejo aos pacientes acometidos por HSA, de forma a se alcançar melhora do prognóstico dos pacientes e reduzir os índices de complicações.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Investigar o panorama atual da abordagem clínica dos pacientes vítimas de HSA no hospital de referência do Estado de Roraima, visando a criação de um protocolo de condutas para uniformizar as melhores e mais recentes recomendações na condução de pacientes vítimas de HSA.

3.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um aplicativo utilizando a ferramenta de *design* Figma, contendo a árvore de decisões para auxiliar no manejo dos pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea (HSA) no Hospital Geral de Roraima;
- Homogeneizar as avaliações aos pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea espontânea;
- Padronizar os alvos de medidas dos sinais vitais;
- Estruturar e uniformizar o tratamento das complicações decorrentes da hemorragia subaracnoidea;
- Disponibilizar o aplicativo em plataforma para *download.*

Após o desenvolvimento do protótipo do aplicativo, o próximo passo será realizar sua validação interna e externa, promovendo a uniformização do atendimento ao paciente vítima de HSA no Hospital Geral de Roraima. Espera-se que essa ferramenta possa contribuir para redução da taxa de mortalidade desses pacientes, assim como promover redução do tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva, o tempo de internação hospitalar total e melhorar a independência funcional do paciente após a alta hospitalar.

4. REVISÃO DA LITERATURA

4.1. Hemorragia Subaracnoidea

Dentre as etiologias da HSA, segundo Muhammad *et al*., (2020), o aneurisma cerebral corresponde a 75% dos casos, sendo os demais casos decorrentes de traumatismo cranioencefálico, malformações arteriovenosas, fístulas durais, trombose de seio dural, dissecção arterial intracraniana e aneurisma micótico.

A incidência de HSA não traumático no Brasil é de cerca de 20 a cada 100.000 pessoas por ano. O custo hospitalar desses pacientes, de acordo com Pasarikovski *et al*., (2017), pode chegar a quase R$ 600.000 e, após alta hospitalar, os pacientes que permanecem dependentes têm custos próximos a R$ 20.000 por mês. Ou seja, a HSA responde como um evento com alta morbimortalidade e perda da independência funcional dos pacientes. Soma-se a isso, segundo Ferro; Canhão; Peralta, (2008), o impacto econômico negativo, quando associado à hemorragia subaracnoidea, é estimado no dobro de quando comparado com acidente vascular encefálico isquêmico.

Os casos de HSA vêm aumentando gradualmente nos últimos 30 anos, na contramão dos outros tipos de acidentes vasculares, os quais sofreram melhora no controle dos riscos vasculares. Segundo o Estudo sobre Registros de Acidente Vascular Encefálico na Europa, Américas Central e do Sul, há incidência de 9 casos a cada 100.000 habitantes. No Japão e Finlândia, encontram-se 22 casos a cada 100.000 habitantes (Ferro; Canhão; Peralta, 2008).

Dos pacientes que internam após o evento, 19% dos casos têm angiografia cerebral sem evidência de lesão vascular (hemorragia subaracnoidea idiopática). Destes, 40% revelam hemorragia perimesencefálica e têm completa recuperação em 6 meses após o evento (Muhammad *et al.,* (2020). A HSA perimesencefálica ocorre devido a ruptura venosa, sendo seu curso benigno, podendo ser complicado com hidrocefalia. Fator de risco importante para essa entidade é o diabetes *mellitus*, pela relação com a HSA perimesencefálica. Quando considerada apenas HSA de origem aneurismática, o índice de mortalidade após a alta hospitalar é em torno de 25% em países com alto índice *per capita*. Este valor, segundo Ferro; Canhão; Peralta, (2008), tem diminuído nos últimos 30 anos, contudo, não está associado a um aumento da independência funcional.

Dos fatores não-modificáveis estão: a história familiar positiva de parente de primeiro grau (quadruplicando a possibilidade de aneurisma cerebral) e desordens de tecido conectivo (doença do rim policístico, Síndrome de Ehlers-Danlos tipo IV, Telangiectasia Hereditária Hemorrágica, Pseudoxantoma Elástico, Neoplasia Endócrino Múltipla tipo 1 e Neurofibromatose tipo 1). Enquanto isso, o uso de anticoagulantes e antiagregantes não tem associação clara com HSA. Ratificando este achado, o estudo *International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT)* encontrou evidência da segurança na utilização destes medicamentos nestes pacientes portadores de lesão vascular cerebral (Marazzi; Mendes, 2022).

4.2 Manifestações Clínicas

Na abordagem dos sintomas de HSA, deve-se destacar que a maior incidência de rupturas ocorre durante atividades cotidianas. A cefaleia é a manifestação mais frequente (80%), sendo a pior da vida, de início súbito e rapidamente atingindo a máxima intensidade. A cefaleia geralmente vem associada à náuseas e/ou vômitos, rigidez de nuca, fotofobia, breve perda de consciência ou deficit neurológico. Por isso, conforme Muhammad *et al*., (2020), existe a necessidade de utilizar a Regra de Ottawa (Anexo 6) para a definição da necessidade de investigação de HSA, pois esta Regra tem alta sensibilidade, apesar da baixa especificidade.

Até 43% dos pacientes apresentam cefaleia sentinela, cuja presença é fator indicativo para possibilidade de ressangramento em até 10 vezes. Para Muhammad *et al*., (2020), essa cefaleia ocorre de 2 a 8 semanas antes do evento hemorrágico. Podem ocorrer manifestações psiquiátricas tardiamente, como depressão (60%), apatia (28%) e delírio (18%). Crises epilépticas ocorrem em até 20% dos casos, e preferencialmente nas primeiras 24 horas (Stuart, *et al*., 2018).

4.3 Exames Complementares

A investigação inicial dá-se através da tomografia computadorizada do crânio sem contraste. Se, após este exame, não ficar evidente a hemorragia, e, contudo, a suspeita clínica persistir, deve-se realizar punção lombar. Xantocromia confirma o diagnóstico e, após 3 semanas, o líquor retorna ao normal. A tomografia de crânio tem alta sensibilidade nas primeiras 6 horas do evento hemorrágico (93 a 100%). A

ressonância magnética do encéfalo, ainda de acordo com Stuart et al. (2018, p. 2019), pode ser utilizada na fase hiperaguda (sequência gradiente echo - GRE) ou crônica (inversão atenuada por fluido - FLAIR) com sensibilidade de 100%. A ressonância com realce de parede vascular tem sido utilizada para determinar a expansão do aneurisma e possibilidade de ruptura (Stuart *et al*., 2018).

Angiotomografia é exame capaz de detectar aneurismas de até 3 mm de diâmetro e tem sensibilidade de 98%. Portanto, em caso de tomografia de crânio ou punção liquórica positiva, deve-se proceder a realização de angiotomografia de crânio para definição da etiologia hemorrágica e o sítio de origem. Em casos com resultado negativo, deve-se proceder a realização de angiografia cerebral digital. Persistindo a falta de lesão vascular, deve-se repetir o exame em 2 semanas para excluir ocultação da lesão pelo vasoespasmo. Exceção se faz em casos de HSA perimesencefálico, na qual a angiotomografia de crânio é suficiente para excluir o aneurisma intracraniano (Muhammad *et* al., 2020).

A angiotomografia pode substituir a angiografia cerebral na maior parte dos casos, principalmente quando é aplicada a técnica microcirúrgica. A nova técnica de angiotomografia combinada com eliminação óssea apresenta melhor acurácia de acordo com Hoh *et al*., (2023). A ressonância magnética com angiografia cerebral tem sua utilidade sobretudo em caráter ambulatorial, devendo ser realizada a cada 7 anos em pacientes (entre 20 e 80 anos de idade) com pelo menos 2 parentes de primeiro grau com diagnóstico de aneurisma cerebral. A ultrassonografia é útil para diagnosticar e monitorar o vasoespasmo (Ferro; Canhão; Peralta, 2008).

4.4 Tratamento das complicações geradas pela hemorragia subaracnoidea

4.4.1 Repouso no leito

Para Connolly *et al*., (2012), o repouso no leito isoladamente é inferior a qualquer outra medida de tratamento para o HSA. Contudo, o repouso deve ser combinado com outras medidas para gerar um efeito profícuo. Deve-se somar a prevenção da tosse, náuseas, vômitos e constipação. O evento vascular ativa liberação de catecolaminas que favorece o estado hiperglicêmico, que se manterá por dias, cuja presença aumenta a frequência de vasoespasmo. Por isso, a manutenção do estado euglicêmico com utilização de insulinoterapia é indicada (lembrando que a

hiperglicemia é fator de risco para pior prognóstico) (Connolly *et al*., 2012). Para Muhammad *et al*., (2020), corticoides não devem ser utilizados, pois os riscos de sangramento gastrointestinal, infecções e diabetes não compensam a atividade na melhora do fluxo sanguíneo cerebral.

4.4.2 Tratamento anti-hipertensivo

Deve-se atentar para evitar a hipotensão, cuja presença exerce efeito potencializador no vasoespasmo e na hipertensão intracraniana. O ressangramento ocorre não somente pela pressão arterial continuamente elevada, mas também por picos pressóricos abruptos. Muhammad *et al*., (2020) relataram que, por esta razão, a atenção para analgésicos e opiáceos para o controle da dor é imprescindível.

4.4.3 Controle clínico para evitar o ressangramento

Extremamente letal, o ressangramento do aneurisma cerebral define a mortalidade de 50% a 70% dos casos em que ocorre. Durante as primeiras 24 horas, ocorre ressangramento em 4% dos pacientes. Nas primeiras duas semanas, de 15% a 25% dos pacientes apresentam ressangramento. Segundo Connolly *et al*., (2012) e Muhammad *et al*., (2020), nas primeiras 4 semanas após a ocorrência do evento inicial hemorrágico, 40% ressangram.

Fatores de risco associados ao ressangramento são: o maior tempo até o tratamento do aneurisma cerebral, pior pontuação nas escalas de Hunt-Hess e WFNS na admissão, perda de consciência no ictus da hemorragia, presença de cefaleia sentinela com duração maior que uma hora, aneurismas grandes e pressão arterial sistêmica sistólica maior que 160 mmHg (Ferro; Canhão; Peralta, 2008; Connolly *et al*., 2012).

A pressão arterial deve ser controlada de forma agressiva até o tratamento definitivo do aneurisma cerebral. A nicardipina permite controle pressórico mais suave do que o labetolol e o nitroprussiato de sódio, contudo, esta ainda não está disponível no Brasil (Ferro; Canhão; Peralta, 2008).

O uso de agentes antifibrinolíticos utilizados geralmente para conter hemorragias por traumatismo cranioencefálico em curso não evidenciou melhora no prognóstico dos pacientes vítimas de HSA. Em contrapartida, seu emprego aumentou

a incidência de isquemia cerebral tardia. Como nenhuma possibilidade de benefício encontrou significância estatística, o estudo publicado pelo Lancet intitulado *Ultra-early Tranexamic Acid after subarachnoid haemorrhage* não recomendou utilização de antifibrinolíticos nos pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea (Stuart *et al*., 2018). Apesar do risco do ressangramento até a oclusão do aneurisma, há evidência muito maior de elevação na incidência de trombose venosa profunda quando do seu uso. Portanto, segundo Connolly *et al*. (2012), tais medicações não são indicadas para os pacientes vítimas de HSA.

4.4.4 Exclusão do aneurisma da circulação cerebral

Connolly *et al*., (2012) relataram que as opções de exclusão incluem o tratamento cirúrgico e o endovascular. A opção endovascular tem apresentado maiores índices de ressangramentos e oclusões incompletas. Pacientes submetidos ao tratamento endovascular nas primeiras 24 horas após a ruptura do aneurisma cerebral têm alto índice de mortalidade e pior prognóstico funcional, de acordo com Stuart *et al*., (2018). A opção cirúrgica tem maiores índices de epilepsia pós-procedimento, segundo Connolly *et al*., (2012). Análise de tratamento cirúrgico evidenciou que, quando realizado nas primeiras 72 horas após o *ictus*, resulta em melhores resultados em longo prazo. Segundo Marazzi e Mendes (2022), quando é realizado o tratamento de forma ultraprecoce (nas primeiras 24 horas), resulta adicionalmente na diminuição no tempo de internação hospitalar, melhora desempenho funcional na alta hospitalar e 6 meses após a alta.

De acordo com Connolly *et al*., (2012), a irrigação com nicardipina nas cisternas da base durante o tratamento microcirúrgico diminuiu incidência de vasoespasmo em relação ao controle (de 73% para 7%), de isquemia cerebral tardia (de 47% para 14%), diminuição da mortalidade (de 38% para 6%). Contudo, a nicardipina ainda não é liberada para uso no Brasil.

4.4.5 Vasoespasmo: diagnóstico e prevenção

Esta complicação ocorre com pico entre o 4^{o} e o 12^{o} dia após a HSA, com resolução espontânea após 21 dias. Ocorre contração vascular pelo contato dos

metabólitos da hemorragia com a adventícia arterial cerebral. A evidência por imagem do vasoespasmo (vasoespasmo angiográfico) está presente em 2 a cada 3 pacientes, porém apenas 30% dos pacientes com vasoespasmo angiográfico experimentarão os sintomas (vasoespasmo clínico definido pela alteração do nível de consciência, déficit motor ou sensitivo, que pioram na hipotensão) (Pasarikovski, 2017).

Deve-se aventar a possibilidade do diagnóstico nos pacientes que apresentarem *déficit* neurológico nas quais a hidrocefalia ou ressangramento foram excluídos. Segundo Connolly *et al*., (2012), o vasoespasmo, isoladamente, é responsável por 20% da morbidade e mortalidade do HSA. Na avaliação tomográfica do evento, a graduação pela Escala de Fisher modificada (Anexo 5) dá a real probabilidade da intensidade. O vasoespasmo em artérias grandes fica evidente na angiografia cerebral ou ultrassonografia; entretanto, quando acomete a microcirculação distal, apenas a tomografia de crânio com perfusão ou ressonância magnética com difusão/perfusão permitem o diagnóstico (Connolly *et al*., 2012).

A ultrassonografia com *doppler* transcraniano deve ser realizada a cada 24-48 horas, porém, este exame detecta com mais precisão a artéria cerebral média, sendo menos útil para a artéria cerebral anterior, e menos ainda para outras artérias intracranianas. De acordo com Connolly *et al*., (2012), ainda que a tomografia com perfusão prove o diagnóstico funcional do vasoespasmo, a arteriografia cerebral é o padrão- ouro.

Dentre os mais diversos tratamentos visando o controle do vasoespasmo, destacam-se:

Nimodipina:

- Este bloqueador do canal de cálcio, apesar de não revelar evidência radiológica consistente na redução do vasoespasmo, resulta em melhor prognóstico por exercer efeito protetor na unidade neurovascular. Para Connolly *et al*., (2012), a posologia oral utilizada é 60 mg a cada 4 horas pelo período de 21 dias. Segundo Ferro; Canhão; Peralta, (2008), a utilização da nimodipina revela a melhora neurológica e ocorre redução na isquemia cerebral assim como redução dos desfechos negativos.

IEA:

- Esta sigla significa Intensificação hemodinâmica, Euvolemia e Aumento da pressão arterial. Este tratamento deve ser efetuado da seguinte forma: infusão em

bolus de volume deve resultar em aumento do fluxo sanguíneo cerebral na área isquêmica. Se não trouxer a intensificação desejada, deve-se utilizar drogas vasopressoras. O *bolus* deve elevar a pressão arterial média (PAM) em 10-20% do valor basal. Se houver débito cardíaco diminuído, deverá ser adicionado agentes inotrópicos (dobutamina ou milrinone). Geralmente, a PAS (Pressão Arterial Sistólica) desejada encontra-se entre 160 a 220 mmHg (obviamente com aneurisma ja excluído da circulação cerebral) (Vivancos *et al*., (2014).

Controle do magnésio:

- Apesar das tentativas de associar a suplementação do sulfato de magnésio com melhor benefício clínico devido a atividade antagônica aos receptores de cálcio e N-metil-D-aspartato (NMDA), seu emprego não revelou benefício nos estudos IMASH; MASH II. Todavia, deve-se evitar hipomagnesemia sem induzir hipermagnesemia (Ferro; Canhão; Peralta, 2008; Stuart *et al*., 2018).

Antagonista do receptor de endotelina-1:

- Pelo raciocínio de bloquear mecanismos análogos aos bloqueadores do canal de cálcio, surgiu esta classe medicamentosa específica para receptor de endotelina-1. Clazosentan é um representante desta classe medicamentosa, porém não há evidência de redução na incidência de vasoespasmo angiográfico (Ferro; Canhão; Peralta, 2008).

Inibidor da Fosfodiesterase-I:

- Os inibidores da fosfodiesterase seletivos possuem ação vasodilatadora e antiplaquetária e têm apresentado resultados satisfatórios ao reduzir o vasoespasmo sintomático e melhorar o prognóstico funcional. Para Stuart *et al*., (2018), o representante desta classe é o cilostazol, que tem sido utilizado na dose de 100 mg duas vezes ao dia, por duas semanas, com resultados promissores.

Drenagem Lombar Externa:

- Segundo Dorhout Mees *et al*., (2015), a realização de punção lombar de repetição evidenciou redução do vasoespasmo angiográfico, vasoespasmo sintomático e melhor prognóstico.

Angioplastia mecânica endovascular:

- Para Akhigbe; Zolnourian; Bulters, (2017), não foi encontrada diferença estatisticamente significativa comparando com o tratamento medicamentoso (nimodipina).

Não utilizar Terapia dos 3H's:

- Antigamente, a terapia dos 3 Hs era muito utilizada. Ela baseava-se na indução de hipervolemia, hemodiluição e hipertensão arterial. Contudo, revelou-se não haver benefício na redução da morbidade ou mortalidade quando utilizada a hipervolemia comparando com a euvolemia. Assim como quando comparada a hemodiluição com a manutenção de hemoglobina em níveis de 10 mg/dL (Ferro; Canhão; Peralta, 2008). Ainda assim, há profissionais que insistem em utilizar essa ultrapassada terapia.

Não utilizar estatinas:

- As estatinas (a inibidora da coenzima A redutase 3 hidroxi-3-metilglutarina) vêm sendo muito utilizadas atualmente em pacientes portadores de vasculopatias, incluindo cerebral. Para Leonardo *et al*., (2015), as evidências de aumento da expressão do óxido nítrico sintase endotelial cerebral com subsequente aumento do fluxo sanguíneo cerebral, gera como consequência a diminuição do vasoespasmo. Connolly *et al*., (2012) destacaram o efeito anti-inflamatório, antiplaquetário, antioxidante e vasomotor.
- Ainda em relação ao emprego das estatinas na HSA, os resultados encontrados não têm sido homogêneos, e consequências como predisposição à bacteremia desacreditam o potencial efeito benéfico para proteção contra o vasoespasmo (Ferro; Canhão; Peralta, 2008; Leonardo *et al*., 2015). Ainda assim, alguns hospitais possuem profissionais que insistem na utilização desta medicação de forma padrão para os pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea.

4.4.6 Isquemia Cerebral Tardia (ICT):

A ICT é o resultado de uma cascata neurovascular complexa com início gerado pela dissolução dos produtos trombóticos. A sua fisiopatologia envolve o vasoespasmo cerebral, contudo, há outros fatores que agem de forma sinérgica, como a disfunção microcirculatória (manifesta-se com a parada da circulação capilar devido ao distúrbio no acoplamento neurovascular e inflamação microvascular induzida pelo

trombo), resposta hemodinâmica invertida pela depressão alastrante cortical (gerando disfunção do esfíncter pré-capilar). A diminuição do fluxo sanguíneo predispõe à sobrecarga do cálcio neuronal, culminando na apoptose/necrose. Os agentes espasmogênicos incluem o ferro ferroso, adenosina e produtos de oxidação da bilirrubina (Qian *et al*., 2016; Yao; Hu; You, (2017).

Deve-se descartar outras causas para o declínio neurológico e fechar diagnóstico de isquemia cerebral tardia. Epilepsia, trombose, ressangramento, anormalidades eletrolíticas são as principais a serem excluídas. A melhora da disfunção macro e microcirculatória é a base da terapia para a HSA. A deteriorização clínica, de acordo com Qian *et al*., (2016) e Yao; Hu; You, (2017), é determinante para a realização de imagem, a qual pode determinar a presença de vasoespasmo ou *déficit* de perfusão, todavia, a sua ausência não exclui a presença da isquemia cerebral tardia.

De acordo com Qian *et al.,* (2016) e Yao; Hu; You, (2017), o tratamento é realizado, até o momento, por duas terapias.

4.4.6.1 Terapia Hipertensiva

A isquemia cerebral tardia apresenta melhora significativa e tem como tratamento recomendado a terapia hipertensiva, utilizando a norepinefrina ou fluídos em até 3 horas do início dos sintomas clínicos. De acordo com Stuart *et al*., (2018), deve-se manter até a melhora clínica ou PAM > 120 mmHg (PAS > 200 mmHg).

4.4.6.2 Milrinone

A milrinone é o inibidor do pico III da isoenzima cAMP fosfodiesterase da musculatura vascular lisa e em cardiomiócitos. O endotélio vascular expressa os adrenorreceptores alfa e beta, sendo o beta-1 supra-regulados na HSA. O efeito da milrinone é inibir a fosfodiesterase, aumentando o cAMP e cGMP, gerando efeito vasodilatador. Além disso, a milrinone é inotrópico e lusitrópico positivo, assim como vasodilatador sistêmico e pulmonar. O aumento do fluxo sanguíneo cerebral se dá pela diminuição da resistência vascular e melhora do débito cardíaco, aumentando o fluxo sanguíneo cerebral. Altos picos sistólicos podem abrir pequenos vasos colaterais, assim como induzir a dilatação mediada pelo óxido nítrico nos territórios

em vasoespasmo.

Os produtos da dissolução dos coágulos ativam leucócitos, os quais secretam citocinas pró-inflamatórias e pró-trombóticas. O endotélio inflamado secreta o Fator Tissular e *Von Willebrand*, os quais perpetuam a microtrombose. A milrinone também diminui a secreção de TNF-alfa, IL-1 beta e IL-6, assim como diminui expressão do VCAM-1, ICAM-1 e proteína quimioatraente de monócitos – 1.

O protocolo de Montreal (vide quadro 1) define a utilização de milrinone intravenosa como primeira linha de tratamento para a isquemia cerebral tardia, com vasopressores iniciados apenas para manter a pressão arterial satisfatória. Se não houver benefício com a milrinone, ela é retirada e a terapia hipertensiva iniciada. Deve ser utilizada 0,1 a 0,2 mg/Kg, em *bolus* venoso, seguido pela infusão contínua de 0,75 mcg/Kg/minuto. Se ocorrer hipotensão, deve-se iniciar noradrenalina de suporte. Se não ocorrer melhora, deve-se aumentar a infusão para 1,25 mcg/Kg/minuto, além de manter alvo pressórico de 90 mmHg.

4.4.7 Hidrocefalia

A hidrocefalia é complicação da HSA que se inicia nas primeiras horas do evento hemorrágico e acomete 1 a cada 5 pacientes, e há relação diretamente proporcional ao exame neurológico na admissão (Hunt-Hess 3-5). Para Conolly *et al*., (2012), é recomendada uma série de punções lombares ou derivação lombar externa para evitar esta complicação. Segundo (Ferro; Canhão; Peralta, 2008), menos da metade dos pacientes necessita de derivação permanente, e quando a terapia escolhida é a microcirurgia (48%), essa taxa é ainda menor. A decisão de qual terapia será instituída deverá ser individualizada, pois hematomas intraparenquimatosos podem gerar efeito de massa e hérnias intracranianas. A drenagem lombar externa tem também evidenciado redução na incidência de vasoespasmo.

4.4.8 Crises epilépticas

A ocorrência de epilepsia é de quase 20% antes do tratamento cirúrgico e 7% após o tratamento microcirúrgico. Os riscos para desenvolvimento de epilepsia são: aneurisma na bifurcação da arterial cerebral média, coágulo espesso, hematoma intraparenquimatoso, ressangramento, AVCi, Hunt-Hess alto, *WFNS* alto e história de hipertensão arterial sistêmica (Ferro; Canhão; Peralta, 2008).

Utilização de medicação antiepiléptica de longo prazo não evidencia benefício, contudo, em curto prazo, é válida com base no argumento de que crise epiléptica nos pacientes vítimas de HSA pode gerar injúria adicional ou ressangramento de aneurisma não tratado. Connolly *et al*., (2012) apontaram que há preferência pelo Levetiracetam (apesar de igual eficácia à Fenitoína), pois apresenta melhor prognóstico funcional. Para Muhammad *et al*., (2020), há necessidade de monitoramento com EEG contínuo para detectar estado epiléptico não convulsivo, cuja ocorrência é de 8%.

4.4.9 Trombose Venosa Profunda

Há divergências nos benefícios da utilização de heparina de baixo peso molecular no contexto da HSA. Segundo Connolly *et al*., (2012), ensaios apontam a diminuição de complicações tromboembólicas com uso de heparina, porém sem comprovação de benefício claro e de aumento do risco de complicação hemorrágica.

Após 12 horas de realizada a cirurgia pode ser iniciada infusão de heparina não fracionada na dose de 8 UI/Kg/hora, progredindo para 10 UI/Kg/hora após 36 horas. Há evidente diminuição do vasoespasmo severo, isquemia cerebral tardia e melhora cognitiva. Stuart *et al*., (2018) apontaram que a heparina tem efeito antifibrinolítico, anti-inflamatório, reduz os radicais livres, além de favorecer a melhora na interação da hemoglobina livre.

4.4.10 Distúrbios do Sódio

A hiponatremia (sódio sérico < 135 mEq/L) é comum nos pacientes com HSA e pode ocorrer em 50% dos casos. A hiponatremia tem manifestação neurológica variada, incluindo alteração do estado mental, epilepsia e coma. O tratamento é desafiador e se realizado de forma incorreta piorará o quadro clínico do paciente. Nos pacientes vítimas de HSA, a Síndrome da Secreção Inapropriada do ADH (SIADH) e a Síndrome Cerebral Perdedora de Sal (CSWS) são as etiologias proeminentes. A SIADH é um estado euvolêmico caracterizado por retenção de água. Já a CSWS é um estado hipovolêmico caracterizado por perda hídrica induzida por peptídeos natriuréticos. Castle-Kirszbaum *et al*., (2021) apontaram que a hiponatremia tem efeito no aumento da mortalidade cardiovascular, pulmonar, infecciosa e cerebral

(isquêmica e hemorrágica).

4.5 Prognóstico na HSA

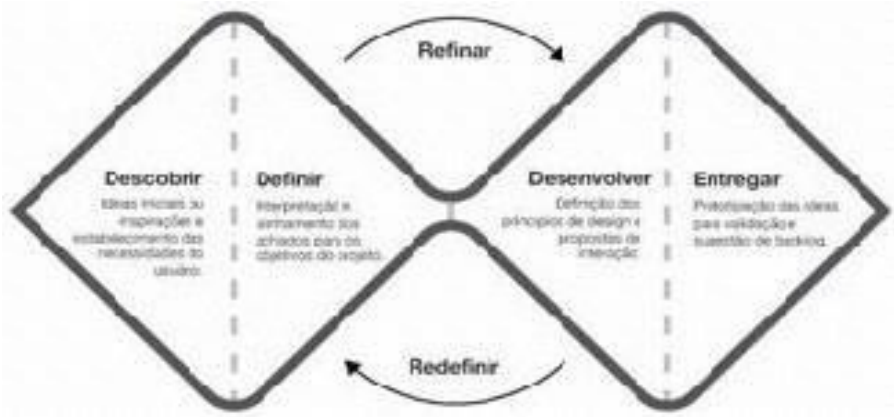
O principal fator prognóstico na HSA está relacionado ao sangramento inicial e a repercussão clínica. A graduação pelas Escala de Coma de Glasgow, Hunt-Hess e *World Federation of Neurological Surgeons* estimam com acurácia o prognóstico destas vítimas. A Escala de Fisher modificada é também utilizada para esta estimação. Fatores como a idade, o valor da pressão arterial sistêmica, a localização e o tamanho do aneurisma cerebral são importantes fatores prognósticos (Muhammad *et al*., 2020).

5 METODOLOGIA DESIGN THINKING

O modelo de metodologia baseado no *Design Thinking* trata-se de um processo de compreensão integrada e universal de um problema para, assim, construir uma solução. Tem como parte da sua fundação metodológica a empatia pelo usuário e pelo problema.

Uma das técnicas utilizadas no processo do *Design Thinking* de ideias é a técnica do duplo diamante, criada em 2005 pela *British Design Council*, uma instituição de caridade empreendedora britânica. Esta técnica possui ênfase no pensamento “divergente” e “convergente”, no qual muitas ideias são criadas antes de refiná-las e convergir para a melhor ideia. Este processo acontece duas vezes neste modelo – um para confirmar a definição do problema e outro para criar a solução (Figura 1).

Figura 1 - Diagrama do Duplo Diamante



Fonte: SOFTSUL – Associação Sul-Riograndense de Apoio ao Desenvolvimento de *Software* (2022)

O desenvolvimento do Duplo Diamante deve obedecer quatro fases: descobrir o problema, definir (síntese) a área da problemática a ser estudada, desenvolver (ideação) soluções para a resolução do problema e testar (entregar) as soluções que promovam um melhor resultado.

Quadro 1 - Metodologia baseada no *Design Thinking*

Fonte: autoria do pesquisador

O *Design Thinking* é um método que vem sendo utilizado nas mais diversas áreas, como na área da saúde, para melhoria na humanização de serviços, na atenção às necessidades dos usuários e na melhoria do fluxo perioperatório. Mclaughlin *et al*., (2019) afirmaram que, a partir deste método, as instituições hospitalares focam no melhor entendimento da experiência do paciente para melhorar a qualidade do serviço e diminuir custos.

5.1 Tipo de estudo

A fim de desenhar o panorama atual da abordagem clínica dos pacientes vítimas de HSA pelos médicos intensivistas que trabalham no Hospital Geral de Roraima, optou-se pala realização de um estudo qualitativo, descritivo, utilizando-se a metodologia do *Design-Thinking*. A pesquisa foi realizada no Hospital Geral de Roraima (HGR), em Boa Vista (RR), no período de fevereiro de 2023 até junho de 2023.

5.2 Aspectos éticos

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Instituição, com o número de Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE: 38384720.0.0000.5302, recebendo o parecer consubstanciado com o número: 108553 (Anexo 1).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi devidamente preparado para o projeto, de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os participantes que concordaram em participar da pesquisa assinaram o termo. O TCLE foi desenhado com linguagem acessível aos participantes (vide apêndice).

5.3 Características da amostra

A população estudada foi composta por profissionais vinculados ao Hospital Geral de Roraima. Os profissionais incluídos na pesquisa foram médicos que trabalham diretamente com pacientes vitimados de HSA de origem espontânea nas unidades de terapia intensiva. Os setores selecionados para este fim foram as

quatro Unidades de Terapia Intensiva do Hospital Geral de Roraima. O pesquisador realizou convite direto aos profissionais atuantes destes setores.

5.4 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos médicos com atuação nos setores de contato com os pacientes vítimas de HSA espontânea no Hospital Geral de Roraima.

Os profissionais incluídos deveriam fazer parte da equipe inserida no processo de manejo clínico deste paciente. Também deveriam ter, no mínimo, 2 anos de atuação no setor e vínculo CLT com o Estado de Roraima (pela Secretaria de Saúde - SESAU), além de ter residência médica ou estar no programa de residência médica no momento da entrevista.

Foram excluídos da pesquisa os profissionais que, durante o estudo, deixaram de realizar atendimento nas unidades de contato com o paciente vítima de HSA (afastamentos, férias ou desligamento do serviço).

5.5 Instrumento de coleta de dados

Foi realizada abordagem direta aos profissionais envolvidos no atendimento dos pacientes. Cada profissional foi convidado a participar da pesquisa e, após a assinatura do TCLE, foi oficialmente incluído na pesquisa.

Em uma segunda abordagem, foi aplicado um questionário contendo perguntas com respostas abertas.

Com a aplicação deste questionário, pretendeu-se levantar dados sobre o manejo dos pacientes vítimas de HSA. Ao responder as perguntas do questionário, o pesquisador buscou extrair do participante a sua visão do tratamento realizado cotidianamente no paciente.

5.6 Procedimentos

5.6.1 Seleção dos participantes

Foram selecionados profissionais que trabalharam no HGR em setores de abordagem de pacientes vítimas de HSA. A pesquisa foi realizada com médicos

independentemente da especialidade, e foram convidados através de abordagem direta pelo próprio pesquisador.

5.6.2 Etapas da Pesquisa

5.6.2.1 Na primeira fase do método *Design Thinking (*conhecimento do problema e compreensão da literatura)*,* foi realizada a análise de prontuários de pacientes vítimas de HSA, com intuito de identificar tempo médio de internação e desfechos clínicos;

5.6.2.2 Na segunda fase (observação), foi realizada a entrevista com os médicos incluídos nesta análise para que pudessem descrever suas experiências com o manejo clínico destes pacientes e suas dúvidas;

5.6.2.3 Na terceira fase de utilização do método (definição do problema), foi realizada a síntese de todos os relatos para ser analisada;

5.6.2.4 Na quarta fase (estudo e seleção de ideias), seguiu-se a ideação de soluções a serem apresentadas para resolução de cada uma das incertezas. Desta forma, produziu-se um questionário com todas as dúvidas e possibilidade de resposta aberta para ser analisado o conhecimento técnico dos médicos das UTIs sobre manejo clínico da HSA;

5.6.2.5 Na quinta fase (prototipagem), realizou-se a montagem de um protocolo seguindo os mais modernos *Guidelines (American Heart Association)*, abrangendo todos os relatos dos entrevistados, assim como o questionário e suas respostas;

5.6.2.6 Na sexta fase (teste), as soluções definidas na fase 5 foram agrupadas no desenvolvimento de um aplicativo no modelo de árvore de decisões para uso dos médicos envolvidos na abordagem clínica de pacientes com HSA e na redação de um Relatório de Gestão para a Direção do Hospital Geral de Roraima, apresentando os resultados obtidos com o estudo e as sugestões de intervenções/melhorias.

6 RESULTADOS

As quatro Unidades de Terapia Intensiva do Hospital Geral de Roraima possuem plantonistas em suas escalas, perfazendo um total de 28 médicos. Todavia, foi aplicado como critério de exclusão: médicos sem especialização ou sem residência médica em qualquer área. Desta forma, onze médicos sem os requisitos necessários foram retirados da análise e 17 médicos permaneceram no estudo. Dentre os últimos, nenhum deles tem formação em neurointensivismo.

A partir de um questionário elaborado pelo pesquisador, os participantes responderam relatos de incertezas acerca do manejo de medicamentos e procedimentos realizados em pacientes que manifestaram pressão arterial em descontrole.

6.1 Procedimentos:

6.1.1 Primeira Etapa: Através da análise de dados disponíveis pelo DataSUS, constatou-se que pacientes vítimas de HSA apresentaram taxas de óbito superiores às da média nacional;

6.1.2 Segunda Etapa: Foi realizada entrevista com os médicos selecionados pelos critérios de inclusão. Nesse momento, identificou-se a ausência de conhecimento homogêneo adequado para a avaliação e manejo clínico dos pacientes vítimas de HSA;

6.1.3 Terceira Etapa: Realizou-se a síntese de todas as dúvidas e inseguranças dos profissionais médicos para que se pudesse chegar a um denominador comum;

6.1.4 Quarta Etapa: Neste ponto, buscou-se aprofundar o conhecimento prévio dos entrevistados com a aplicação de questionário aberto evitando, assim, o viés de seleção, abordando todas as incertezas e propondo diversas soluções para o manejo clínico intensivo dos pacientes vítimas de HSA;

6.1.5 Quinta Etapa: Realizada a montagem de um protocolo de abordagem de pacientes com HAS seguindo os mais modernos *Guidelines (American Heart Association)*, abrangendo todos os relatos dos entrevistados, assim como o

questionário e suas respostas;

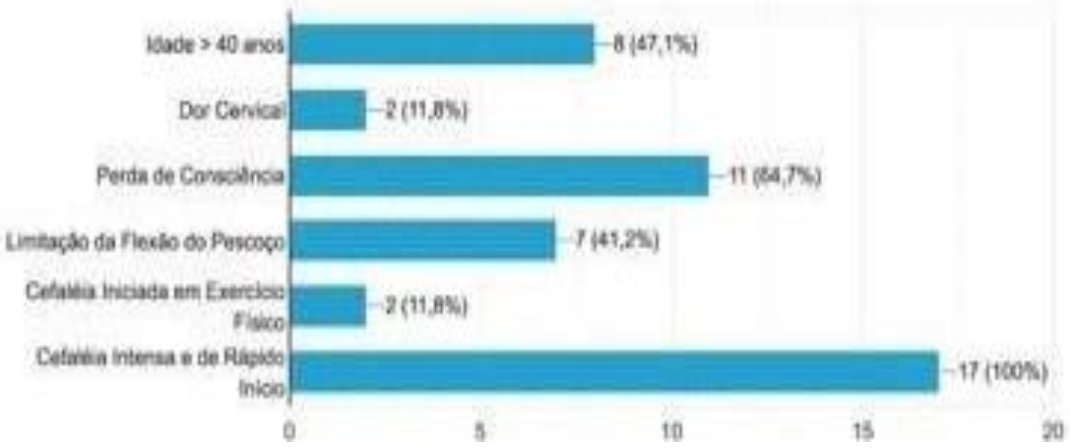
6.1.6 Sexta etapa: O conteúdo do protocolo desenvolvido foi montado em protótipo de aplicativo de fácil manejo e leitura, a fim de uniformizar as melhores práticas na abordagem do paciente vítima de HSA. Adicionalmente, as informações obtidas e soluções propostas nas etapas anteriores foram organizadas em um Relatório de Gestão para Diretoria do Hospital Geral de Roraima, visando melhorias na qualidade do serviço.

6.2 Resultados observados

No momento de realizar a investigação (por anamnese) dos pacientes suspeitos de serem vítimas de HSA, 88,2% dos entrevistados desconheciam a relação entre a dor cervical durante a cefaleia e a ruptura de um aneurisma cerebral, assim como 88,2% dos médicos avaliados desconheciam a relação entre HSA e exercício físico.

Estes são critérios da Regra de Ottawa para definir necessidade de investigar HSA, e são importantes para manter a constante reavaliação clínica durante estadia na UTI, pois a internação neste setor não exclui a possibilidade de ruptura de um aneurisma cerebral, ou de nova ruptura em aneurisma previamente roto.

Gráfico 1 – Itens considerados importantes para sugerir a possibilidade de HSA em paciente com cefaleia que adentra o Hospital.

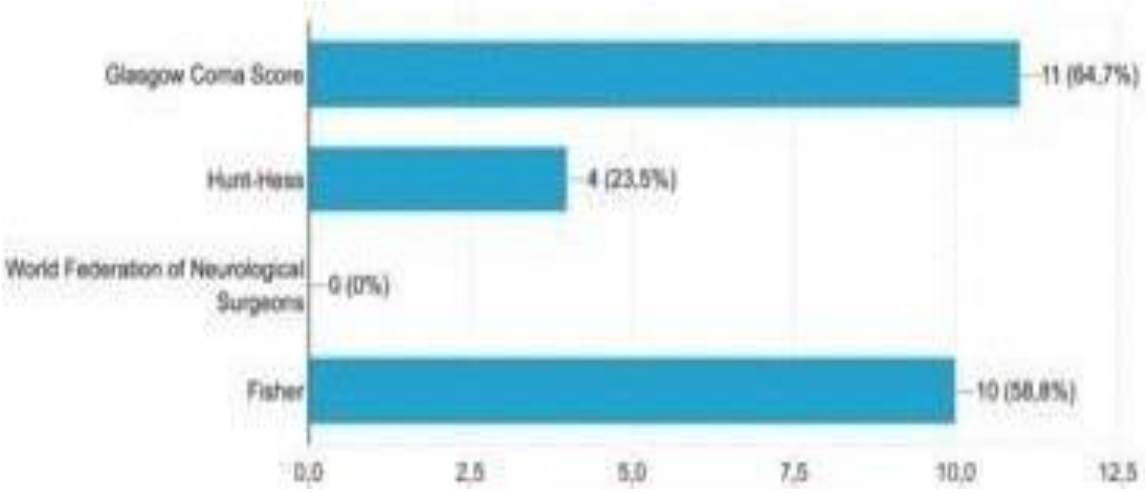


Fonte: autoria do pesquisador

Dentre os entrevistados, 64,7% aplicavam a pontuação da Escala de Coma

de Glasgow (GCS), e 58,8% utilizavam a avaliação tomográfica da hemorragia (Escala de Fisher). Apenas 23,5% dos entrevistados estavam habituados a utilizar a avaliação neurológica após a hemorragia (Escala de Hunt-Hess). Nenhum médico sabe utilizar a *World Federation of Neurological Surgeons.*

Gráfico 2 – Qual escala neurológica é utilizada para avaliar paciente vítima de HSA.

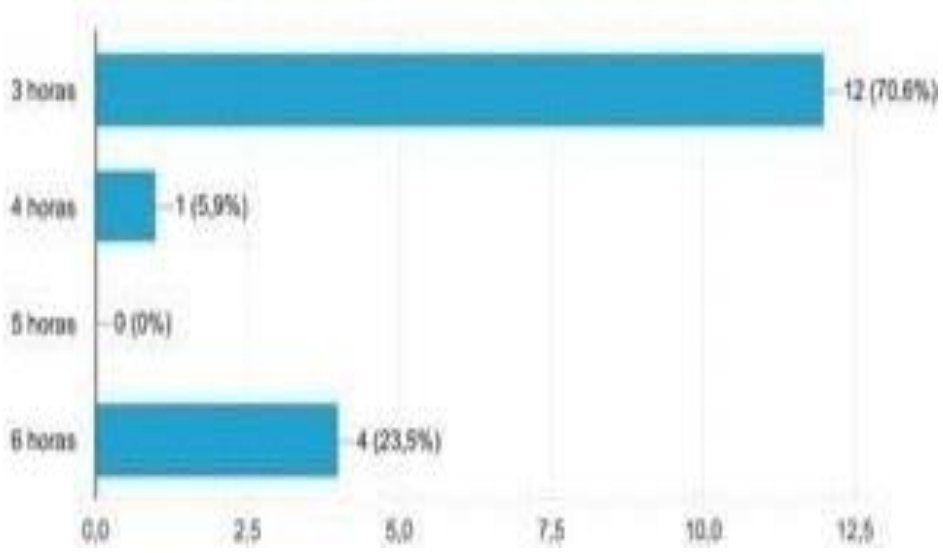


Fonte: autoria do pesquisador

Quando interrogados sobre até quando a tomografia de crânio pode ser útil para realizar um diagnóstico de HSA, 76,5% dos entrevistados desconheciam que este recurso de imagem é útil para avaliar a possibilidade de ruptura de aneurisma cerebral até antes de 6 horas do evento.

Desta forma, a falta de conhecimento sobre a utilização deste recurso de imagem rápido e de baixo custo pode retardar o tratamento, porque os médicos ficam à espera da realização de exame de imagem mais acurado (ressonância magnética).

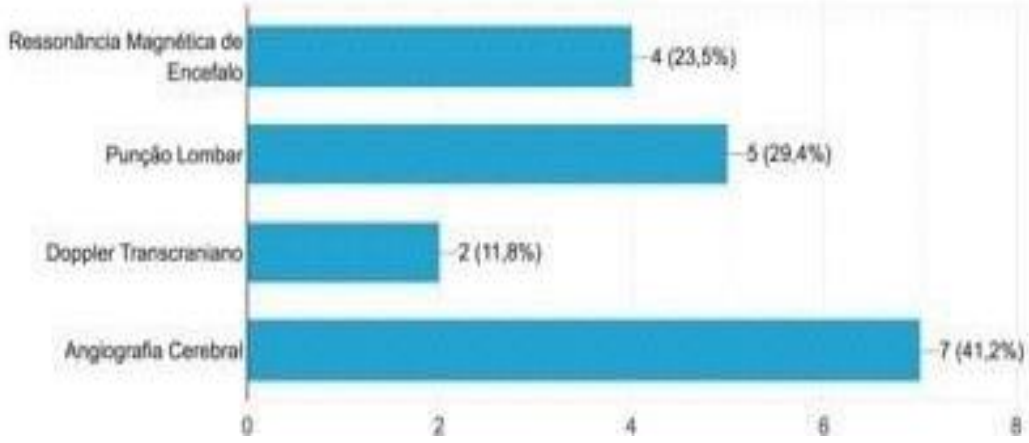
Gráfico 3 – Tempo após queixa da cefaleia para TC de crânio apontar 99% a HSA.



Fonte: autoria do pesquisador

Da mesma forma, o exame a ser realizado após a tomografia de crânio não evidenciar HSA, mesmo com forte evidência clínica, é fonte de divergências. Apenas 29,4% dos entrevistados lembraram da punção lombar para evidenciar o diagnóstico nesta situação. A demora na confirmação diagnóstica gera atraso na decisão terapêutica, impactando na sobrevida do paciente.

Gráfico 4 – Após realizado a tomografia de crânio e não evidenciado hemorragia, qual exame recomendado para paciente suspeito de HSA?

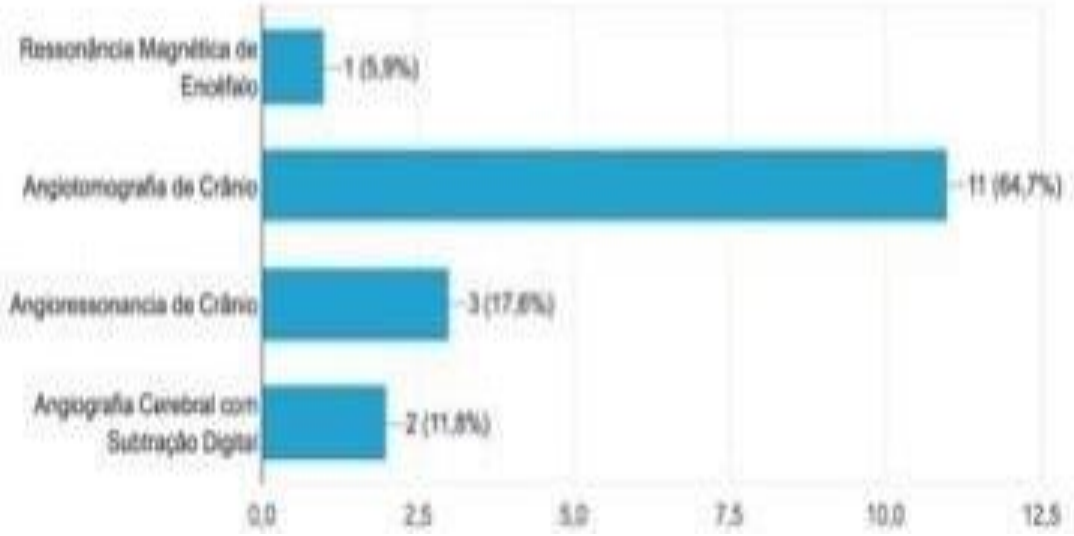


Fonte: autoria do pesquisador

A confirmação da topografia do aneurisma cerebral pode ser realizada com angiotomografia de crânio, com sensibilidade de 98% para detectar lesões de 3 mm

de diâmetro, e sendo exame rápido e de menor custo quando comparado com a angiografia cerebral. Acertadamente, 64,7% dos entrevistados escolheram este exame para definir o local do sangramento.

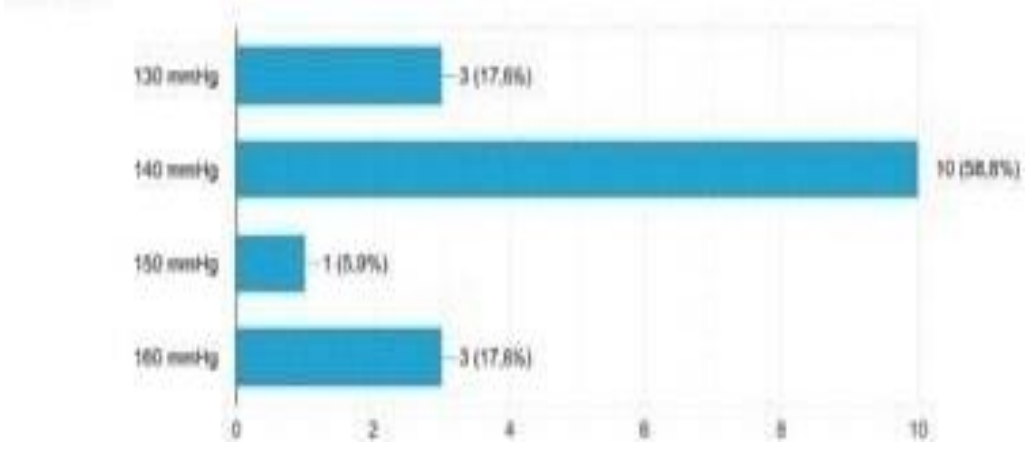
Gráfico 5 – Qual o primeiro exame a ser spçicitadoapós confirmação de HSA por TC de crânio?



Fonte: autoria do pesquisador

A pressão arterial sistólica alvo após a ruptura de um aneurisma cerebral foi de 140 a 150 mmHg para 64,7% dos entrevistados. A diretriz da *American Heart Association (AHA*) preconiza valores entre 140 e 150 mmHg para a pressão sistólica como sendo a mais segura, evitando, desta forma, nova ruptura de aneurisma ainda não tratado. Após o tratamento cirúrgico, a pressão alvo deverá ser reajustada.

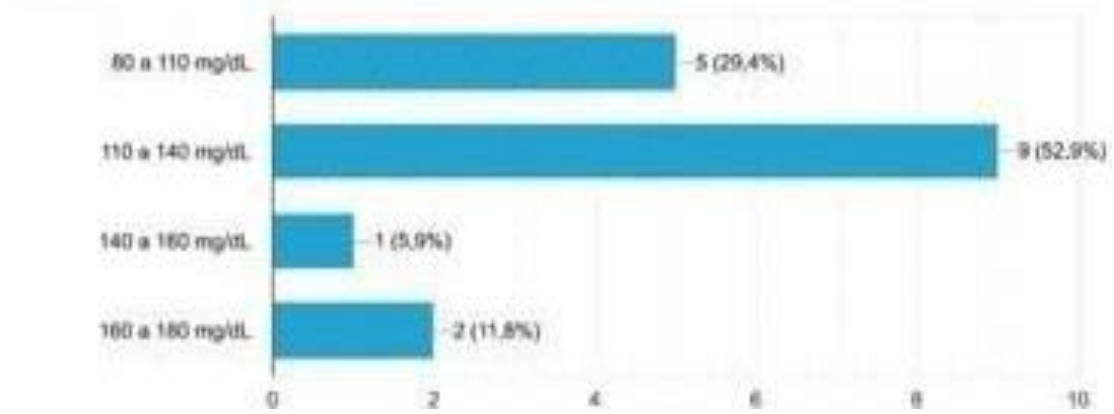
Gráfico 6 – Qual pressão arterial sistólica alvo para pacientes de AVCH?



Fonte: autoria do pesquisador

O nível glicêmico foi ponto de convergência dos entrevistados, pois 58,8% optaram por manter a glicemia de pacientes diabéticos entre 140 e 180mg/dL, e, em pacientes não diabéticos, 52,9% dos entrevistados escolheram manter a glicemia entre 110 e 140mg/dL. De acordo com a diretriz da *AHA*, os pacientes diabéticos precisam de dose mais elevada de glicemia, entre 140 e 160mg/dL, quando comparados com os pacientes não diabéticos. Caso contrário, estarão em vigência de hipoglicemia, gerando maior estresse metabólico cerebral em tecido já acometido por injúria vascular.

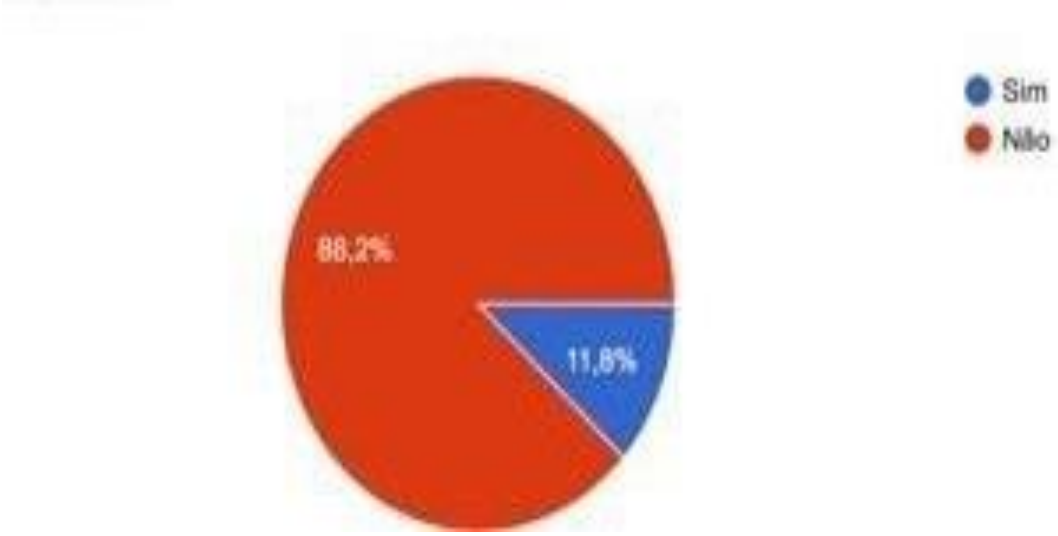
Gráfico 7 – Nível glicêmico ideal para paciente não diabético vítima de AVCH.



Fonte: autoria do pesquisador

A utilização de magnésio em pacientes vítimas de HSA é proscrita na literatura, contudo, mantém-se na prescrição de 11,8% dos médicos que trabalham na UTI do Hospital Geral de Roraima.

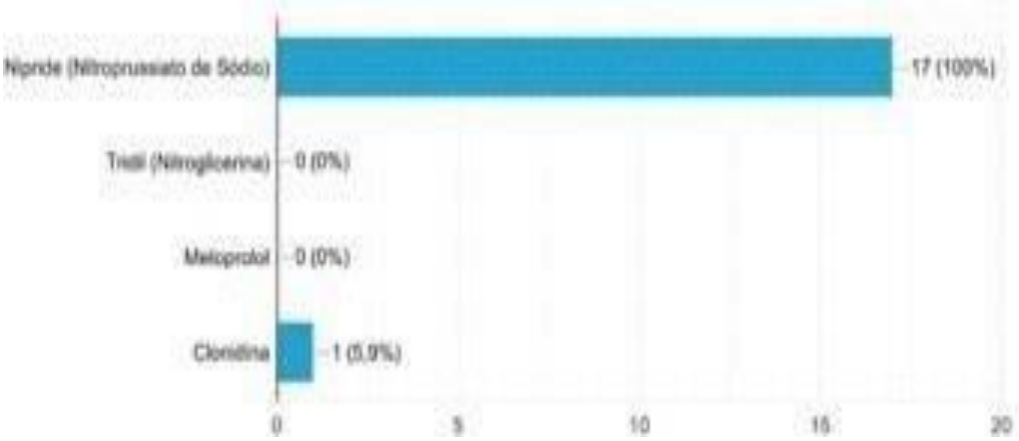
Gráfico 8 – Utilização de magnésio em pacientes vítimas de HAS.



Fonte: autoria do pesquisador

A medicação anti-hipertensiva utilizada no cotidiano dos plantonistas para o controle pressórico nas vítimas de HSA é o Nitroprussiato de Sódio (que não é recomendada).

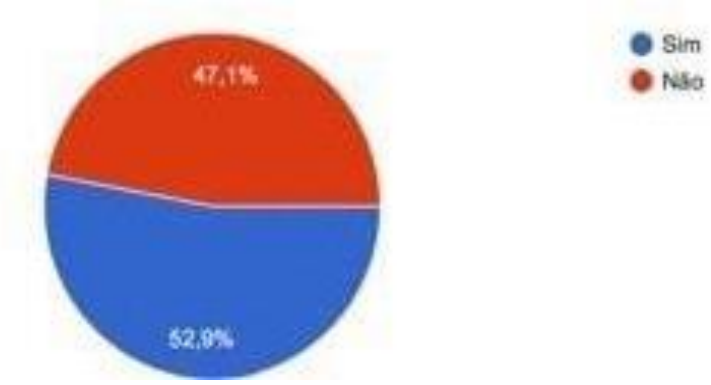
Gráfico 9 – Medicamento utilizado para controle pressórico nos pacientes vítimas de HSA.



Fonte: autoria do pesquisador

Ponto de conflito entre as opiniões dos avaliados foi a utilização de estatinas nos pacientes vítimas de HSA. Estatinas constam na prescrição de 52,9% dos entrevistados. Devido a vários estudos apresentarem resultados compatíveis com aumento da bacteremia no paciente, elas não são recomendadas pela *AHA* neste grupo de pacientes.

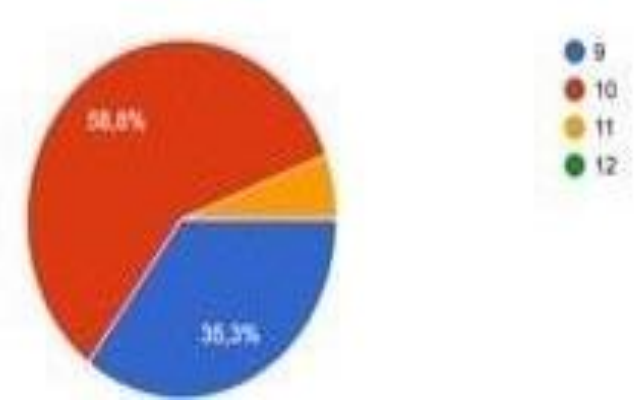
Gráfico 10 – Utilização de estatina nos pacientes vítimas de HSA.



Fonte: autoria do pesquisador

A manutenção de nível de hemoglobina abaixo de 10mg/dL é aceitável para 35,3% dos entrevistados. Todavia, a diretriz norte-americana evidencia benefícios consistentes para nível mínimo de 10 mg/dL, evitando, assim, a hemodiluição.

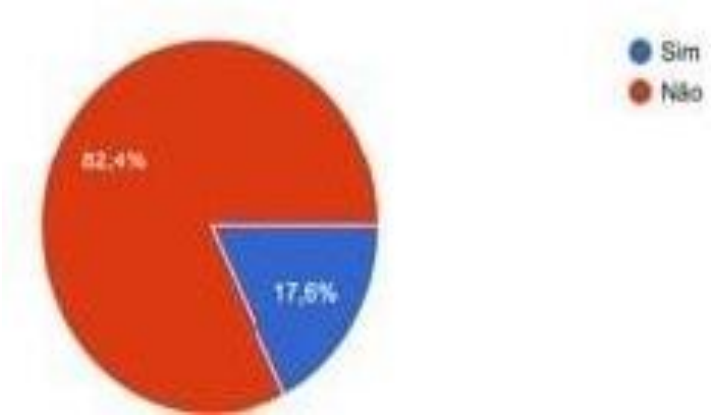
Gráfico 11 – Nível mínimo de hemoglobina considerado satisfatório nos pacientes vítimas de HSA.



Fonte: autoria do pesquisador

A utilização de antifibrinolítico em pacientes vítimas de traumatismo cranioencefálico (TCE) é respaldada pela literatura e tem sido espelhada para pacientes vítimas de HSA espontânea, culminando em prescrição deste medicamento por 17,6% dos entrevistados. Não obstante, a mesma diretriz de condutas no TCE revela o caráter prejudicial desta medicação quando aplicada neste grupo de pacientes.

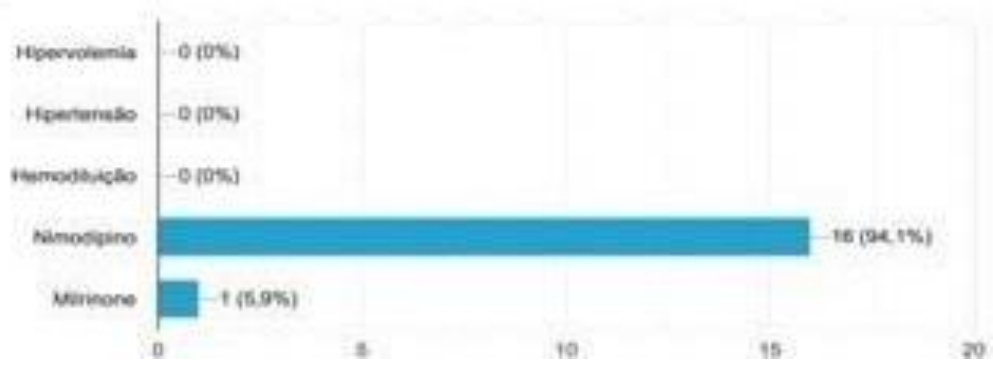
Gráfico 12 – Antifibrinolítico para controlar hemorragia na HSA.



Fonte: autoria do pesquisador

A complicação catastrófica de uma ruptura de aneurisma cerebral é o vasoespasmo cerebral. Dentre as várias medidas a serem adotadas para o controle desta situação, a recomendação da *American Heart Association* é a Terapia Hipertensiva e a utilização de Nimodipino. A medicação administrada por via oral ou sonda é prescrita por 94,1% dos médicos, contudo, a Terapia Hipertensiva não é adotada por nenhum dos profissionais avaliados (0%). Esse fato revela prejuízo no seguimento destes pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva, devido ao tratamento ser realizado de forma parcial nesta complicação.

Gráfico 13 – Medidas para controle do vasoespasmo.



Fonte: autoria do pesquisador

6.3 Construção do aplicativo

O aplicativo foi desenvolvido na plataforma Figma com o intuito de facilitar e agilizar o manejo dos pacientes dentro do Hospital Geral de Roraima.

Para a construção do aplicativo móvel (protótipo de baixa fidelidade) de condutas clínicas na abordagem de paciente vítimas de HSA baseado em diagrama de árvore de decisão, utilizou-se como base as seguintes etapas:

Modelagem:

Nessa etapa, foi definido o conteúdo da aplicação e a forma como este deve ser apresentado ao público-alvo.

Plataforma de criação:

Como escolhas de plataforma de sistema operacional de smartphones foi incluída a plataforma iOS, contemplando grande parte do mercado disponível.

Projeto de navegação:

Esta etapa consta do estabelecimento das estruturas de acesso da hipermídia, facilitando a navegação do usuário pelo aplicativo, com a definição dos menus, índices e roteiros. O aplicativo foi desenvolvido em linguagem de programação *Typescript* e, a partir do modelo gerado na etapa anterior, foi estruturado o conteúdo de forma a facilitar a utilização do aplicativo por parte do usuário, estabelecendo-se que

informações serão exibidas ao usuário e como elas estarão ligadas entre si.

Projeto de interface

Nessa etapa, foi definida a aparência do sistema e especificação de quais objetos de interface o usuário pode visualizar, bem como as reações que cada objeto deve gerar.

Os próximos passos serão: ajustar o *design* e testar usabilidade e, por fim, validar funcionalidade em cenários reais.

A princípio a tela inicial do aplicativo identifica o médico usuário pelo nome, CRM e e-mail.

A seguir, estará disponível a tela para inserir o nome do paciente a ser avaliado, criando também uma lista dos pacientes já avaliados pelo médico.

A tela para escolher o sexo do paciente será a próxima a ser exibida.

Após clicar em continuar, a tela com seleção da idade irá aparecer.

A partir de então se dará inicio a avaliação do paciente com o primeiro questionamento: há queixa de cefaleia?

Quando clicar na resposta não. O aplicativo irá finalizar a abordagem sugerindo prosseguir com investigação clinica. Todavia, ao confirmar a queixa de cefaleia com

o botão: sim, aparecerá a sugestão para aplicar a Regra de Ottawa.

Após clicar em continuar, a Regra de Ottawa aparece com todos os critérios para que o médico assistente possa ter certeza da avaliação e selecionar o(s) critérios(s), e a seguir clicar no botão: continuar.

Selecionar qualquer critério é o suficiente para prosseguir a avaliação.

Após clicar em continuar, a próxima tela já lembra o médico a solicitar de imediato a tomografia de crânio para identificar sangramento.

Se identificado o sangramento, o aplicativo irá sugerir o exame indicado para este momento inicial (angiotomografia de crânio) assim como deslocar o paciente para internação em Unidade de Terapia Intensiva.

Se, porventura, a tomografia de crânio não evidenciar sangramento, o médico assistente deverá clicar em: não, e seguir em continuar.

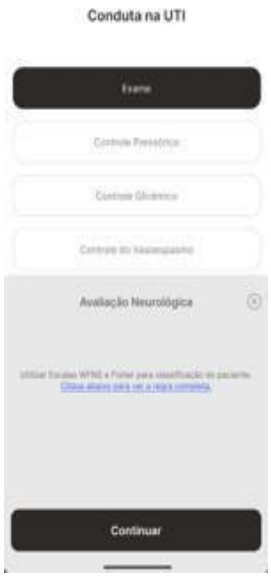
A próxima tela lembra o avaliador de realizar a punção lombar para descartar sangramento mínimo não visível na tomografia de crânio.

Na ausência de sangramento na punção lombar, o aplicativo sugere a investigação de outras causas para as queixas de cefaleia do paciente.

Em caso de sangramento evidente na punção lombar, o aplicativo irá sugerir o exame indicado para este momento inicial (angiotomografia de crânio), assim como deslocar o paciente para internação em Unidade de Terapia Intensiva.

Após a sugestão de angiotomografia de crânio nos casos de positividade de sangramento tanto na tomografia de crânio quanto na punção lombar, o avaliador irá clicar em continuar e abrirá a janela de Condutas na UTI.

Primeiramente, o médico poderá clicar no botão: exame. Após este clique, o aplicativo irá lembrar o assistente de avaliar o paciente com as Escalas da WFNS e Fisher.



Ao clicar em Controle Pressórico, o aplicativo sugerirá a medida alvo da pressão arterial sistêmica sistólica (140 a 160 mmHg).

Após selecionar o botão Controle Glicêmico, os parâmetros indicados surgirão na barra inferior de acordo com o paciente ser ou não diabético prévio.

Ainda nas condutas na Unidade de Terapia Intensiva, ao clicar no botão Controle de Vasoespasmo, as condutas apropriadas surgirão na parte inferior do aplicativo.

O último botão desta aba se refere à condutas que devem e outras que não devem ser tomadas nestes respectivos pacientes.

Após este lembrete, o médico deve selecionar o botão: resultado final, para finalizar o atendimento.

7 DISCUSSÃO

De acordo com publicação de 2021, no *Lancet Neurology*, a incidência de acidente vascular cerebral aumentou significativamente de 1990 a 2019, apesar dos avanços tecnológicos. Destes acidentes vasculares, encontra-se o hemorrágico, que, apesar de responder por 15% a 20% do total, é responsável pela maior quantidade de óbitos dos acidentes vasculares de forma geral.

Os nossos resultados revelam que muitos profissionais entrevistados desconhecem aspectos importantes relacionados à HSA, desde o diagnóstico até o seguimento clínico.

Publicação de Mackey *et al.,* (2016) evidenciou diminuição na incidência de mortalidade ao associar o tratamento clínico do paciente em UTI coordenado por neurointensivista com o adequado manejo clinico e cirúrgico.

Em estudo realizado por Kowalski *et al.*, (2004) conclui que a falta de diagnóstico adequado impacta de forma negativa na mortalidade e morbidade de pacientes vítimas de HSA por ruptura de aneurisma cerebral.

Diante da necessidade de diminuir a mortalidade em nível nacional por acidente vascular cerebral hemorrágico (chegando a 60% de acordo com o DataSUS), em Roraima, essa necessidade faz-se ainda mais urgente, uma vez que a mortalidade nesse Estado supera a média nacional, atingindo patamares de 83% de mortalidade (dados do DataSUS de pacientes do ano de 2022).

A ausência de um protocolo de manejo clinico que conduza o médico assistente (não especialista) a tomar decisões rápidas e embasadas na literatura atual é o principal motivo da proposta do aplicativo. Importante destacar que este manejo clínico proposto como padrão pelo aplicativo aqui sugerido tem por base o *Guideline da American Heart Association for the Management of Patients with Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage* (2023).

A realidade do Hospital Geral de Roraima precisa ser destacada, pois nenhuma das quatro UTI`s do Hospital Geral de Roraima tem, até o momento, médico especialista Neurointensivista, cuja atuação é crucial, de acordo com estudos internacionais dentre eles Mackey *et al.,* (2016). Da mesma forma, essas UTIs não possuem nenhum Neurocirurgião ou Neurologista em seu quadro de médicos plantonistas. Esse fato, isoladamente, pode ter contribuído com os resultados obtidos nas entrevistas e também pode interferir na falta da uniformidade de condutas e nos

desfechos observados.

Apesar de existir literatura para auxiliar o médico nestas situações, não é de fácil entendimento para não especialistas. O aplicativo se propõe a usar linguagem de fácil entendimento, além de pronta disponibilidade (pelo celular), quando o paciente estiver sendo avaliado em situação de emergência ou não.

Neste contexto, o aplicativo contendo a árvore de decisões baseada no último *Guideline da American Heart Association* para manejo clínico de pacientes vítimas de HSA por aneurisma cerebral (de 2023) é direcionado para os médicos atuantes nas UTI´s Neurológicas e pode ser de extrema valia. Espera-se, com sua posterior validação, contribuir para diminuição da mortalidade destes pacientes.

A limitação deste estudo encontra-se, no momento, pela impossibilidade de avaliar o impacto na mortalidade dos pacientes vítimas de HSA por aneurisma cerebral através da utilização do aplicativo, pois é necessário tempo de utilização em larga escala pelos médicos plantonistas das UTI`s para essa análise. Após a introdução do aplicativo na *App Store*, os desfechos dos pacientes serão acompanhados pelo DataSUS.

Portanto, vislumbra-se, no próximo momento, a avaliação dos impactos na mortalidade dos pacientes internados vítimas de acidente vascular cerebral hemorrágico por ruptura de aneurisma cerebral, confrontando os indicadores de morbimortalitade antes e após a introdução rotineira do aplicativo e os dados do DataSUS.

A experiência e a especialidade do profissional atuam como variáveis importantes na tomada de decisão quanto ao melhor tratamento de aneurisma cerebral. Uma conduta padronizada, baseada nas melhores práticas, no tratamento de aneurismas intracranianos é de extrema importância no sentido de alcançar diagnóstico precoce e de otimizar as intervenções clínicas nos aneurismas rotos, a fim de melhorar a sobrevida dos pacientes. Essa conduta pode ser baseada na interação diária dos profissionais de saúde com as especialidades de neurologia, neurocirurgia e neurointensivismo, em um ambiente hospitalar com unidades de terapia intensiva em condições adequadas de suporte para atendimento.

Diante da gravidade da HSA e do prognóstico reservado dessa condição, busca-se estabelecer medidas que possam prevenir a rotura dos aneurismas intracraniaos. Apesar dos estudos mostrarem os prós e contras dos tratamentos existentes até o momento, os critérios para escolha entre embolização endovascular

e clipagem microcirúrgica não estão bem delineados (Silva, 2013).

Essa pesquisa demonstrou que trabalhar ou não em uma unidade de terapia intensiva neurológica não foi suficiente para uniformizar condutas no tratamento de aneurismas e que se faz necessária uma padronização de conduta, principalmente em casos de difícil manejo, sendo este padrão estabelecido pela equipe de médicos ou por um médico especialista com base nas melhores práticas atuais.

Centros especializados de neurointensivismo são geralmente encontrados em alguns hospitais de alta complexidade, pois unidades de terapia intensiva envolvem alta tecnologia, equipe muito bem treinada, equipamentos de última geração e suporte contínuo, o que requer investimento e grande dispensação de recursos humanos e financeiros.

8 CONCLUSÃO

A padronização do tratamento de pacientes com HSA é crucial para otimizar os desfechos clínicos. Nesse contexto, o aplicativo desenvolvido neste trabalho busca auxiliar na definição de padrões consistentes de avaliação, manejo e tratamento, alinhados às diretrizes mais recentes da *American Heart Association* (2023). O neurointensivista desempenha um papel central na elaboração de fluxogramas e na reavaliação contínua dos resultados desses pacientes, especialmente nos casos decorrentes de ruptura de aneurisma cerebral.

Contudo, a escassez de profissionais especializados em terapia intensiva neurológica na região Norte do Brasil, particularmente em Roraima, evidencia a necessidade de soluções práticas para capacitar os médicos das UTIs do Hospital Geral de Roraima a gerirem esses casos de forma assertiva. O aplicativo não se limita a uniformizar as avaliações de pacientes com HSA espontânea; ele também estabelece metas claras para os sinais vitais e propõe um tratamento estruturado para as complicações associadas, promovendo a melhoria contínua da qualidade do cuidado e, consequentemente, dos desfechos clínicos.

Vale ressaltar que, até o momento, há escassez de trabalhos semelhantes a esse na literatura que permitiriam um confrontamento dos resultados obtidos aqui neste trabalho com outros centros. Portanto, nossos dados reforçam a originalidade da iniciativa e destacam a importância da criação do nosso produto e das análises obtidas com nossos resultados como um marco no manejo padronizado da HSA, especialmente em regiões com recursos limitados. Assim, os dados gerados por este estudo poderão servir como ponto de partida para outras investigações e validações em maior escala.

Com a implementação futura do aplicativo nas UTIs do Hospital Geral de Roraima, será possível mensurar objetivamente possíveis impactos na morbimortalidade dos pacientes vítimas de HSA, assim como em outros indicadores como tempo de internação hospitalar e nas unidades de terapia intensiva e taxas de complicações pós-evento. Esses resultados poderão servir como base para a expansão nacional do aplicativo, possibilitando sua avaliação e adaptação em todo o território nacional.

Por fim, destaca-se a importância da prevenção de complicações relacionadas ao aneurisma cerebral, especialmente em familiares de pacientes

diagnosticados com essa condição. O diagnóstico precoce por meio da realização de angiorressonância cerebral em indivíduos com histórico familiar é uma estratégia essencial para identificar aneurismas antes de sua ruptura, reduzindo o risco de eventos graves como a HSA. A incorporação de protocolos de rastreamento no manejo clínico pode contribuir significativamente para a diminuição da morbimortalidade associada.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSEN, Christopher R. et al. A systematic review of outcome measures employed in aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH) clinical research. **Neurocritical care**, v. 30, p. 534-541, 2019.

ANDERSON, Craig et al. Triggers of subarachnoid hemorrhage: role of physical exertion, smoking, and alcohol in the Australasian Cooperative Research on Subarachnoid Hemorrhage Study (ACROSS). **Stroke**, v. 34, n. 7, p. 1771-1776, 2003.

BROMBERG, Jacoline EC et al. Subarachnoid haemorrhage in first and second degree relatives of patients with subarachnoid haemorrhage. **Bmj**, v. 311, n. 7000, p. 288-289, 1995.

CASTLE-KIRSZBAUM, Mendel et al. Intravenous milrinone for treatment of delayed cerebral ischaemia following subarachnoid haemorrhage: a pooled systematic review. **Neurosurgical Review**, v. 44, p. 3107-3124, 2021.

CHALOUHI, Nohra et al. Biology of intracranial aneurysms: role of inflammation. **Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism**, v. 32, n. 9, p. 1659-1676, 2012.

CONNOLLY JR, E. Sander et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, v. 43, n. 6, p. 1711-1737, 2012.

International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators: Unruptured intracranial aneurysms: Natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. **Lancet**, v. 362, p. 103-110, 2003.

DORHOUT MEES, Sanne M. et al. Early magnesium treatment after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: individual patient data meta-analysis. **Stroke**, v. 46, n. 11, p. 3190-3193, 2015.

FERRO, José M.; CANHÃO, P.; PERALTA, R. Update on subarachnoid haemorrhage. **Journal of neurology**, v. 255, p. 465-479, 2008.

GÜRESIR, Erdem et al. Natural history of small unruptured anterior circulation aneurysms: a prospective cohort study. **Stroke**, v. 44, n. 11, p. 3027-3031, 2013.

HASAN, David et al. Upregulation of cyclooxygenase-2 (COX-2) and microsomal prostaglandin E2 synthase-1 (mPGES-1) in wall of ruptured human cerebral aneurysms: preliminary results. **Stroke**, v. 43, n. 7, p. 1964-1967, 2012.

HASAN, David M. et al. Aspirin as a promising agent for decreasing incidence of cerebral aneurysm rupture. **Stroke**, v. 42, n. 11, p. 3156-3162, 2011.

HOH, Brian L. et al. 2023 guideline for the management of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, v. 54, n. 7, p. e314-e370, 2023.

INAGAWA, Tetsuji. Incidence and risk factors for multiple intracranial saccular aneurysms in patients with subarachnoid hemorrhage in Izumo City, Japan. **Acta neurochirurgica**, v. 151, p. 1623-1630, 2009.

INTERNATIONAL STUDY OF UNRUPTURED INTRACRANIAL ANEURYSMS INVESTIGATORS. Unruptured intracranial aneurysms—risk of rupture and risks of surgical intervention. **New England Journal of Medicine**, v. 339, n. 24, p. 1725-1733, 1998.

KNEKT, Paul et al. Risk factors for subarachnoid hemorrhage in a longitudinal population study. **Journal of clinical epidemiology**, v. 44, n. 9, p. 933-939, 1991.

KOWALSKI, Robert G. et al. Initial misdiagnosis and outcome after subarachnoid hemorrhage. **Jama**, v. 291, n. 7, p. 866-869, 2004.

LEE, Sanghan; CHAE, Jongmin; CHO, Yongkeun. Causes of sudden death related to sexual activity: results of a medicolegal postmortem study from 2001 to 2005. **Journal of Korean medical science**, v. 21, n. 6, p. 995, 2006.

LEONARDO, AIRTON et al. Managing aneurysmal subarachnoid hemorrhage: it takes a team. **Cleveland Clinic Journal of Medicine**, v. 82, n. 3, p. 177, 2015.

MACKEY, Jason et al. Stable incidence but declining case-fatality rates of subarachnoid hemorrhage in a population. **Neurology**, v. 87, n. 21, p. 2192-2197, 2016.

MARAZZI, Thire Baggio Machado; MENDES, Pedro Vitale. Updates on aneurysmal subarachnoid hemorrhage: is there anything really new?. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 80, p. 80-87, 2022.

MATSUMOTO, K. et al. Cigarette smoking increases the risk of developing a cerebral aneurysm and of subarachnoid hemorrhage. **No Shinkei geka. Neurological Surgery**, v. 27, n. 9, p. 831-835, 1999.

MCLAUGHLIN, Jacqueline E. et al. A qualitative review of the design thinking framework in health professions education. **BMC medical education**, v. 19, p. 1-8, 2019.

MOHAN, Midhun et al. Subarachnoid haemorrhage with negative initial neurovascular imaging: a systematic review and meta-analysis. **Acta neurochirurgica**, v. 161, p. 2013-2026, 2019.

MOZAFFARIAN, Dariush et al. Heart disease and stroke statistics—2016 update: a report from the American Heart Association. **circulation**, v. 133, n. 4, p. e38-e360, 2016.

MUHAMMAD, Sajjad et al. Targeting high mobility group box 1 in subarachnoid hemorrhage: a systematic review. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 8, p. 2709, 2020.

PASARIKOVSKI, Christopher R. et al. Hypertonic saline for increased intracranial pressure after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review. **World neurosurgery**, v. 105, p. 1-6, 2017.

QIAN, Cong et al. Effect of the drainage of cerebrospinal fluid in patients with aneurismal subarachnoid hemorrhage: A meta-analysis. **Medicine**, v. 95, n. 41, p. e5140, 2016.

RINKEL, Gabriel JE et al. Prevalence and risk of rupture of intracranial aneurysms: a systematic review. **Stroke**, v. 29, n. 1, p. 251-256, 1998.

RONKAINEN, Antti et al. Familial intracranial aneurysms. **The Lancet**, v. 349, n. 9049, p. 380-384, 1997.

SILVA, Beatriz Carneiro Gondim. CONDUTAS NO TRATAMENTO DE ANEURISMAS CEREBRAIS: CONCORDÂNCIA ENTRE NEUROLOGISTAS. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina). Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Medicina da Bahia, Salvador, 2013.

SONOBE, Makoto et al. Small unruptured intracranial aneurysm verification study: SUAVe study, Japan. **Stroke**, v. 41, n. 9, p. 1969-1977, 2010.

STARKE, Robert M. et al. Tumor necrosis factor-α modulates cerebral aneurysm formation and rupture. **Translational stroke research**, v. 5, p. 269-277, 2014.

STUART, Daniel et al. Effectiveness of intrathecal nicardipine on cerebral vasospasm in non-traumatic subarachnoid hemorrhage: a systematic review. **JBI Evidence Synthesis**, v. 16, n. 10, p. 2013-2026, 2018.

VIVANCOS, J. et al. Clinical management guidelines for subarachnoid haemorrhage. Diagnosis and treatment. **Neurología (English Edition)**, v. 29, n. 6, p. 353-370, 2014.

VLAK, Monique HM et al. Lifetime risks for aneurysmal subarachnoid haemorrhage: multivariable risk stratification. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 84, n. 6, p. 619-623, 2013.

VLAK, Monique HM et al. Trigger factors for rupture of intracranial aneurysms in relation to patient and aneurysm characteristics. **Journal of neurology**, v. 259, p. 1298-1302, 2012.

WERMER, Marieke JH et al. Risk of rupture of unruptured intracranial aneurysms in relation to patient and aneurysm characteristics: an updated meta-analysis. **Stroke**, v. 38, n. 4, p. 1404-1410, 2007.

WIEBERS, David O.; WHISNANT, Jack P.; O'FALLON, W. Michael. The natural history

of unruptured intracranial aneurysms. **New England Journal of Medicine**, v. 304, n. 12, p. 696-698, 1981.

YAO, Zhong; HU, Xin; YOU, Chao. Endovascular therapy for vasospasm secondary to subarachnoid hemorrhage: A meta-analysis and systematic review. **Clinical Neurology and Neurosurgery**, v. 163, p. 9-14, 2017.

ANEXOS

Anexo 1 – Parecer consubstanciado do CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Análise Epidemiológica das Hemorragias Subaracnóideas em um hospital de Boa Vista - Roraima **Pesquisador:** Simão Lunière Gonçalves **Área Temática:**
Versão: 6
CAAE: 38384720.0.0000.5302
Instituição Proponente: HOSPITAL GERAL DE RORAIMA
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.151.374

Apresentação do Projeto:
Trata-se de uma emenda (E1) referente ao projeto de pesquisa "Análise Epidemiológica das Hemorragias Subaracnóideas em um hospital de Boa Vista - Roraima".

Objetivo da Pesquisa:
O objetivo da E1 é solicitar extensão do cronograma do estudo até 30 de dezembro de 2030, uma vez que o pesquisador responsável justifica que o tamanho amostral se mostrou muito superior ao estimado. Além disso, o tempo para realizar o projeto foi prejudicado pelo período pós-pandemia COVID 19, sendo necessário abordar entrevistados os quais estiveram afastados de suas atividades cotidianas até recentemente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:
Os riscos do estudo relacionam-se ao eventual desconforto no ato de coletar permissão para acesso ao prontuário. Contudo, durante a abordagem para coleta da assinatura, haverá disponibilização de suporte psicológico - pela profissional Ianara Fernanda de Lima Mendes, inscrita sob o número de registro 04736 no Conselho Regional de Psicologia - 20a região - e da assistência social. Os riscos são mínimos

e o participante não terá o nome divulgado em nenhum documento (o nome constará somente no termo de consentimento livre e esclarecido).

Benefícios:

Os benefícios da pesquisa são gerar conhecimento sobre o assunto através da notificação deste projeto de pesquisa de análise epidemiológica, de modo a permitir, no futuro, aprimoramento nas intervenções de políticas públicas de saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo unicêntrico, de abordagem quantitativa e qualitativa, natureza aplicada, objetivo descritivo e com procedimento de estudo de campo com revisão bibliográfica. Os dados (anamnese, exame físico e exames de imagem) serão coletados a partir dos prontuários dos pacientes mediante prévio consentimento (TCLE), a ser assinado pelo paciente ou na impossibilidade deste, pelo seu responsável legal, não havendo questionamento direto ao paciente. Serão coletados os seguintes dados: idade e sexo biológico do paciente, início dos sintomas, sintomas, localização da lesão cerebral, tipo e extensão da lesão, exame físico na admissão, tempo decorrido para realização da TC após a admissão hospitalar, resultados de estudos de imagem (TC), tempo de internação hospitalar e conclusão do caso clínico (transferência para outro hospital/alta/óbito) - nos casos de óbito será coletado ainda a causa da morte constante na Declaração de Óbito; lembrando que todos os dados serão coletados a partir do prontuário. A análise dos dados será realizada de forma descritiva e estatística com comparação de dados presentes na literatura sobre o tema.

O financiamento é próprio.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram devidamente apresentados.

Recomendações:

Vide conclusões ou pendências e lista de inadequações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos, portanto recomenda-se a aprovação desta emenda.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Recurso do Parecer	recurso.pdf	12/09/2024 23:39:01		Aceito
Recurso Anexa do pelo Pesquisador	Adendo.pdf Adendo.pdf	12/09/2024 23:38:56	Simão Lunière Gonçalves	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2398230_E1.pdf	08/08/2024 23:56:06		Aceito
Outros	Emenda.pdf	08/08/2024 23:53:55	Simão Lunière Gonçalves	Aceito
Outros	CartaDescricaoDaSolucaoDosProblemas3.pdf	26/02/2021 09:59:23	IANARA FERNANDA DE LIMA MENDES	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOHSA.pdf	26/02/2021 09:57:50	IANARA FERNANDADE LIMA MENDES	Aceito
Outros	CartaDescricaoDaSolucaoDosProblemas2.pdf	05/01/2021 23:12:34	IANARA FERNANDA DE LIMA MENDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEalterado.pdf	21/10/2020 22:09:23	IANARA FERNANDA DE LIMA MENDES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhadoAlteradoHSA.pdf	21/10/2020 22:07:40	IANARA FERNANDA DE LIMA MENDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEHSA.pdf	26/06/2020 16:51:22	IANARA FERNANDA DE LIMA MENDES	Aceito
Projeto Detalhad o / Brochura Investigador	PROJETODETALHADOHSA.pdf	26/06/2020 16:48:47	IANARA FERNANDA DE LIMA MENDES	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	26/06/2020 16:33:02	IANARA FERNANDA DE LIMA MENDES	Aceito
Cronograma	CONOGRAMA.pdf	26/06/2020 16:31:02	IANARA FERNANDA DE LIMA MENDES	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado
Necessita Apreciação da CONEP:
Não

BOA VISTA, 11 de Outubro de 2024

Assinado por:
GIOVANNA ROSARIO SOANNO MARCHIORI
(Coordenador(a)

Anexo 2 – Escala de Hunt-Hess

ESCALA DE HUNT-HESS

GRAU	CLÍNICA
1	Assintomático ou mínima cefaleia e discreta rigidez nucal.
2	Cefaleia moderada a intensa, rigidez nucal forte, sem déficits, ex ceto paralisia de nervo craniano.
3	Sonolento, confuso ou déficit neurológico discreto.
4	Torpor, hemiparesia moderada a grave.
5	Coma profundo, postura descerebrada.

Anexo 3 – Escala da *World Federation of Neurogicval surgeons*

ESCALA DA *WORLD FEDERATION OF NEUROLOGICAL SURGEONS*

	Glasgow coma scale	Motor deficit
1	15	Absent
2	13-14	Absent
3	13-14	Present
4	7-12	Present or absent
5	2-6	Present or absent

Anexo 4 – Escala de Coma de Glasgow

ESCALA DE COMA DE GLASGOW

VARIÁVEIS		ESCORE
Abertura ocular	Espontânea À voz À dor Nenhuma	4 3 2 1
Resposta verbal	Orientada Confusa Palavras inapropriadas Palavras incompreensivas Nenhuma	5 4 3 2 1
Resposta motora	Obedece comandos Localiza dor Movimento de retirada Flexão anormal Extensão anormal Nenhuma	6 5 4 3 2 1

Anexo 5 – Escala de Fisher modificada

ESCALA DE FISHER MODIFICADA

Grau 0 – Ausência de HSA ou hemorragia intraventricular

Grau I – Mínima/fina HSA, sem hemorragia intraventricular IVH em qualquer ventrículo lateral.

Grau II – Mínima/fina HSA, com hemorragia intraventricular em ambos os ventrículos laterais.

Grau III - Denso HSA, sem hemorragia intraventricular em ambos os ventrículos laterais

Grau IV – Denso HSA, com hemorragia intraventricular em ambos os ventrículos laterais.

Anexo 6 – Regra de Ottawa para HSA

REGRA DE OTTAWA PARA HSA

Idade igual ou superior a 40 anos
Dor cervical ou rigidez de nuca
Limitação da flexão cervical
Perda de consciência
Início durante esforço físico
Cefaleia em trovoada

Anexo 7 – Escala de Prognóstico de Glasgow

ESCALA DE PROGNÓSTICO DE GLASGOW

Score	Functional status	Description
1	Good recovery	Returned to the original functional level and employment with no deficit
2	Moderate disability	Minor neurological deficit that does not interfere with daily functioning or work
3	Severe disability	Significant neurological deficit that interferes with daily activities or prevents return to employment
4	Persistent vegetative state	Coma or severe deficit rendering the patient totally dependent
5	Death	Self-explanatory

APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) Sr.(a) para participar da Pesquisa: PROTOCOLO DE MANEJO DOS PACIENTES VÍTIMAS DE HEMORRAGIA SUBARACNÓIDEA NÃO TRAUMÁTICA NO HOSPITAL GERAL DE RORAIMA, sob a responsabilidade do pesquisador Simão Lunière Gonçalves (Endereço: Avenida Brigadeiro Eduardo Gomes, 1364, Aeroporto, Boa Vista, Roraima, CEP: 69305-455, telefone: 99131-6798, email: lunieresimao@hotmail.com), que poderá ser contactado a qualquer momento para informações adicionais ou dúvidas. Esta pesquisa possui como Orientadora a Profª. Drª. Conceição Maria Guedes Crozara e como Co- Orientador o Prof. Dr. Jonas Byk.

O pesquisador pretende descobrir o manejo realizado pelos profissionais nas Unidades de Terapia Intensiva com os pacientes vítimas de hemorragia subaracnóidea de causa não traumática.

Este documento, chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa e é elaborado em duas vias digitais, sendo que uma via deverá ficar com o Sr. (a) e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você pode esclarecê-las com o pesquisador. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

O objetivo da pesquisa é a construção de um Protocolo de Manejo para os pacientes vítimas de Hemorragia Subaracnóidea no Hospital Geral de Roraima. E tem como objetivos específicos: homogeneizar as avaliações dos pacientes vítimas de hemorragia subaracnóidea espontânea, padronização dos alvos de medidas dos sinais vitais, estruturação e uniformização do tratamento da complicações decorrentes da hemorragia subaracnóidea.

O (A) senhor (a) está sendo convidado (a), porque observamos que possui papel importante dentro da instituição, no processo de internação e/ou manejo do paciente portador desse tipo de acidente vascular encefálico. Os riscos de sua participação na pesquisa podem causar danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, além de que durante a sua

participação o Sr ou a Sra podem expor sua opinião pessoal que possa ser constrangedora, responder perguntas em relação ao manejo dos pacientes (desde a admissão até o desfecho).

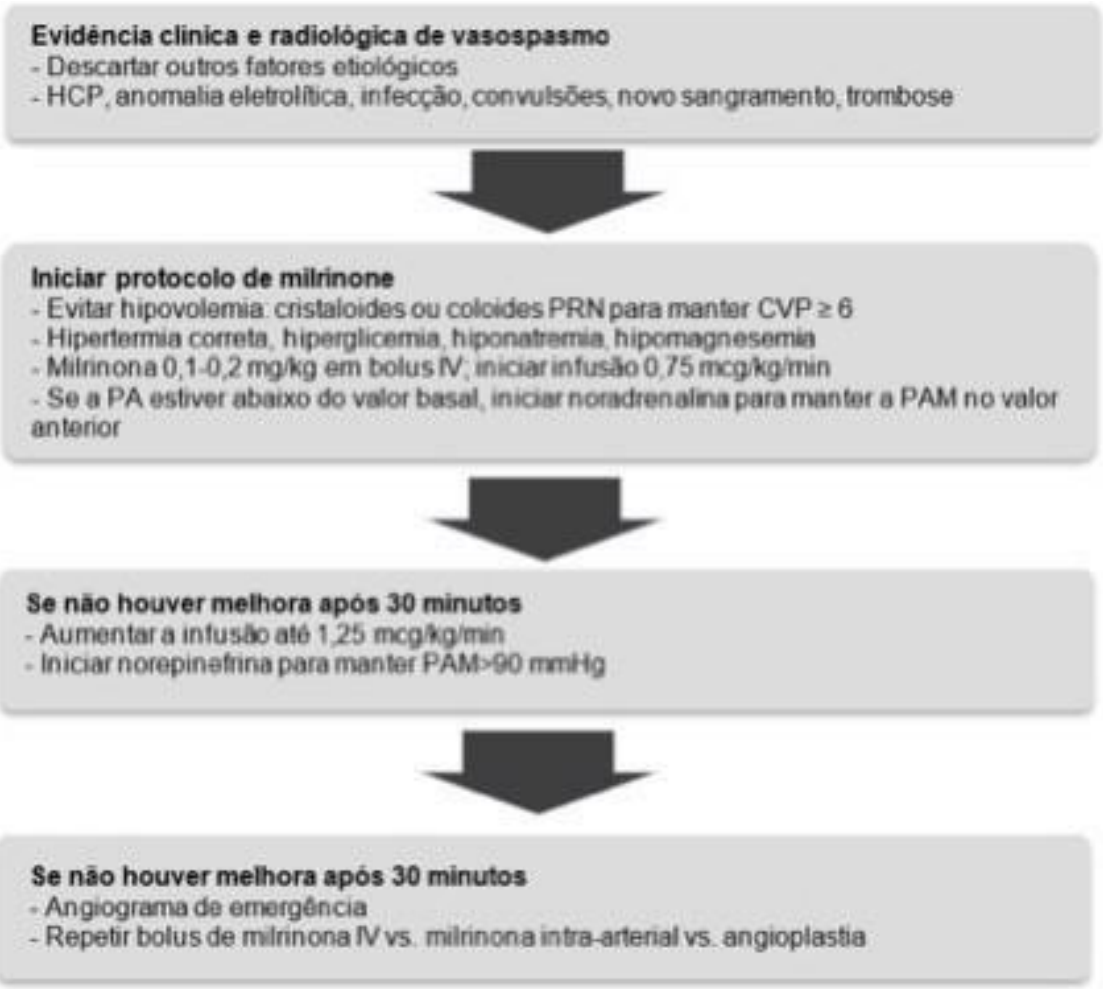
O seu sigilo será guardado durante todas as fases da pesquisa, suas opiniões estarão sob a guarda do pesquisador principal. Será mantido sigilo na divulgação científica do trabalho, por meio da não colocação do seu nome nos resultados da pesquisa e em nenhuma outra etapa da pesquisa. Em momento algum será utilizado seu nome para identificação nos resultados finais.

Todos os documentos de anotações da pesquisa ficarão sob posse somente do pesquisador principal e em nenhum momento será compartilhado com outra pessoa. Os benefícios da pesquisa são compreender como podemos melhorar o manejo e o desfecho dos pacientes dentro da Unidade de Terapia Intensiva.

O(a) Sr(a) tem o direito a assistência integral gratuita devido a danos diretos/ indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo. No caso dedano psicológico, o pesquisador responsável irárealizar encaminhamento para agendamento no serviço público gratuito de psicologia oferecido pelo SUS na cidade de Boa Vista. Se depois de aceitar participar da pesquisa, quiser desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O(A) Senhor(a) não terá nenhuma despesa, também não receberá nenhuma remuneração. Seu sigilo estará seguro, ao me comprometer em manter seus dados pessoais em anonimato em todas as fases da pesquisa e após a divulgação cientifica. Para qualquer outra informação, o (a) senhor (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço Avenida Brigadeiro Eduardo Gomes, 1364, Aeroporto, Boa Vista, Roraima, CEP: 69305-455, telefone: 99131-6798, email: lunieresimao@hotmail.com. O CEP é o conselho de ética em pesquisa e regulamenta qualquer pesquisa envolvendo principalmente humanos, aonde o mesmo analisa os caracteres éticos relacionados ao projeto e sugere recomendações, quando necessário, para sua aprovação e execução.

Apêndice 2 – Protocolo de Montreal para Milrinone intravenosa

PROTOCOLO DE MONTREAL PARA MILRINONE INTRAVENOSA



Fonte: autoria do pesquisador

Apêndice 3 – Questionário aplicado aos médicos entrevistados

QUESTIONÁRIO APLICADO NA FASE 2 AOS MÉDICOS ENTREVISTADOS

Relatos de Incertezas:
Quais medicações utilizo para regular a pressão arterial?
Qual escala neurológica é mais adequada para este tipo de paciente?
Qual o valor pressórico arterial alvo para o HSA?
Existe algum protocolo para abordagem destes pacientes?

QUESTIONÁRIO APLICADO NA FASE 4 AOS MÉDICOS ENTREVISTADOS

Questionário:
Qual escala neurológica você usualmente utiliza para avaliar o paciente vítima de HSA?
Quanto tempo após a cefaleia, a TC de crânio revela HSA?
Se não evidenciado HSA na TC de crânio, qual exame é recomendado para descartar HSA?
Após confirmado HSA, qual exame deve ser feito a seguir?
Qual pressão arterial sistólica alvo para paciente vítima de AVCH?
Qual nível glicêmico é ideal para paciente diabético e não diabético vítima de AVCH?
Você utiliza magnésio nos pacientes vítimas de HSA?
Qual medicamento você utiliza no controle pressórico de vítimas de HSA?
Você usa estatina nos pacientes vítimas de HSA?
Qual nível de hemoglobina ideal para pacientes vítimas de HSA?
Você usa antifibrinolítico para controle de hemorragia no HSA?
Quais medidas você adota para controle do vasoespasmo?

Apêndice 4 - RELATÓRIO DE GESTÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA – MESTRADO PROFISSIONAL EM CIRURGIA

RELATÓRIO DE GESTÃO

APLICATIVO PARA MANEJO CLÍNICO DOS PACIENTES VÍTIMAS DE HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA POR ANEURISMA CEREBRAL NO HOSPITAL GERAL DE RORAIMA

Elaboração: Mestrando Simão Lunière Gonçalves

MANAUS – 2025

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA 3
2. OBJETIVOS 5
A. Objetivo geral 5
B. Objetivos Específicos 5
3. RESULTADOS DOS DADOS LEVANTADOS 6
4. DISCUSSÃO 14
5. CONCLUSÃO 16

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Hemorragia subaracnoidea (HSA) é uma grave doença cerebrovascular com alta mortalidade e morbidade, acometendo anualmente 10 a cada 100.000 pessoas. Segundo Yoshimoto e Tanaka (2015), a fatalidade ocorre em 50% no ictus do evento, e fração maior dos outros 50% evoluem com sequelas neurológicas e limitações funcionais. Para Ujie et al. (1993), a causa mais comum do HSA espontâneo é o aneurisma intracraniano.

A manifestação clínica mais comum é a cefaleia intensa e atípica evoluindo com alteração do nível de consciência. O prognóstico desta hemorragia está relacionado às complicações que ocorrem predominantemente nas primeiras duas semanas após a HSA. Andersen et al. (2019) relatam as complicações: o vasoespasmo, a hidrocefalia, a epilepsia, a isquemia cerebral tardia, a depressão alastrante cortical, as infecções, as cardiomiopatias e o edema pulmonar.

O aumento da pressão intracraniana após lesão vascular por ruptura de aneurisma cerebral ocorre, em principio, pelo contato do sangue com o córtex cerebral, induzindo a reação por edema cerebral. Segundo Mohan et al. (2019), o edema é efeito gerador de oligoemia e induz a liberação de mediadores inflamatórios, culminando em aumento do edema cerebral e da pressão intracraniana.

O *Guideline for the Management of Patients with Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage* da *American Heart Association,* em 2023, não tem a intenção de substituir a avaliação clinica do paciente vítima de HSA, não obstante, deve ser considerada ferramenta para auxilio na tomada de decisões de forma objetiva e eficaz. Até o momento, não houve adaptação para a realidade do Hospital Geral de Roraima. Dentre os diversos motivos para tal, a literatura respalda a ausência de profissional da área de Neurointensivismo na assistência das UTI's.

De acordo com o IBGE, Roraima possuía 700 mil habitantes ao final do ano de 2024. A capital do Estado é Boa Vista, a qual possui 470 mil do total de habitantes, e drena todo o serviço de emergência neurocirúrgica dos outros municípios com destino final o Hospital Geral de Roraima.

A média de internações por Hemorragia Subaracnoidea, por mês, varia de 3 a 10 pacientes, sendo necessário o diagnóstico rápido e manejo preciso para preservar a vida do paciente.

No Hospital Geral de Roraima (HGR), não há uniformidade no atendimento ao paciente vítima de HSA (ausência de fluxogramas ou protocolos).

No ano de 2022, de acordo com o DataSUS, houve 36 internações de pacientes no HGR com o diagnóstico de acidente vascular cerebral hemorrágico. Ao final do ano, foram contabilizados 30 óbitos pelo mesmo diagnóstico na capital Boa Vista (Roraima).

Faz-se urgente a necessidade de estabelecer parâmetros definidos em literatura e revisada nas mais recentes diretrizes para oferecer o melhor manejo clínico aos pacientes acometidos por HSA, de forma a se alcançar melhora do prognóstico dos pacientes e reduzir os índices de complicações.

2. OBJETIVOS

A. Objetivo geral

Investigar o panorama atual da abordagem clínica dos pacientes vítimas de HSA no hospital de referência do Estado de Roraima, visando a criação de um protocolo de condutas para uniformizar as melhores e mais recentes recomendações no manejo clínico de pacientes vítimas de HSA.

B. Objetivos Específicos

- Desenvolver um Aplicativo utilizando a ferramenta de design Figma, contendo a árvore de decisões para auxiliar no manejo dos pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea (HSA) no Hospital Geral de Roraima;
- Homogeneizar as avaliações aos pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea espontânea;
- Padronizar os alvos de medidas dos sinais vitais;
- Estruturar e uniformizar o tratamento das complicações decorrentes da hemorragia subaracnoidea;
- Disponibilizar o Aplicativo em plataforma para *download;*

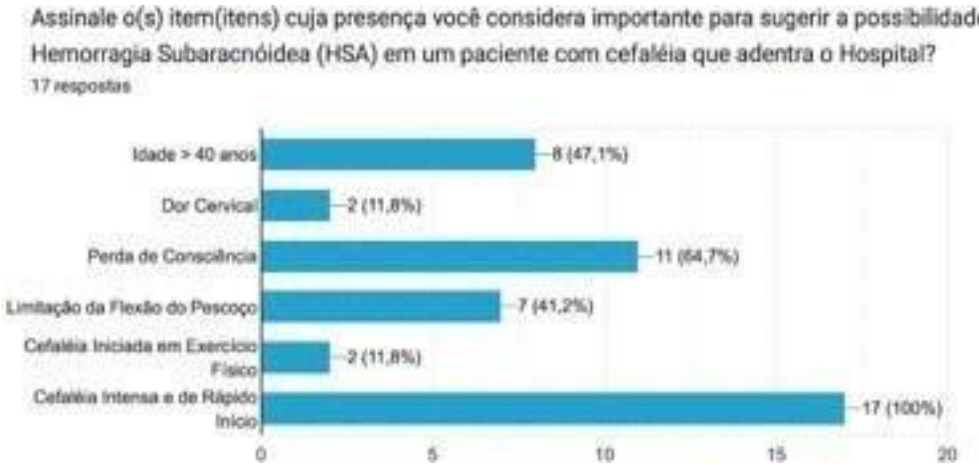
Após o desenvolvimento do protótipo do aplicativo, o próximo passo será realizar sua validação interna e externa, promovendo a uniformização do atendimento ao paciente vítima de HSA no Hospital Geral de Roraima. Espera-se que essa ferramenta possa contribuir para redução da taxa de mortalidade desses pacientes, assim como promover redução do tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva, o tempo de internação hospitalar total e melhorar a independência funcional do paciente após a alta hospitalar.

3. RESULTADOS DOS DADOS LEVANTADOS

No momento de realizar a investigação por anamnese dos pacientes suspeitos de serem vítimas de hemorragia subaracnoidea, 88,2% dos entrevistados desconhecem a relação entre a dor cervical durante a cefaléia e a ruptura de um aneurisma cerebral, assim como 88,2% dos médicos avaliados desconhecem a relação entre hemorragia subaracnoidea e exercício físico. Estes são critérios da Regra de Ottawa (vide anexos) para definir necessidade de investigar HSA, e são importantes para manter a constante reavaliação clínica durante estadia na Unidade de Terapia Intensiva, pois a internação neste setor não exclui a possibilidade de ruptura de um aneurisma cerebral, ou de nova ruptura em aneurisma previamente roto.

Gráfico 1 – Itens considerados importantes para sugerir a possibilidade de HSA

Fonte: autoria do pesquisador



Dentre os entrevistados, 64,7% aplicam a pontuação da Escala de Coma de Glasgow (GCS), e 58,8% utilizam a avaliação tomográfica da hemorragia (Escala de Fisher). Apenas 23,5%dos entrevistados estão habituados a utilizar a avaliação neurológica após a hemorragia (Escala de Hunt-Hess). Nenhum médico informou saber utilizar a *World Federation of Neurological Surgeons.*

Gráfico 2 – Qual escala neurológica utilizada para avaliar paciente vítima de HSA

Fonte: autoria do pesquisador

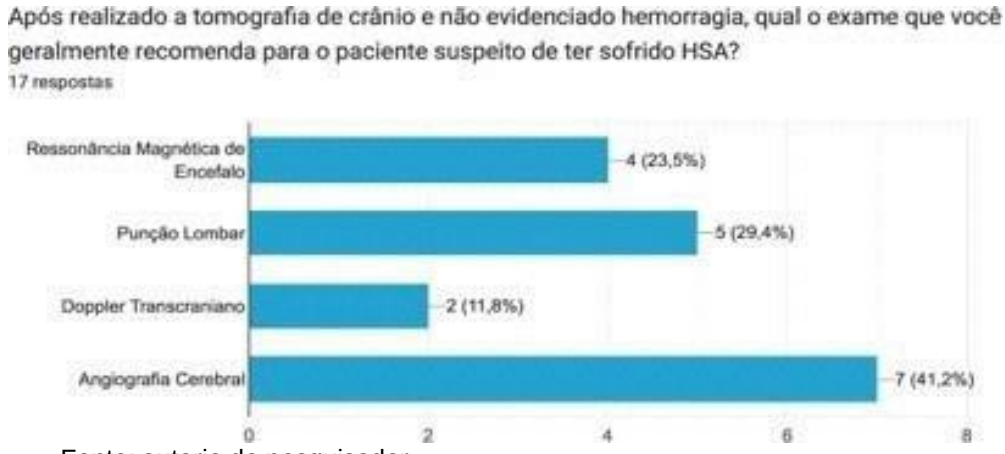
Quando interrogados sobre até quando a tomografia de crânio pode ser útil para realizar um diagnostico de HSA, 76,5% dos entrevistados desconhecem que este recurso de imagem é util para avaliar a possibilidade de ruptura de aneurisma cerebral até antes de 6 horas do evento. Desta forma, a falta de conhecimento sobre a utilização deste recurso de imagem rápido e de baixo custo pode retardar o tratamento, porque os médicos ficam à espera da realização de exame de imagem mais acurado (ressonância magnética).

Gráfico 3 – Tempo após queixa da cefaléia para TC de crânio apontar 99% a HSA

Fonte: autoria do pesquisador

Da mesma forma, o exame a ser realizado após a tomografia de crânio não evidenciar hemorragia subaracnoidea, mesmo com forte evidencia clínica, é fontede divergências. Apenas 29,4% dos entrevistados lembraram da punção lombar para evidenciar o diagnóstico nesta situação. A demora na confirmação diagnóstica gera atraso na decisão terapêutica, impactando na sobrevida do paciente.

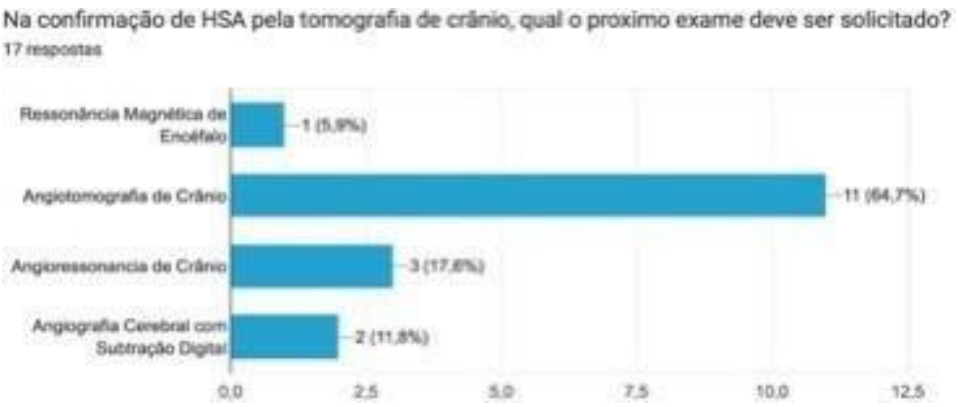
Gráfico 4 – Qual exame recomendado para paciente suspeito de HSA



Fonte: autoria do pesquisador

A confirmação da topografia do aneurisma cerebral pode ser realizada com angiotomografia de crânio, com sensibilidade de 98% para detectar lesões de 3mm de diâmetro, e sendo exame rápido e de menor custo quando comparado com a angiografia cerebral. Acertadamente, 64,7% dos entrevistados escolheram este exame para definir local do sangramento.

Gráfico 5 – Qual exame após confirmação de HS por TC de crânio



Fonte: autoria do pesquisador

A pressão arterial sistólica alvo após a ruptura de um aneurisma cerebral foi de 140 a 150 mmHg para 64,7% dos entrevistados. A diretriz da *American Heart Association (AHA*) preconiza valores entre 140 e 150 mmHg para a pressão sistólica como sendo a mais segura, evitando, desta forma, nova ruptura de aneurisma ainda não tratado. Após o tratamento cirúrgico, a pressão alvo deverá ser reajustada.

Gráfico 6 – Qual pressão arterial sistólica alvo para pacientes de AVCH

Fonte: autoria do pesquisador

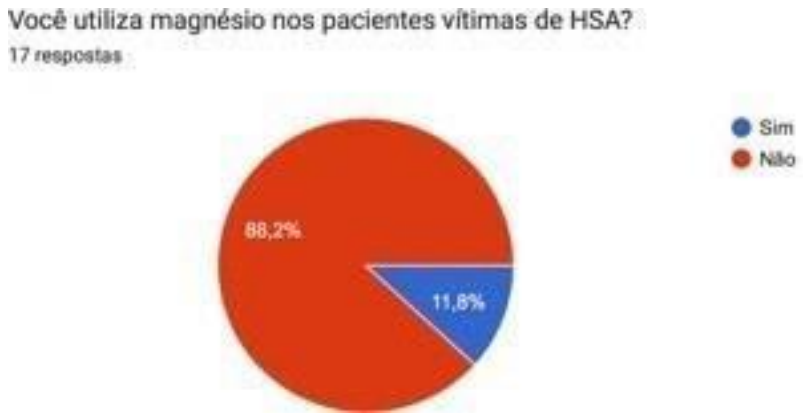
O nível glicêmico foi ponto de convergência dos entrevistados, pois 58,8% optaram por manter a glicemia de pacientes diabéticos entre 140 e 180mg/dL, e, em pacientes não diabéticos, 52,9% dos entrevistados escolheram manter a glicemia entre 110 e 140mg/dL. De acordo com a diretriz da *AHA*, os pacientes diabéticos precisam de dose mais elevada de glicemia, entre 140 e 160mg/dL, quando comparados com os pacientes não diabéticos. Caso contrário, estarão em vigência de hipoglicemia, gerando maior estresse metabólico cerebral em tecido já acometido por injúria vascular.

Gráfico 7 – Nível glicêmico ideal para paciente não diabético vítima de AVCH

Fonte: autoria do pesquisador

A utilização de magnésio em pacientes vítimas de HSA é proscrita na literatura, contudo, mantém-se na prescrição de 11,8% dos médicos que trabalham na UTI do Hospital Geral de Roraima.

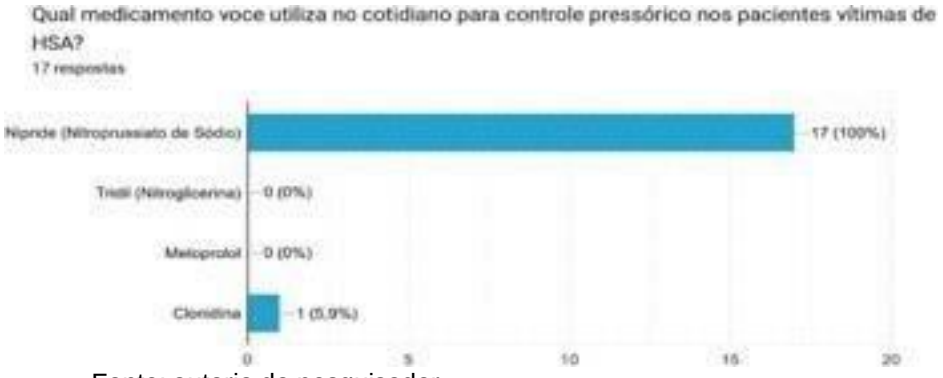
Gráfico 8 – Utilização de magnésio em pacientes vítimas de HAS



Fonte: autoria do pesquisador

A medicação anti-hipertensiva utilizada no cotidiano dos plantonistas para o controle pressórico nas vítimas de HSA é o Nitroprussiato de Sódio (que não é recomendado).

Gráfico 9 – Medicamento utilizado para controle pressórico nos pacientes vítimas de HSA

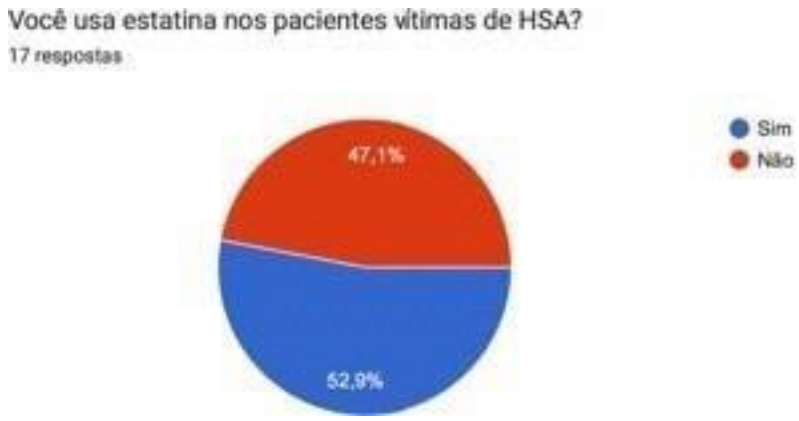


Fonte: autoria do pesquisador

Ponto de conflito entre as opiniões dos avaliados foi a utilização de estatinas nos pacientes vítimas de HSA. Estatinas constam na prescrição de 52,9% dos

entrevistados. Devido a vários estudos apresentarem resultados compatíveis com aumento da bacteremia no paciente, elas não são recomendadas pela *AHA* neste grupo de pacientes.

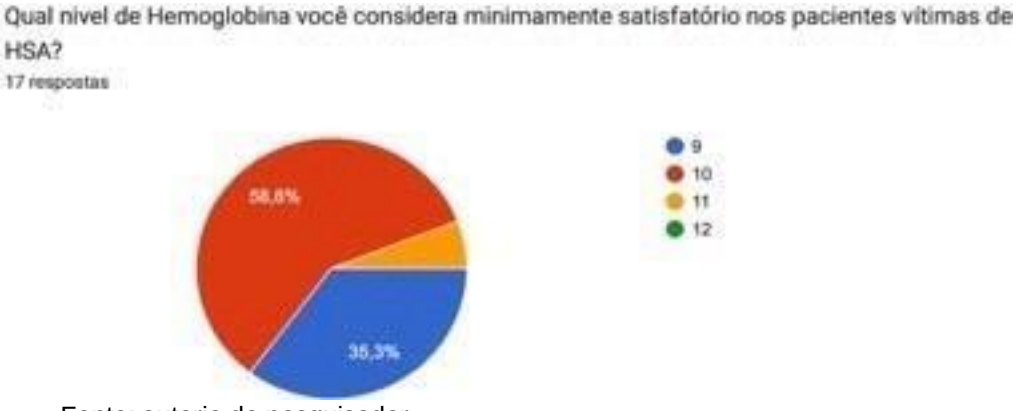
Gráfico 10 – Utilização de estatina nos pacientes vítimas de HSA



Fonte: autoria do pesquisador

A manutenção de nível de hemoglobina abaixo de 10mg/dL é aceitável para 35,3% dos entrevistados. Todavia, a diretriz norte-americana evidencia benefícios consistentes para nível mínimo de 10mg/dL, evitando, assim, a hemodiluição.

Gráfico 11 – Nível mínimo de hemoglobina considerado satisfatório nos pacientes vítimas de HSA



Fonte: autoria do pesquisador

A utilização de antifibrinolítico em pacientes vitimas de traumatismo cranioencefálico (TCE) é respaldada pela literatura e tem sido espelhada para

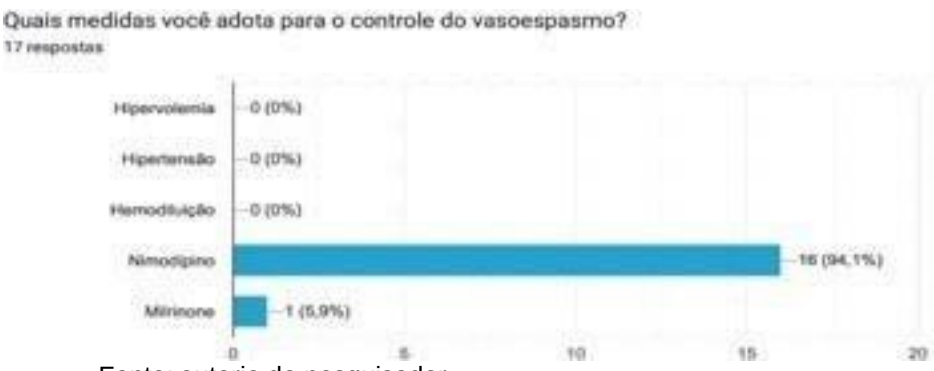
pacientes vitimas de hemorragia subaracnoidea espontânea, culminando em prescrição deste medicamento por 17,6% dos entrevistados. Não obstante, a mesma diretriz de condutas no TCE revela o caráter prejudicial desta medicação quando aplicada neste grupo de pacientes.

Gráfico 12 – Antifibrinolítico para controlar hemorragia na HSA

Fonte: autoria do pesquisador

A complicação catastrófica de uma ruptura de aneurisma cerebral é o vasoespasmo cerebral. Dentre as várias medidas a serem adotadas para o controle desta situação, a recomendação da *American Heart Association* é a Terapia Hipertensiva e a utilização de Nimodipino. A medicação administrada por via oral ou sonda é prescrita por 94,1% dos médicos, contudo, a Terapia Hipertensiva não é adotada por nenhum dos profissionais avaliados (0%). Esse fato revela prejuízo no seguimento destes pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva, devido ao tratamento ser realizado de forma parcial nesta complicação.

Gráfico 13 – Medidas para controle do vasoespasmo



Fonte: autoria do pesquisador

4. DISCUSSÃO

A incidência de acidente vascular cerebral tem aumentado significativamente de 1990 a 2019, apesar dos avanços tecnológicos, de acordo com publicação de 2021 no *Lancet Neurology*. Destes acidentes vasculares, encontra-se o hemorrágico que, apesar de responder por 15% a 20% do total, é responsável pela maior quantidade de óbitos dos acidentes vasculares de forma geral.

Os nossos resultados revelam que muitos profissionais entrevistados desconhecem aspectos importantes relacionados à hemorragia subaracnóidea (HSA), desde o diagnóstico até o seguimento clínico.

Publicação de Mackey J. et al (2016) evidenciou diminuição na incidência de mortalidade ao associar o manejo do paciente em Unidade de Terapia Intensiva coordenado por neurointensivista com o adequado manejo clinico e cirúrgico.

Em estudo realizado por Kowalski R et al, conclui-se que a falta de diagnóstico adequado impacta de forma negativa na mortalidade e morbidade de pacientes vítimas de hemorragia subaracnoidea por ruptura de aneurisma cerebral.

Diante da necessidade de diminuir a mortalidade em nível nacional por acidente vascular cerebral hemorrágico (chegando a 60% de acordo com o DataSUS), urge uma intervenção no Estado de Roraima, onde a mortalidades mostra-se superior a média nacional, atingindo patamares de 83% de mortalidade (dados do DataSUS de pacientes do ano de 2022).

A realidade do Hospital Geral de Roraima precisa ser destacada, pois nenhuma das quatro UTI`s do Hospital Geral de Roraima tem, até o momento, médico especialista Neurointensivista, cuja presença é crucial de acordo com estudos internacionais dentre eles, Mackey J. et al (2016) Esse fato pode ter contribuído com os resultados obtidos nas entrevistas e também pode ter resultado na falta da uniformidade de condutas e nos desfechos observados.

Apesar de existir literatura para auxiliar o médico nestas situações, não é de fácil entendimento para não especialistas. O Neurointensivista se propõe intermediar esta situação através da construção de fluxogramas e contínua avaliação das evoluções e desfechos dos pacientes neurológicos.

A criação de Unidade de Terapia Intensiva Neurológica é o ideal para acomodar os pacientes vítimas de Acidente Vascular Encefálico Hemorrágico, sobretudo se sendo liderada pelo Neurointensivista, como proposto por Mackey J. et al (2016).

Uma limitação deste estudo é a impossibilidade de avaliar o impacto na mortalidade dos pacientes vítimas de HSA por aneurisma cerebral através do manejo clínico liderado pelo Neurointensivista, haja vista que o Hospital não dispõe deste profissional.

5. CONCLUSÃO

A padronização do tratamento de pacientes com hemorragia subaracnóidea (HSA) é crucial para otimizar os desfechos clínicos. Nesse contexto, o aplicativo desenvolvido neste trabalho busca auxiliar na definição de padrões consistentes de avaliação, manejo e tratamento, alinhados às diretrizes mais recentes da *American Heart Association* (2023). O neurointensivista desempenha um papel central na elaboração de fluxogramas e na reavaliação contínua dos resultados desses pacientes, especialmente nos casos decorrentes de ruptura de aneurisma cerebral.

Contudo, a escassez de profissionais especializados em terapia intensiva neurológica na região Norte do Brasil, particularmente em Roraima, evidencia a necessidade de soluções práticas para capacitar os médicos das UTIs do Hospital Geral de Roraima a gerirem esses casos de forma assertiva. O aplicativo não se limita a uniformizar as avaliações de pacientes com HSA espontânea; ele também estabelece metas claras para os sinais vitais e propõe um tratamento estruturado para as complicações associadas, promovendo a melhoria contínua da qualidade do cuidado e, consequentemente, dos desfechos clínicos.

Vale ressaltar que, até o momento, não há trabalhos semelhantes na literatura que permitam uma comparação direta dos resultados obtidos aqui neste trabalho com outros centros. Essa ausência de referências prévias reforça a originalidade da iniciativa e destaca a importância de sua implementação e análise como um marco pioneiro no manejo padronizado da HSA, especialmente em regiões com recursos limitados. Assim, os dados gerados por este estudo poderão servir como ponto de partida para futuras investigações e validações em maior escala.

Com a implementação do aplicativo nas UTIs do Hospital Geral de Roraima, futuramente, será possível realizar uma nova análise para mensurar objetivamente seu impacto nos tempos de internação hospitalar e nas unidades de terapia intensiva, além de outros indicadores, como taxa de complicações pós-evento. Esses resultados poderão servir como base para a expansão nacional do aplicativo, possibilitando sua avaliação e adaptação em todo o território brasileiro.

ESCALA DE HUNT-HESS

GRAU	CLÍNICA
1	Assintomático ou mínima cefaleia e discreta rigidez nucal.
2	Cefaleia moderada a intensa, rigidez nucal forte, sem déficits, ex ceto paralisia de nervo craniano.
3	Sonolento, confuso ou déficit neurológico discreto.
4	Torpor, hemiparesia moderada a grave.
5	Coma profundo, postura descerebrada.

ESCALA DA *WORLD FEDERATION OF NEUROLOGICAL SURGEONS*

	Glasgow coma scale	Motor deficit
1	15	Absent
2	13-14	Absent
3	13-14	Present
4	7-12	Present or absent
5	2-6	Present or absent

ESCALA DE COMA DE GLASGOW

VARIÁVEIS		ESCORE
Abertura ocular	Espontânea À voz À dor Nenhuma	4 3 2 1
Resposta verbal	Orientada Confusa Palavras inapropriadas Palavras incompreensivas Nenhuma	5 4 3 2 1
Resposta motora	Obedece comandos Localiza dor Movimento de retirada Flexão anormal Extensão anormal Nenhuma	6 5 4 3 2 1

ESCALA DE FISHER MODIFICADA

Grau 0 – Ausência de HSA ou hemorragia intraventricular

Grau I – Mínima/fina HSA, sem hemorragia intraventricular IVH em qualquer ventrículo lateral.

Grau II – Mínima/fina HSA, com hemorragia intraventricular em ambos os ventrículos laterais.

Grau III - Denso HSA, sem hemorragia intraventricular em ambos os ventrículos laterais

Grau IV – Denso HSA, com hemorragia intraventricular em ambos os ventrículos laterais.

REGRA DE OTTAWA PARA HSA

Idade igual ou superior a 40 anos
Dor cervical ou rigidez de nuca
Limitação da flexão cervical
Perda de consciência
Início durante esforço físico
Cefaleia em trovoada

ESCALA DE PROGNÓSTICO DE GLASGOW

Score	Functional status	Description
1	Good recovery	Returned to the original functional level and employment with no deficit
2	Moderate disability	Minor neurological deficit that does not interfere with daily functioning or work
3	Severe disability	Significant neurological deficit that interferes with daily activities or prevents return to employment
4	Persistent vegetative state	Coma or severe deficit rendering the patient totally dependent
5	Death	Self-explanatory