

Serviço Público Federal

Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento

**ANÁLISE MORFOFUNCIONAL MUSCULAR PERIFÉRICA
ULTRASSONOGRÁFICA EM PACIENTES NEUROCRÍTICOS: DA ADMISSÃO À
ALTA HOSPITALAR**

TALITA SANTOS DE ARRUDA

Campo Grande

2025

TALITA SANTOS DE ARRUDA

**ANÁLISE MORFOFUNCIONAL MUSCULAR PERIFÉRICA
ULTRASSONOGRÁFICA EM PACIENTES NEUROCRÍTICOS: DA ADMISSÃO À
ALTA HOSPITALAR**

Dissertação apresentada ao Programa De Pós Graduação Em Ciências Do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

ORIENTADOR: DR. GUSTAVO CHRISTOFOLETTI

Campo Grande
2025

TALITA SANTOS DE ARRUDA

**ANÁLISE MORFOFUNCIONAL MUSCULAR PERIFÉRICA
ULTRASSONOGRÁFICA EM PACIENTES NEUROCRÍTICOS: DA ADMISSÃO À
ALTA HOSPITALAR**

Dissertação apresentada ao Programa De Pós Graduação Em Ciências Do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Campo Grande, ____/____/____

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Drº Gustavo Christofolletti (Orientador - Presidente da Banca)

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Profº Drª Fernanda Viana Paulin (Examinadora externa)

Centro Universitário da Grande Dourados

Profº Drº Rodrigo Ré Poppi (Examinador interno)

Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian

Karla Luciana Magnani Seki (Suplente)

Campo Grande

2025

*À Deus que sempre me abençoou e protegeu,
permitindo que tivesse saúde e me sustentou
diariamente em todas as adversidades.*

*Ao meu filho Joaquim por me fazer querer ser
alguém melhor e reacender sonhos adormecidos.*

*Ao meu marido por ser o meu alicerce e maior
incentivador.*

Com todo meu amor eu dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr^o. Gustavo Christofolletti, meu orientador e motivo de inspiração, que aceitou me orientar, auxiliando sempre com pontuações assertivas e significativas, além de muito humano e empático em todos os nossos encontros. Bem como a Dra Karla Magnani, por sempre acreditar em minha capacidade e apoiar. Muito obrigada por tão competentemente aceitarem o desafio de educar e fazer ciência!

Ao meu filho, marido e mãe por me apoiarem, acreditarem e sempre tornarem possível a realização dos meus sonhos. Agradeço-vos por compreender os muitos momentos de ausência devido ao trabalho e aos estudos nessa minha jornada incansável por tornar a nossa vida melhor. Sou extremamente grata por ter vocês comigo.

À Rayssa Lima colega de coleta de mestrado e gestora, por acreditar em mim, por vezes mais do que eu mesma, me apoiar, incentivar e tornar possível a realização de ações de impacto e relevância para a nossa categoria. Sou grata por tê-la encontrado em minha trajetória profissional.

À minha equipe de Fisioterapia da Associação Beneficente Santa Casa de Campo Grande, sempre muito competente e engajada, que me fazem a gestora realizada que sou e que nessa pesquisa acreditaram e auxiliaram. Sem a compreensão e apoio de vocês seria tudo mais difícil, obrigada meu time!

Aos meus amigos, em especial Júlio Bertoso e Patrick Sales, pelas caronas, apoio e sempre serem o braço amigo, além das parcerias nos trabalhos durante o curso. Vocês são incríveis!

Aos pacientes e familiares de pacientes inclusos nessa pesquisa, e o motivo maior pelo qual ela aconteceu, toda a minha gratidão por aceitarem contribuir!

Agradeço também a gentil cedência do equipamento de ultrassonográfica pelo Centro Especializado em Reabilitação da APAE de Campo Grande/MS.

A Santa Casa e ao Programa de Pós graduação em Ciências do Movimento da UFMS instituições de excelência, que permitiram a realização desse trabalho!

A ciência é a tentativa de fazer com que a diversidade caótica da nossa experiência sensível corresponda a um sistema lógico uniforme de pensamento.
Einstein (1950)

RESUMO

Introdução: A lesão cerebral aguda pode resultar em déficits na função cognitiva e emocional, além de sequelas motoras. Avaliar e quantificar as perdas musculares precocemente é um desafio no contexto de pacientes não colaborativos. **Objetivo:** Analisar a relação entre as características musculares periféricas, por meio da ultrassonografia (USG), e os desfechos clínicos e funcionais de pacientes neurocríticos da admissão a alta hospitalar. **Método:** Trata-se de um estudo longitudinal, observacional e descritivo realizado em pacientes neurocríticos admitidos em uma UTI Neurológica. Foram incluídos pacientes com lesão cerebral aguda grave de origem traumática ou vascular, com até 48 horas de internação. A USG muscular foi realizada em três momentos: na admissão, na alta da UTI e na alta hospitalar, avaliando a espessura muscular e a área de secção transversa dos músculos bíceps braquial, quadríceps femoral e reto femoral e a ecogenicidade do musculo reto femoral. Além disso, a funcionalidade foi avaliada pela escala de mobilidade IMS. Na avaliação final de alta hospitalar, os pacientes foram divididos em grupos, com e sem sequelas motoras. **Resultados:** A amostra final incluiu 43 pacientes. Na amostra geral houve uma redução significativa na espessura muscular do bíceps braquial bilateral ($p < 0,0001$), quadríceps bilateral ($p < 0,0001$) e área de secção transversa do reto femoral bilateral ($p < 0,0001$). A ecointensidade do reto femoral esquerdo também apresentou uma redução significativa ($p < 0,0001$). A idade apresentou uma forte correlação negativa com a espessura muscular de reto femoral direito ($r=-0,751$) e a área de secção transversa direita ($r=-0,727$), além de uma correlação moderada com a espessura muscular do quadríceps direito ($r=-0,643$) e esquerdo ($r=-0,647$) e do reto femoral esquerdo ($r=-0,674$), e com a área de secção transversa esquerda ($r=-0,70$). Também foi observada uma correlação positiva forte entre o tempo de internação na UTI e o uso de ventilação mecânica ($r=0,825$), além de uma correlação moderada entre o tempo de internação hospitalar e o tempo de internação na UTI ($r=0,599$). A funcionalidade, teve uma correlação negativa moderada com a idade ($r=-0,635$). **Conclusão:** A perda muscular periférica em pacientes neurocríticos teve um impacto significativo na funcionalidade, especialmente em pacientes com sequelas. A análise ultrassonográfica revelou redução significativa na espessura muscular e área de secção transversa do bíceps braquial, espessura de quadríceps e reto femoral entre a admissão e a alta hospitalar. A correlação entre as variáveis clínicas e ultrassonográficas indicou correlações significativas entre as características musculares, idade, tempo de internação e funcionalidade.

Descritores: Ultrassonografia; Cuidados Críticos; Lesões Encefálicas; Fraqueza muscular; Internação Hospitalar; Unidades de Terapia Intensiva.

ABSTRACT

Introduction: Acute brain injury can result in deficits in cognitive and emotional function, as well as motor sequelae. Early evaluation and quantification of muscle loss is a challenge in the context of non-collaborative patients. **Objective:** To analyze the relationship between peripheral muscle characteristics, through ultrasonography (USG), and clinical and functional outcomes in neurocritical patients from admission to hospital discharge. **Method:** This is a longitudinal, observational, and descriptive study conducted on neurocritical patients admitted to a Neurological ICU. Patients with severe acute brain injury of traumatic or vascular origin, within 48 hours of admission, were included. Muscle USG was performed at three time points: at admission, at ICU discharge, and at hospital discharge, assessing the muscle thickness and cross-sectional area of the biceps brachii, quadriceps femoris, and rectus femoris muscles, as well as the echogenicity of the rectus femoris muscle. Additionally, functionality was assessed using the IMS mobility scale. At the final hospital discharge assessment, patients were divided into groups with and without motor sequelae. **Results:** The final sample included 43 patients. In the overall sample, there was a significant reduction in the muscle thickness of the bilateral biceps brachii ($p < 0.0001$), bilateral quadriceps ($p < 0.0001$), and the cross-sectional area of the bilateral rectus femoris ($p < 0.0001$). The echogenicity of the left rectus femoris also showed a significant reduction ($p < 0.0001$). Age showed a strong negative correlation with the muscle thickness of the right rectus femoris ($r = -0.751$) and the right cross-sectional area ($r = -0.727$), as well as a moderate correlation with the muscle thickness of the right ($r = -0.643$) and left quadriceps ($r = -0.647$), left rectus femoris ($r = -0.674$), and with the left cross-sectional area ($r = -0.70$). A strong positive correlation was also observed between the ICU length of stay and mechanical ventilation use ($r = 0.825$), as well as a moderate correlation between hospital length of stay and ICU length of stay ($r = 0.599$). Functionality showed a moderate negative correlation with age ($r = -0.635$). **Conclusion:** Peripheral muscle loss in neurocritical patients had a significant impact on functionality, particularly in patients with sequelae. Ultrasonographic analysis revealed significant reductions in muscle thickness and cross-sectional area of the biceps brachii, quadriceps, and rectus femoris between admission and hospital discharge. The correlation between clinical and ultrasonographic variables showed significant associations between muscle characteristics, age, length of stay, and functionality.

Descriptors: Ultrasonography; Critical Care; Brain Injuries; Muscle Weakness; Hospitalization; Intensive Care Units.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	13
2. Revisão de Literatura.....	14
2.1. Lesão Neurológica.....	14
2.2. Cuidado Crítico e Neurointensivismo.....	15
2.3. Funcionalidade.....	16
2.4. Fraqueza Muscular Adquirida na UTI X Agravado Neurológico.....	17
2.5. Avaliação e diagnóstico da Fraqueza Muscular.....	18
2.6. Ultrassonografia Muscular Periférica no Ambiente Hospitalar.....	19
3. Objetivos.....	20
3.1. Objetivo Geral.....	20
3.2. Objetivos Especificos.....	20
4. Métodos.....	20
4.1. Desenho do estudo e população.....	20
4.2. Recrutamento.....	21
4.3. Procedimentos e Coleta de Dados.....	21
4.4. Análise Estatística.....	24
5. Resultados.....	25
6. Discussão.....	30
7. Limitações.....	33
8. Conclusão.....	34
9. Referências.....	35
Apêndices.....	44
Anexos.....	50

LISTA DE SIGLAS

APACHE II - *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*

AST – Área de Secção Transversa

AVE – Acidente Vascular Encefálico

BB – Bíceps braquial

ECG - Escala de Coma de Glasgow

EM - Espessura Muscular

FM – Fraqueza Muscular

FMAUTI – Fraqueza Muscular Adquirida na UTI

FSS-UTI - *Functional Status Score for the ICU*

HAS – Hemorragia Subaracnóidea Aneurismática

ICU - *Intensive Care Unit Mobility Scale (ICU - Mobility Scale)*

IMS - *Intensive Care Unit Mobility Scale*

MRC - *Medical Research Council*

PIC – Pressão Intracraniana

POCUS - *Point-Of-Care*

RF – Reto Femoral

ROI - região de interesse

TCE – Traumatismo Cranioencefálico

TCLE - termo de consentimento livre e esclarecido

USG - Ultrassonografia

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

VMI – Ventilação Mecânica Invasiva

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características epidemiológicas e clínicas com divisão por grupo com sequelas e sem sequelas da amostra estudada.....	25
Tabela 2. Análise comparativa das variáveis ultrassonográficas musculares estudadas nos três diferentes momentos (admissão hospitalar, alta da UTI e alta hospitalar)	27
Tabela 3. Análise comparativa entre grupos com e sem sequelas das variáveis ultrassonográficas musculares periféricas estudadas entre admissão e alta hospitalar.....	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Triagem dos pacientes.....	21
Figura 2 – Imagem de simulação do posicionamento do transdutor para coleta em membro inferior direito e imagem de ultrassonografia anterior do membro esquerdo.....	22
Figura 3 - Imagem de ultrassonografia anterior do membro inferior esquerdo demonstrando as avaliações de Espessura Muscular de músculo quadríceps, reto femoral e área de secção transversa.....	23
Figura 4 – Imagens ultrassonográficas demonstrando a região de interesse (ROI) do músculo reto femoral (RF) obtidas com a técnica de traçado, com análise de histograma demonstrando diferentes pacientes, momentos e perfis de imagem.....	23
Figura 5 - Correlação de Spearman entre as variáveis clínicas e de funcionalidade de todos os pacientes da amostra em relação aos parâmetros ultrassonográficos na alta hospitalar.....	29

1. INTRODUÇÃO

A lesão cerebral aguda pode resultar em déficits imediatos na função cognitiva e emocional, além de sequelas motoras. A longo prazo, podem ocorrer complicações persistentes, como problemas psicossociais e desafios na reintegração social. A recuperação é frequentemente prolongada e requer reabilitação intensiva para melhorar a qualidade de vida¹.

O processo de internação hospitalar é complexo, mas os avanços nos cuidados em unidades de terapia intensiva (UTI) têm levado a uma maior sobrevivência aos pacientes internados. Ainda assim, os sobreviventes comumente enfrentam sequelas como déficits cognitivos, psicológicos e motores como fraqueza muscular, limitações de mobilidade e dor persistente^{2,3}.

A fraqueza muscular adquirida na UTI (FMAUTI) é uma das sequelas advindas da internação em UTI e decorre de diversos fatores, como: a inflamação sistêmica da sepse, resistência à insulina, falência de múltiplos órgãos, desnutrição, tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI) prolongada, uso de bloqueadores neuromusculares e corticoides, que, juntamente com o imobilismo, podem colaborar para a perda de massa muscular com consequente desenvolvimento da FMAUTI^{4,5}.

O diagnóstico da fraqueza muscular (FM) pode ser realizado por meio de testes invasivos (biópsia muscular ou a eletroneuromiografia) ou não invasivos, por meio de testes clínicos. Os testes invasivos são onerosos e por vezes não estão disponíveis na maioria dos serviços e os testes clínicos por sua vez, dependem da capacidade de interação e colaboração dos pacientes como o *Medical Research Council* (MRC)⁶.

Apesar de geralmente excluídos do diagnóstico de FMAUTI, os pacientes neurocríticos também sofrerão com fraqueza muscular e as complicações do agravo neurológico irão somar-se as advindas da internação em UTI. Para o paciente neurológico, testes que envolvam necessidade de cooperação se tornam uma problemática, e a busca por alternativas que possam prever a fraqueza muscular de forma precoce e sem a necessidade de colaboração dos indivíduos tem sido um caminho encontrado pela ciência. A ultrassonografia (USG) muscular periférica do tipo *Point-Of-Care* (POCUS) é considerada uma ferramenta confiável, acurada e viável para avaliação da arquitetura muscular nos pacientes internados em UTI^{17,8}.

Com a USG podemos avaliar três principais variáveis: espessura muscular (espessura muscular), área de secção transversa (análise quantitativa) e a ecogenicidade (análise qualitativa)⁷, e os músculos mais frequentemente estudados são o quadríceps femoral, reto femoral e bíceps braquial. Estudos têm associado achados ultrassonográficos de perda de massa muscular com a disfunção muscular em pacientes pós internamento em UTI^{8,9,10}, incapacidade

funcional^{11,12,13}, redução diária de 1,6 a 6% do músculo quadríceps femoral⁷, além de associar achados de maior perda muscular com piores desfechos⁹.

Estudos apontam, também, que a USG muscular periférica tem excelente confiabilidade inter e intraexaminador¹⁴, e apresenta excelente confiabilidade intra e inter avaliador em suas mensurações (espessura muscular e ecogenicidade), além de forte a moderada correlação^{7,8,15}. É crescente o interesse e realização de estudos que buscam utilizar a US para avaliação e acompanhamento das perdas musculares de pacientes internados em UTI.

Apesar disso ainda não está claro se é a mudança do tamanho muscular (espessura muscular), seu tamanho absoluto (área de secção transversa) ou a piora da qualidade da imagem (ecogenicidade) que podem estar melhor correlacionados com a fraqueza muscular ou desfecho funcional. Há escassez de estudos específicos com população com acometimentos neurológicos, que incluam todo o tempo de internação hospitalar além de divergência de resultados sobre a correlação dos aspectos musculares com a capacidade funcional a curto, médio e longo prazo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Lesão Neurológica

A lesão neurológica aguda grave é uma emergência médica, que necessita de cuidados especiais em unidades de cuidados intensivos especializados. As principais causas da lesão incluem o acidente vascular cerebral isquêmico e hemorrágico, traumatismo cranioencefálico e hipóxia isquêmica após parada cardiorrespiratória^{16,17}.

A lesão cerebral traumática é um problema de saúde e, de acordo com os dados do DATASUS, em 2021, o número de óbitos causados por acidentes de transporte foi de 35.032 indivíduos¹⁸. O traumatismo cranioencefálico (TCE) normalmente resulta de um impacto, aceleração e desaceleração repentinos. Como resultante, o tecido cerebral é comprimido contra o crânio, o que pode ocasionar hemorragias edemas¹⁹. As lesões decorrentes podem surgir na área impactada ou em outras áreas do cérebro, comumente em região contralateral, situação característica desse tipo de trauma. As sequelas resultantes vão depender das áreas afetadas e a gravidade das lesões.

O TCE é considerado a principal causa de incapacidades entre jovens, além de a mais frequente causa neurológica de morbidade. Apesar disso, estudos tem mostrado que mesmo os pacientes sobreviventes vítimas de TCE grave, em sua maioria, evoluem com boa recuperação no período de seis meses a um ano após trauma^{19,20,21}.

Dentre as doenças vasculares neurológicas, o Acidente Vascular Encefálico (AVE) se destaca em incidência. No Brasil, o AVE é a causa mais frequente de óbito na população adulta e consiste no diagnóstico de 10% das internações no Sistema Único de Saúde (SUS)²². O AVE isquêmico ou hemorrágico segundo o DATASUS foi a causa de 180.800 internações hospitalares no ano de 2021, sendo para 36.168 pacientes a causa principal do óbito²³.

O AVE pode ser definido como um episódio agudo que causa distúrbios neurológicos focais ou globais devido a infarto ou hemorragia espontânea no cérebro, retina ou medula espinhal. Pode ser diagnosticado com exames de imagem, como tomografia ou ressonância magnética ou autópsia. Os casos são classificados como isquêmico, quando causado pela obstrução de artérias, sendo esta a causa mais comum (75% a 85% dos casos), ou hemorrágico, que envolve hemorragias intracerebrais ou subaracnóideas²⁴.

Entre as causas do AVE destaca-se a aterosclerose por ser favor modificável, mas também pode ser provocado por êmbolos cardiogênicos ou permanecer sem causa identificada. Fatores como hipertensão, tabagismo, obesidade e doenças cardíacas estão entre os principais riscos para o desenvolvimento²⁵.

O impacto das sequelas após AVE, repercutem-se a depender do tipo, gravidade da lesão e tempo de início do tratamento. A reabilitação é prolongada e requer uma equipe multidisciplinar para obtenção de melhor qualidade de vida para os pacientes. Em um estudo realizado com 100 pacientes, em que se avaliou pacientes pós alta hospitalar por 6 meses, as sequelas advindas do AVE apresentaram uma taxa de incapacidade maior em pacientes com doença hemorrágica (79,2%), enquanto o índice de dependência foi maior em pacientes com lesão originária isquêmica (59,6%)²⁶.

A Hemorragia Subaracnóidea Aneurismática (HSA) gera um longo período de estresse hemodinâmico, a taxa de óbito após evento gira em torno de 40% dos pacientes em até 30 dias do evento. Os sobreviventes comumente podem evoluir com sequelas neurológicas graves^{27,28}.

2.2 Cuidado Crítico e Neurointensivismo

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é destinada ao tratamento de pacientes com instabilidades graves, que exigem cuidados intensivos e monitoramento contínuo. Equipamentos tecnológicos avançados ajudam as equipes de saúde a controlar riscos rapidamente. Isso permite intervenções ágeis e eficazes em situações críticas.

O cuidado crítico é um componente importante dos sistemas de saúde em todo o mundo, e ao passo que o campo da neuromonitorização avançou, as evidências crescentes comprovam que esse avanço estabeleceu mudanças no tocante à intervenção e tratamento mais precoce, para assim evitar a deterioração cerebral²⁹.

As doenças neurológicas relacionam-se a um processo de recuperação lento, levando a internações prolongadas e, conseqüentemente, os pacientes a complicações. Estudos têm demonstrado que Unidades de Terapia Intensiva especializadas tem melhor resultados no tratamento do AVE comparado a unidades de cuidados convencionais, com menor tempo de permanência³⁰, menor mortalidade^{31,32} e menos complicações precoces³³

Dentre as principais características que esses pacientes apresentam, destaca-se a alteração da Pressão Intracraniana (PIC), o que leva à necessidade de intervenções cirúrgicas, utilização de suporte avançado de vida como a ventilação mecânica invasiva (VMI), sedação prolongada e monitorização contínua afim de evitar a instalação de sequelas provisórias ou permanentes³⁴.

Nos pacientes neurocríticos graves que necessitam de VMI, a taxa de mortalidade é consideravelmente alta, em torno de 47 a 61% a depender da gravidade da lesão. O uso prolongado de VMI também é o principal preditor de comprometimento da funcionalidade em até três anos após o evento neurológico³⁵.

2.3 Funcionalidade

A funcionalidade é um importante aspecto avaliado e monitorizado pelos fisioterapeutas em todo processo de internação do paciente. As escalas de avaliação da funcionalidade e mobilidade são amplamente usadas na prática dos serviços. A *Intensive Care Unit Mobility Scale (ICU - Mobility Scale)*, avalia o nível de capacidade funcional dos indivíduos. Tem fácil aplicação, de forma simples, rápida e objetiva irá ser pontuado de acordo com os graus de evolução da atividade avaliada. Os nivelamentos possíveis: nenhuma (passivo), sentado no leito (não sai do leito), transferência passiva para cadeira, sentado beira leito, ortostatismo, transferência do leito para cadeira, marcha estacionária, deambulação com auxílio de 2 ou mais pessoas, deambulação com auxílio de 1 pessoa, deambulação com dispositivo auxiliar e deambulação independente³⁶.

Para os pacientes neurológicos as alterações de funcionalidade vão estar impactadas pela sequela advinda da área de lesão, bem como dos aspectos e acontecimentos no período de internação.

2.4 Fraqueza Muscular Adquirida na UTI X Agravamento Neurológico

Na internação de pacientes críticos, a inatividade muscular desencadeada pelo imobilismo, por si só, já promove alterações na redução da massa e força muscular. Os fatores complicadores já demonstrados na literatura são a sepse, a falência de múltiplos órgãos, desnutrição, VM prolongada, o uso de bloqueadores neuromusculares e corticoides, que, juntamente com a restrição ao leito, podem colaborar para a perda de massa muscular e com o desenvolvimento da FMAUTI^{37,38}.

A FMAUTI é descrita na literatura como uma polineuromiopia, que resulta em fraqueza muscular generalizada, que se desenvolve durante a internação em UTI e que não está relacionada a nenhuma outra causa identificada, além da doença aguda ou do seu tratamento³⁸. A FMAUTI afeta cerca de 25 a 60% dos pacientes que são submetidos a uso de VM. A FMAUTI leva a um aumento no tempo de permanência na UTI, internação hospitalar e piora da qualidade de vida entre os sobreviventes³⁹.

Os pacientes neurocríticos apesar de não inserido no diagnóstico de FMAUTI, também estão susceptíveis a desenvolver fraqueza muscular oriunda do imobilismo, tempo prolongado de VM e drogas, além da própria lesão neurológica. Em um contexto de pacientes idosos isso se torna ainda mais evidente. No AVE, a área mais comumente acometida é a do giro pré-central, o que resulta em comprometimento motor importante, como alteração de tônus muscular, hemiplegia, fraqueza muscular, espasmo, entre outros⁴⁰. A falta de oxigenação afeta as fibras que passam pela decussação das pirâmides, gerando a seqüela em um hemicorpo. A doença, tem então, grande poder de gerar incapacidade, afetando diretamente a independência dos seus sobreviventes.

A alteração de tônus e fraqueza muscular são acontecimentos suficientes que comprometerão a marcha, além disso a alteração do equilíbrio, perda da capacidade de movimentação ativa e coordenada de membros inferiores, perda da capacidade de gerar e sustentar o membro em contração, além dos espasmos que dificultarão a mobilidade. Tudo isso gera imobilidade, o que causa perda de massa muscular (hipotrofia)⁴¹.

No contexto hospitalar, a avaliação desde a admissão do paciente na UTI, afim de acompanhar a perda ou ganho muscular ao longo do processo de internação, identificar e definir o prognóstico funcional, além de estabelecer condutas de prevenção e redução das complicações físicas, serão fundamentais. Para este fim a avaliação muscular irá consistir na

utilização de instrumentos que envolvam a mensuração da massa muscular esquelética e da força muscular, entre outros³⁸, como a funcionalidade, pois quanto pior o agravo, também pior será a função.

2.5 Avaliação e Diagnóstico da Fraqueza Muscular

A avaliação de massa muscular e diagnóstico de fraqueza muscular tem diferentes métodos descritos e podemos classifica-los em métodos de avaliação volitivos (dependentes da colaboração do paciente) e métodos não volitivos.

A técnica volitiva mais amplamente utilizada é a escala de MRC. O teste consiste na avaliação de 6 grupos musculares periféricos bilaterais: músculos abdutores de ombro, flexores de cotovelo, extensores de punho, flexores de quadril, extensores de joelho e dorsiflexores do tornozelo, onde a pontuação varia de 0 a 5 pontos a cada grupo avaliado de acordo com o desempenho muscular, e a resultante fornece uma estimativa global da força muscular do paciente, sendo realizado o diagnóstico de fraqueza muscular relevante quando abaixo de 48 pontos, e fraqueza muscular severa quando abaixo de 36⁴². As principais desvantagens dessa avaliação são a necessidade de o paciente estar acordado, colaborativo e compreender comandos, além de ser avaliador dependente^{42,43}.

Outra técnica bastante utilizada é a avaliação da dinamometria/ HandGrip palmar, que quantifica a força muscular da mão dominante do paciente. A fraqueza muscular adquirida é considerada se valores abaixo de 11kg/f para homens e 7kg/f para mulheres^{42,43}. Como desvantagens, além das relatadas para o teste de MRC, também há a necessidade de equipamento disponível e calibrado.

Nos casos em que não há a capacidade de colaboração do paciente, os testes não volitivos se tornam a alternativa. Dentre os testes, a eletromiografia pode revelar anormalidades elétricas neuromusculares antes da ocorrência da fraqueza, ele também nos possibilita a diferenciação de miopatia e neuropatia, o teste é tão sensível que é considerado com total sensibilidade e alta especificidade para a triagem dessas. As desvantagens estão relacionadas a disponibilidade limitada dentro da maioria dos serviços, a necessidade de expertise e ao alto custo envolvido, além de ser um método invasivo^{44,45}. A biopsia muscular, método também invasivo, tem as mesmas desvantagens e pode fornecer o diagnóstico de presença ou não de necrose muscular.

Uma alternativa de método não volitivo são os exames de imagem, entre eles o que vem ganhando cada vez mais espaço é a ultrassonografia muscular periférica.

2.6 Ultrassonografia Muscular Periférica no Ambiente Hospitalar

A USG é amplamente utilizada no contexto hospitalar e de UTI, sendo uma ferramenta acessível e disponível com facilidade. O Conselho Federal de Fisioterapia (COFFITO) por meio das resoluções n. 404/2011, 408/2011 e 482/2017, autoriza tanto a realização quanto a elaboração de diagnóstico e laudos referentes a USG cinesiológica por fisioterapeutas.

A USG utiliza-se de ondas sonoras para gerar imagens e é considerada uma ferramenta confiável, acurada e viável, não invasiva, barata, segura e que não gera risco de radiação para o paciente, permitindo a avaliação da arquitetura muscular nos pacientes internados na UTI de maneira rotineira e seriada, sendo isso mais uma vantagem da técnica^{7,8,44,45}. Como ponto de atenção, o exame é avaliador dependente e especialmente em exames beira leito existe a limitação de mobilidade do paciente o que dificulta a avaliação de determinados músculos e o ambiente geralmente muito é claro.

Os aparelhos geralmente utilizados no contexto hospitalar são portáteis e facilmente operáveis. Nas imagens é possível diferenciar o tecido conjuntivo, que se apresenta mais claro (hiperecótico) do tecido muscular, mais escuro (hipoecótico). Com bons resultados em estudos que avaliaram a reprodutibilidade e a comparação entre profissionais de diferentes categorias, a prática vem ganhando espaço entre os fisioterapeutas.

A musculatura mais estudada é o quadríceps, dada sua facilidade de acesso para a avaliação e por sua importância na função motora. As análises mais usualmente utilizadas são a avaliação da área de secção transversa, a espessura muscular, a ecogenicidade e o ângulo de penação^{8,44}.

A espessura muscular é definida como a distância linear em centímetros entre duas fâscias, e é uma variável quantitativa da massa muscular^{33,45}. A área de secção transversa é definida pelo número e tamanho das fibras Individuais dentro de um músculo, e a unidade de medida usada é em cm². A força está relacionada ao volume muscular, o que pode ser inferido pela área de secção transversa^{7,8,44}. A ecogenicidade permite o delineamento muscular e a análise de escala de cinza, refletindo a qualidade muscular^{7,9}, detectando a presença de necrose com deposição de colágeno e gordura no músculo⁸.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a relação entre as características musculares periféricas, através da USG, com o desfecho funcional e as características clínicas de pacientes neurocríticos da admissão à alta hospitalar.

3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analisar a perda e comprometimento muscular periférico de pacientes neurocríticos que evoluíram com e sem sequelas da admissão à alta hospitalar;
- Avaliar a funcionalidade e o marco motor máximo atingido por pacientes após injúria neurológica em dois momentos, na alta da UTI e hospitalar;
- Correlacionar as variáveis ultrassonográficas com as variáveis demográficas e clínicas de pacientes neurocríticos.

4. MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo e população

Trata-se de um estudo longitudinal, observacional e descritivo com pacientes sobreviventes a internação após acometimento neurológico. A pesquisa foi realizada na UTI Neurológica Adulta e na enfermaria neurológica do Hospital Santa Casa de Campo Grande em Mato Grosso do Sul. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob número de protocolo 5.381.783. O termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido de todos os pacientes e/ou seus responsáveis.

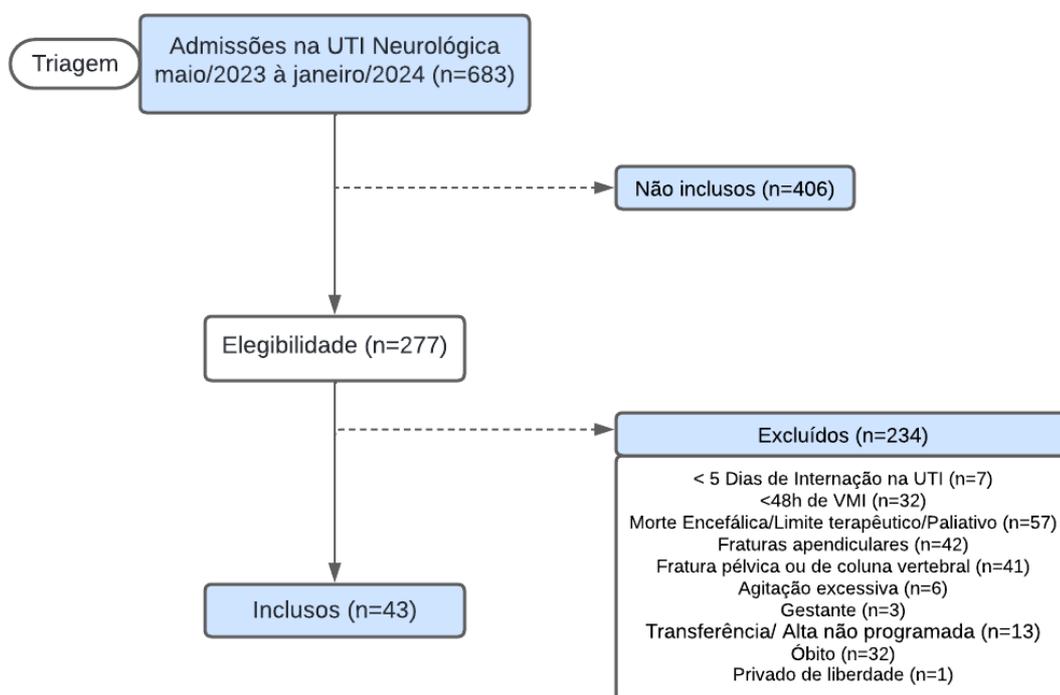
Foram incluídos pacientes com lesão cerebral aguda de origem traumática ou vascular com até 48 horas de internação hospitalar, admitidos em ventilação mecânica invasiva (VMI), que possuíssem idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos e que as famílias concordassem com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Foram excluídos pacientes com sequelas motoras prévias, agitação severa, tempo de VMI inferior a 48 horas, tempo de internação na UTI inferior a cinco dias pois objetivava-se pacientes de contexto grave, algum membro amputado, que sofreram fratura ou tinham alguma deformidade de membros, fraturas pélvicas ou de coluna, queimados, pacientes que evoluíram a óbito ou cuidados paliativos durante a internação hospitalar, indivíduos em investigação ou confirmação de morte encefálica, gestantes, indígenas, quilombolas ou institucionalizados.

4.2 Recrutamento

O recrutamento dos participantes e a coleta de dados ocorreu entre maio de 2023 a janeiro de 2024 na Unidade de Terapia Intensiva Neurológica Adulto do Hospital Santa Casa de Campo Grande em Mato Grosso do Sul. Foram triados 683 pacientes, dos quais 406 não foram inclusos, 234 foram excluídos e 43 pacientes foram incluídos na presente pesquisa (figura 1).

Figura 1 – Triagem dos pacientes.



UTI – Unidade de Terapia Intensiva; VMI – ventilação mecânica não invasiva. Fonte: Autoria própria, 2024.

4.3 Procedimentos e Coleta de Dados

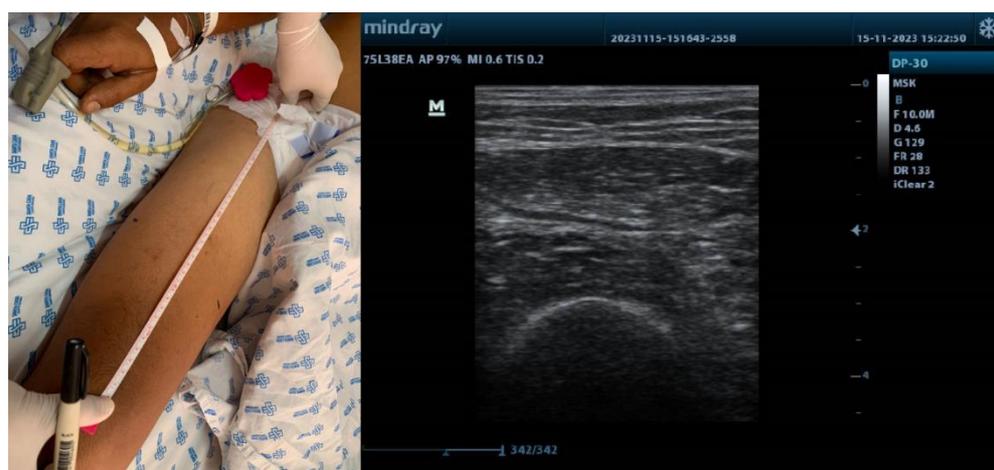
Para este estudo, nas primeiras 48 horas de internação do paciente na UTI foi coletado o TCLE com os responsáveis, bem como foi esclarecido os aspectos éticos da Resolução 466/12 do Ministério da Saúde. Também foi realizado o preenchimento da ficha de registro dos dados do paciente com coleta do *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE II), realizada a coleta de dados gerais com informações pessoais e clínicas, presença de morbidade e/ou comorbidade prévia, uso de medicamentos prévios e a causa da lesão cerebral aguda.

A avaliação da USG foi realizada em três momentos (nas primeiras 48 horas de internação hospitalar, na alta da UTI e alta hospitalar) nos músculos: bíceps braquiais, reto femoral e quadríceps. As avaliações da ultrassonografia foram feitas por duas pesquisadoras fisioterapeutas com habilitação em USG muscular periférica e treinamento prévio quanto à qualidade das imagens conforme o método proposto, sendo utilizado o aparelho da marca *Mindray*[®], modelo DP-30.

Para a realização do preparo da avaliação ultrassonográfica, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal com cabeceira elevada a 30 graus. Foi utilizado um transdutor linear, com configuração em modo B e as imagens coletadas em plano transversal. Ambas as regiões: bíceps braquial, quadríceps e reto femoral, seguiram o protocolo proposto por Arts e Colaboradores⁴⁶. Para a avaliação da espessura muscular do músculo bíceps braquial, o transdutor foi posicionado a dois terços craniocaudal da distância entre o acrômio e a fossa cubital bilateralmente.

Na avaliação da espessura muscular, área de secção transversa e a ecogenicidade do músculo reto femoral, a imagem foi registrada no terço médio inferior da distância entre a espinha ilíaca ântero-superior e a borda superior da patela (figura 2).

Figura 2 – Imagem de simulação do posicionamento do transdutor para coleta em membro inferior direito e imagem de ultrassonografia anterior do membro esquerdo.



Fonte: Autoria própria dos autores, 2024.

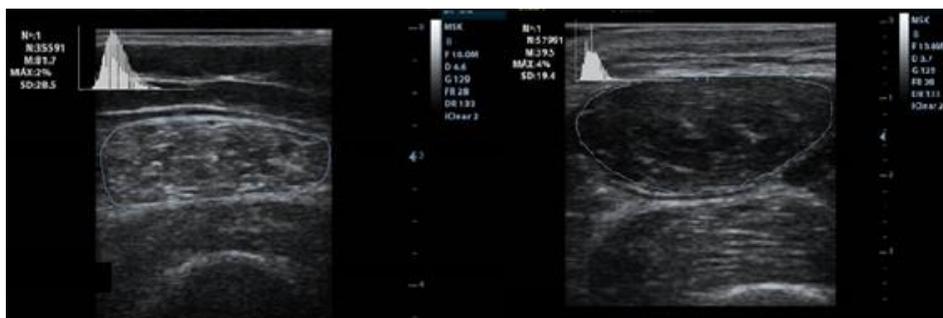
A avaliação da área de secção transversa e ecogenicidade foram realizadas com a técnica do traçado. Na avaliação da ecogenicidade o valor considerado foi a média da medida de 3 imagens capturadas a cada momento de avaliação (figuras 3 e 4)⁴⁶.

Figura 3 - Imagem de ultrassonografia anterior do membro inferior esquerdo demonstrando as avaliações de Espessura Muscular de músculo quadríceps, reto femoral e área de secção transversa.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Figura 4 – Imagens ultrassonográficas demonstrando a região de interesse (ROI) do músculo reto femoral (RF) obtidas com a técnica de traçado, com análise de histograma demonstrando diferentes pacientes, momentos e perfis de imagem.



À esquerda uma imagem de alta hospitalar com maiores áreas brancas (M:81.7) e à direita uma imagem de 48h de admissão na UTI (M:39.5). Fonte: Autoria própria, 2025.

Na alta da UTI e na alta hospitalar, para avaliação do nível de consciência foi utilizado a escala de coma de Glasgow⁴⁷. Na alta da UTI e na alta hospitalar, para avaliação da funcionalidade foi aplicada a *Intensive Care Unit Mobility Scale (IMS)*, escala validada para pacientes críticos e desenvolvida com base em dez níveis de mobilidade. A escala mensura de forma simples, o maior nível de mobilidade apresentado pelo paciente, sendo a deambulação independente o nível máximo alcançado³⁹.

Também foram acompanhados os últimos marcos motores de progressão de mobilidade alcançados na internação hospitalar, sendo divididos em sedestação beira leito, sedestação na poltrona, ortostatismo, deambulação assistida e deambulação livre. Além disso, foi identificado o acometimento de sequelas motoras advindas da lesão cerebral aguda.

A separação e definição por grupos se dava na última avaliação, realizada na alta hospitalar, onde era analisado se havia e qual a sequela motora final do paciente. No grupo com sequela era incluído pacientes com qualquer sequela motora advinda do agravo neurocrítico, como a hemiparesia, hemiplegia ou quadriparesia e no grupo sem sequelas, ficaram aqueles pacientes que não possuíam sequelas motoras avaliadas.

4.4 Análise estatística

Os resultados foram apresentados utilizando estatística descritiva e inferencial. O teste de distribuição de normalidade foi confirmado pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados contínuos são apresentados como média \pm desvio padrão e os dados categóricos frequência relativa (n). Foram utilizados os seguintes testes estatísticos: teste exato de Fisher para variáveis categóricas; teste de Man-Whitney para variáveis não paramétricas; e teste t-student não pareado para as demais variáveis.

Para comparar a diferença entre os três momentos avaliados (admissão hospitalar, alta na UTI e alta hospitalar) frente aos parâmetros de ultrassonografia muscular de ambos os lados mensurados (direito e esquerdo), foi realizado o teste não paramétrico (teste de Friedman com pós-teste de Dunn) ou teste de ANOVA de uma via de medidas repetidas com pós-teste de Tukey.

A análise de correlação foi realizada por meio do teste de Spearman entre a variável tempo total de internação hospitalar com os achados do último momento do US e

funcionalidade (IMS na alta hospitalar) de toda amostra. O coeficiente de correlação foi considerado pela referência de Akoglu, 2018⁴⁸.

A análise estatística foi realizada utilizando os programas estatísticos SigmaStat, versão 3.5 e o Graphpad Prism 6. Para toda a análise foi considerada um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS

A amostra tem suas principais caracterizações epidemiológicas e clínicas expressadas na Tabela 1 para dados gerais e para a divisão por grupos com e sem sequela. A amostra geral de participantes da pesquisa foi de pacientes graves (APACHE II médio de $21,0 \pm 5,5$), dos quais 70% ($n=30$) tiveram tratamento neurocirúrgico e 30% ($n=13$) tratamento conservador, com um risco de mortalidade aproximada de 40% em casos não-cirúrgicos, e 30% quando pós-cirúrgico em sua admissão na UTI. A média de internação em dias na UTI foi de $10 \pm 4,0$ dias e de internação hospitalar $21 \pm 18,4$ dias.

Tabela 1. Características epidemiológicas e clínicas com divisão por grupo com sequelas e sem sequelas da amostra estudada.

Variáveis		Geral	Grupos		Valor de <i>p</i>
			Com sequelas (n=25)	Sem sequelas (n=18)	
Sexo	Masculino	60,5% (26)	44% (11)	83% (15)	0,012*
	Feminino	39,5% (17)	56% (14)	17% (3)	
Idade (anos)		$45,0 \pm 17,0$	51 ± 14	37 ± 17	0,008*
Glasgow na alta hospitalar (pontos)		$13,8 \pm 1,9$	14 ± 2	14 ± 1	0,209
α Tratamento	Cirúrgico	70,0% (30)	76% (19)	60% (11)	0,331
	Conservador	30,0% (13)	24% (6)	40% (7)	
α Presença de comorbidade	Sim	58,0% (25)	68% (17)	44% (8)	0,209
	Não	42% (18)	32% (8)	56% (10)	
Peso (kg)		$75,0 \pm 16,0$	$79,5 \pm 16$	$70,5 \pm 12$	0,051
IMC (Kg/m ²)		$27,0 \pm 5,0$	29 ± 5	23 ± 3	0,006*

APACHE II (pontuação)	21,0±5,5	20,5±5,5	22±6	0,438
Tempo de internação na UTI (dias)	10,0±4,0	10±3	9±4	0,270
βTempo de internação hospitalar	21,0±18,0	29±19	22±16	0,272

^aTeste exato de Fisher; ^βTeste de Man-Whitney; demais variáveis: Teste t-student não pareado. Fonte: Autoria própria, 2025.

As comorbidades relatadas foram: hipertensão arterial sistêmica (30%), tabagismo (12%), etilismo (12%), obesidade (9%) e diabetes (5%), sendo que alguns pacientes possuíam mais de uma. Em relação aos grupos, no grupo com sequelas a maioria (68%) dos pacientes as possuía, e no grupo sem sequelas a maioria não possuía comorbidades prévia (40%).

Ao todo 25 pacientes evoluíram com sequelas, sendo 88% (22) hemiparesia ou hemiplegia e 12% (3) quadriparesia. Entre os pacientes hemiplégicos/paréticos 11 possuíam sequela a direita e 11 a esquerda.

Em relação ao desfecho dos pacientes, 65% (28) de toda amostra foram traqueostomizado na UTI, mas apenas 3 pacientes tiveram alta hospitalar ainda em uso de traqueostomia (7%). O nível de consciência, avaliado pela pontuação da escala de coma de Glasgow, progrediu de 11±3,0 no momento da alta da UTI para 14,0±1,0 na alta hospitalar.

As variáveis ultrassonográficas em todos os momentos estudados estão expressas na Tabela 2. A análise estatística inferencial se baseou na comparação entre os três momentos para o acompanhamento no tempo de internação hospitalar. Em relação a espessura muscular observou-se que houve redução desta variável, na comparação da admissão hospitalar (M1) com a alta hospitalar (M3), nos grupos musculares: bíceps braquial e quadríceps (ambos bilateralmente). Já em relação à espessura muscular do reto femoral (direito e esquerdo) não houve diferença na comparação dos três momentos estudados.

Em relação à área de secção transversa houve redução, na comparação do momento da admissão hospitalar (M1) com a alta hospitalar (M3), do reto femoral à direita. Já em relação à eointensidade houve redução, na comparação do momento da admissão hospitalar (M1) com a alta hospitalar (M3), no reto femoral à esquerda.

Tabela 2. Análise comparativa das variáveis ultrassonográficas musculares estudadas nos três diferentes momentos (admissão hospitalar, alta da UTI e alta hospitalar).

	Momentos			<i>p</i> -value
	M.1	M.2	M.3	
EM BB D.	2,5±0,65	2,3±0,5	1,9±0,6*	<0,0001
EM BB E.	2,5±0,6	2,3±0,5	2,0±0,5*	<0,0001
EM QD.D.	2,5±0,7	2,4±0,6	1,9±0,6*	<0,0001
EM QD E.	2,5±0,7	2,3±0,5	2,0±0,6*	<0,0001
EM RF D.	1,3±0,3	1,3±0,2	1,2±0,3	0,0003
EM RF E.	1,3±0,3	1,3±0,2	1,2±0,3	0,0003
AST. RF D.	4,1±1,4	3,8±1,0	3,3±1,1*	<0,0001
AST. RF E.	3,9±1,2	3,6±0,9	3,4±1,2*	<0,0001
ECT RF D.	62,2±22,0	55,5±19,0	55,0±23,0	0,126 ^α
ECT RF E.	66,3±21,0	55,6±16,5	57,5±20,0*	<0,0001 ^α

Os dados estão descritos em média ± desvio padrão da média. ^αTeste de Friedman seguido do pós teste de Dun. Demais valores de *p* foi referente ao teste ANOVA de uma via de medidas repetidas seguido dos pós teste de Tukey. EM: Espessura Muscular; BB: Bíceps Braquial; D: direito; E: esquerdo; QD: quadríceps; RF: Reto Femoral; AST: Área de Secção Transversa; ECT: ecointensidade. M1: momento 1 (admissão hospitalar); M2: momento 2 (alta da UTI); M3: momento 3 (alta hospitalar) * Diferença estatística na comparação de M1 e M3. Fonte: Autoria própria, 2025.

A análise estatística inferencial se baseou na comparação entre os grupos em comparação a admissão e a alta hospitalar e está expressa na Tabela 3. No grupo com sequelas, houve reduções significativas na espessura muscular do bíceps braquial e quadríceps bilateral, área de secção transversa e espessura muscular de reto femoral direito. No grupo sem sequelas, as mudanças foram menos expressivas. As comparações entre os grupos revelaram diferenças significativas na espessura muscular na admissão para alguns músculos, mas a interação entre os momentos de avaliação e os grupos não foi significativa na maioria das variáveis estudadas. Essas diferenças sugerem que a presença de sequelas tem um impacto maior na recuperação muscular durante o período hospitalar.

Tabela 3. Análise comparativa entre grupos com e sem sequelas das variáveis ultrassonográficas musculares periféricas estudadas entre admissão e alta hospitalar.

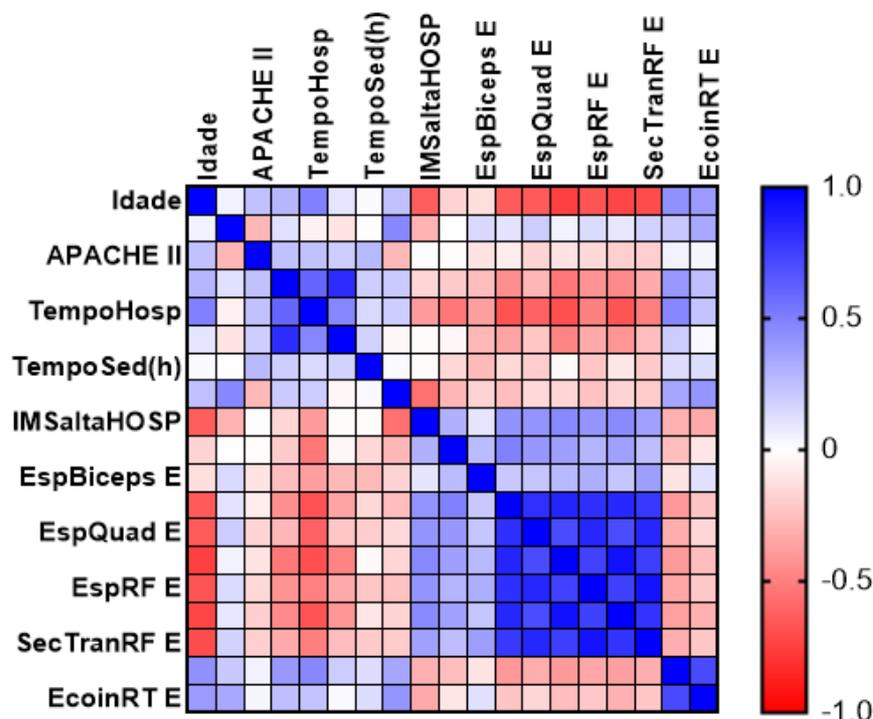
Variáveis	Grupos	Admissão	Alta Hospitalar	Valor de p		
				Grupo	Momento	Interação
EM bíceps braquial D.	C/ sequela	2,6±0,72 Aa	1,75±0,6 Ba	0,011	0,006	0,745
	S/ sequela	2,29±0,52 Aa	2,15±0,64 Aa			
EM bíceps braquial E.	C/ sequela	2,6±0,72 Aa	2,39±0,56 Ba	0,907	0,004	0,084
	S/ sequela	1,9±0,45 Aa	2,14±0,59 Aa			
EM quadríceps D	C/ sequela	2,4±0,82 Aa	1,8±0,67 Ba	0,018	0,002	0,754
	S/ sequela	2,7±0,5 Aa	2,19±0,5 Aa			
EM quadríceps E.	C/ sequela	2,4±0,81 Aa	1,9±0,7 Ba	0,126	0,001	0,864
	S/ sequela	2,6±0,52 Aa	2,15±0,51 Aa			
EM. reto femoral D.	C/ sequela	1,34±0,43 Aa	1,12±0,34 Ba	0,284	0,039	0,487
	S/ sequela	1,37±0,26 Aa	1,26±0,37 Aa			
EM reto femoral E.	C/ sequela	1,25±0,37 Aa	1,16±0,35 Aa	0,006	0,246	0,945
	S/ sequela	1,45±0,2 Aa	1,37±0,36 Aa			
AST reto femoral D.	C/ sequela	4,2±1,7 Aa	3,0±1,27 Ba	0,735	0,001	0,499
	S/ sequela	3,9±1,2 Aa	3,1±0,98 Aa			
AST reto femoral E.	C/ sequela	3,6±1,5 Aa	3,32±1,31 Aa	0,326	0,047	0,294
	S/ sequela	4,2±1,17 Aa	3,30±1,32 Ba			
Ecogenicidade reto femoral D.	C/ sequela	69,9±23,9 Aa	61,4±26 Aa	0,002	0,104	0,834
	S/ sequela	51,07±12,7Aa	44,5±14,4 Aa			
Ecogenicidade reto femoral E.	C/ sequela	72,8±22,6 Aa	64,3±20,8 Aa	0,003	0,035	0,923
	S/ sequela	57,3±14,9 Ab	48,0±14,3 Ab			

Grupo com sequela (n=25); Grupo sem sequela (n=18). Teste de ANOVA de duas vias para medidas repetidas seguida do teste de Tukey. ^{A, B} p < 0,05 para comparações horizontais dentro do grupo. ^{a, b} p < 0,05 para comparações verticais entre diferentes grupos. VMI: ventilação mecânica invasiva; ECG: Escala de Coma de Glasgow; IMC: índice de massa corporal; UTI: Unidade de Terapia Intensiva; BB: bíceps braquial; AST: Área transversal. Fonte: Autoria própria, 2025.

A funcionalidade foi avaliada na alta da UTI pela escala IMS resultando em média de 2,36±1,78 pontos para o grupo com sequelas e 4,89±2,78 no grupo sem sequelas o que correspondente à sedestação em leito e a beira do leito respectivamente. Na alta hospitalar os pacientes do grupo com sequela pontuaram na escala IMS em média 4,80±1,94 pontos e os sem sequelas 8,61±1,46 pontos, o que corresponde a ortostase e deambulação com auxílio de duas pessoas respectivamente.

Dos 43 pacientes estudados, em relação ao marco motor máximo atingido durante a internação, 21% (9) atingiram capacidade máxima e progrediram até deambulação independente, 7% (3) conseguiram realizar deambulação assistida, 21% (9) eram capazes de manter ortostatismo, 33% (14) atingiram capacidade de transferência e sedestação em poltrona e 21% (9) evoluíram apenas até sedestação a beira leito.

Figura 5 - Correlação de Spearman entre as variáveis clínicas e de funcionalidade de todos os pacientes da amostra em relação aos parâmetros ultrassonográficos na alta hospitalar.



Teste de correlação de Spearman. O valor de r representa o coeficiente de correlação. A cor azul representa os valores visuais relacionados à correlação positiva e a vermelha representa a correlação negativa, quanto mais intensa a cor, maior a força da análise. Fonte: Autoria própria, 2025.

A análise de correlação Matrix da amostra estudada, representada no gráfico de calor (figura 5), a coloração azul representa os valores visuais relacionados à correlação positiva e em vermelho visualmente à correlação negativa, sendo quanto mais intensa a coloração, maior a força da análise. Os achados demonstraram que a idade resultou em correlação negativa forte com a espessura muscular de reto femoral direito ($r=-0,751$) e área de secção transversa direita

($r=-0,727$) e moderada correlação negativa nos parâmetros da US muscular nas seguintes variáveis: Espessura muscular de quadríceps direito ($r=-0,643$) e esquerdo ($r=-0,647$), espessura muscular de reto femoral esquerdo ($r=-0,674$) e área de secção transversa esquerda ($r=-0,70$). Também houve forte correlação positiva entre o tempo de internação na UTI e de uso da VM ($r=0,825$) e moderada entre tempo de internação hospitalar e tempo de internação na UTI ($r=0,599$).

Na amostra estudada, houve correlação negativa moderada entre idade e a funcionalidade avaliada pela escala IMS ($r=-0,635$) e correlação fraca entre IMS e todas as variáveis de US. Também houve correlação negativa moderada entre o tempo de internação hospitalar e a espessura de bíceps braquial direito ($r=-0,535$), quadríceps direito ($r=-0,675$) e esquerdo ($-0,617$), reto femoral direito ($-0,692$) e área de secção transversa direita ($r=-0,673$) e esquerda ($r=-0,510$).

6 DISCUSSÃO

No mundo há um grande número de pacientes que sofrem lesões neurológicas graves decorrentes de traumas por acidentes automobilísticos, sendo o seu percentual de maior ocorrência no sexo masculino e em adultos jovens. A neurocirurgia pode ser necessária nos casos de traumatismo cranianos encefálicos para o tratamento da hipertensão intracraniana como resultado de hemorragias, edema cerebral e hidrocefalia⁴⁹. Esses achados também foram observados na nossa amostra, onde dos 20 pacientes que sofreram lesão traumática, 62% eram do sexo masculino e a idade média da amostra foi de 45.0 ± 17.0 anos.

Já entre as mulheres a principal causa do agravo foi de origem vascular (76%), essa também foi a principal causa geral de internação da amostra total da presente pesquisa, com taxa de 53% ($n=23$), o que é compreensível analisando as principais comorbidades encontradas e que já são amplamente conhecidas e associadas como fatores de risco para acidentes vasculares⁵⁰ a HAS (30%), tabagismo (12%), etilismo (12%), obesidade (9%) e DM (5%).

A média de tempo de internação da UTI e hospitalar e também os dados ventilatórios encontrados no presente estudo corroborou com demais pesquisas que avaliaram este público de pacientes^{51,52,53}. Uma pesquisa que analisou pacientes neurocirúrgicos obteve uma média de permanência na UTI de 9 dias e de internação hospitalar de 19 dias, e o tempo de ventilação

mecânica foi de 5 dias. Além disso, a taxa de traqueostomia foi acima de 50%, o que também se assemelha à atual pesquisa⁵⁴. Outro estudo destaca que pacientes com lesões neurológicas são propensos a permanecer tempos prolongados em ventilação mecânica, resultando em piores desfechos ventilatórios incluindo uma alta taxa de traqueostomia⁵⁵.

Apesar da alta taxa de traqueostomia encontrada neste estudo, a decanulação foi possível na maioria dos pacientes antes da alta hospitalar. Uma revisão sistemática com meta análise avaliou os resultados após traqueostomia em pacientes que sofreram injúria cerebral grave, dentre os resultados concluídos 79% dos pacientes evoluíram para decanulação em 6 a 12 meses após evento, e 82,9% das decanulações ocorreram entre o período de cuidado neurocrítico⁵⁶.

O estudo encontrou diferenças nos achados clínicos e nas medições ultrassonográficas musculares entre os grupos com e sem sequelas, e essas diferenças parecem refletir condições que levam a impactos da condição neurológica crítica e da imobilização prolongada nos desfechos motores dos pacientes.

Os pacientes com sequelas apresentaram características clínicas distintas, como uma maior idade (51 ± 14 anos, $p=0,008$) e maior IMC (29 ± 5 kg/m², $p=0,006$) quando comparados aos pacientes sem sequelas, fatores que podem ter contribuído para a evolução negativa de sua funcionalidade assim como a maior prevalência de comorbidades no grupo com sequelas (68% e 44% no grupo sem sequelas).

A avaliação do músculo bíceps braquial tem sido pouco explorado na literatura, dentre os poucos trabalhos encontrados, um estudo que incluiu 21 pacientes internados em UTI avaliou a massa muscular (cálculo que envolve a soma da área de secção transversa do bíceps braquial e do reto femoral) e comparou com a bioimpedância. A massa monitorada por ultrassom, diminuiu progressivamente até 21,8% no décimo dia de internação, e essa foi considerada uma ferramenta adequada para monitoramento sequencial de atrofia muscular em comparação com a BIA em pacientes criticamente doentes⁵⁷, não ficando claro se ao analisar isoladamente a área de secção transversa do bíceps braquial será encontrado o mesmo desfecho.

Um estudo com pacientes com falência de múltiplos órgãos que avaliou o bíceps braquial, antebraço anterior e coxa anterior identificou que essas medidas foram melhores em prever perda de tecido magro em pacientes edematosos através da avaliação da espessura muscular⁵⁸. Em nosso estudo houve perda significativa da espessura muscular do bíceps braquial no grupo com sequela entre a alta da UTI e alta hospitalar.

Em um recente estudo observacional prospectivo realizado em dois centros, com pacientes graves semelhante ao nosso, porém com perfil de internação geral e sem avaliação de alta hospitalar, encontrou uma diminuição gradativa da musculatura do bíceps braquial, culminando em perda média de 15,6% da área de secção transversa no 7º dia de internação além de associação com a pontuação do MRC, preensão palmar, funcionalidade avaliada pela escala *Functional Status Score for the ICU (FSS-UTI)* e a mortalidade no 5º e 7º dia de internação⁵⁹. Há também trabalhos que não conseguiram associar achados alterados de USG do bíceps braquial⁶⁰ ou associação com a FMAUTI⁶¹. O uso da avaliação da espessura muscular do bíceps braquial segue discutível, o que demonstra uma possibilidade de novas pesquisas.

Não encontramos estudos que utilizaram a USG musculoesquelética em pacientes neurocríticos exclusivamente que avaliaram o desfecho da internação hospitalar. Em nosso trabalho, a perda de espessura muscular do quadríceps foi de média de 23% no grupo sequelado e 18% grupo sem sequelas no momento da alta hospitalar do paciente. Um estudo com pacientes com COVID-19 internados em terapia intensiva, também encontrou perda significativa na espessura muscular do quadríceps (18,6%) e na área de secção transversa do reto femoral (30,1%) no décimo dia de internação⁶².

Em outro trabalho com sobreviventes de internação na UTI, houve perda de 12,7 e 15% na espessura muscular do quadríceps direito e esquerdo, respectivamente, em comparação da admissão com o sétimo dia de internação⁶³. Achados de avaliação da espessura muscular do quadríceps usando a US em pacientes gravemente enfermos em uso de VM já associou maiores perdas de espessura a piores desfechos clínicos⁶³, além de piores desfechos de perda de FM avaliados pelo MRC⁶² e, também, funcionais⁷.

No trabalho de Puthuchery e colaboradores realizado na UTI, no sétimo dia houve perda significativa na área de secção transversa do reto femoral (10,3%)⁶⁴, em nosso trabalho houve perda média da área de secção transversa de 19% para o grupo com sequelas e 21% no grupo sem sequela.

Na análise da escala de cinza do músculo reto femoral não houve diferença estatística entre a admissão e alta de um mesmo grupo nas análises, mas há diferença na comparação de medidas dos grupos sem e com sequela nos diferentes momentos avaliados. Um estudo encontrou redução na espessura muscular do quadríceps em pacientes gravemente enfermos,

mas também não encontrou alteração na ecogenicidade do músculo reto femoral no dia décimo de internação⁶⁵.

Esse achado também pode estar relacionado com o perfil dos pacientes que não tinham idade média elevada, por se tratarem de pacientes em agravos agudos e sem cronicidade relacionada, perfil cirúrgico e pouco tempo de internação em UTI comparado a outros estudos. Em estudos realizados, a ecogenicidade muscular aumentada na US demonstrou associação com a redução de função e força muscular independentemente de uma redução da massa muscular^{66,67,68}.

Assim como em nosso estudo, no estudo de Puthucheary, 2013, encontraram associação significativa entre a mudança na área de secção transversa e o tempo de internação na UTI⁶⁴. Um estudo também encontrou correlação moderada entre a área de secção transversa do reto femoral e a funcionalidade avaliada pela PFTIs no décimo dia de internação na UTI⁷. Outro estudo encontrou correlação muito forte do tempo de permanência na UTI com a força de preensão manual, pontuações do IMS, MRC, mas não com os achados ultrassonográficos⁶². Os achados divergentes na literatura dificultam as análises, principalmente devido aos métodos divergentes de avaliação da US.

Toda amostra estudada, durante seu internamento na UTI e no seu seguimento em enfermaria, recebeu atendimento da fisioterapia, na UTI em todos os turnos e nas enfermarias pelo menos uma vez ao dia. Os cuidados eram realizados de acordo o grau de necessidade do paciente e estabilidade clínica do quadro. Protocolos conhecidos estabelecem como meta na fase aguda (UTI) garantir a sobrevivência da pessoa e evitar maiores complicações e em fase subaguda, ainda durante a internação, reduzir os prejuízos do TCE, aumentar a independência física, cognitiva e psicossocial, compensar a deficiência e minimizar o sofrimento⁶⁹.

7 LIMITAÇÕES

Dentre as limitações encontradas, não havia confiabilidade dos registros de balanço hídrico durante toda jornada do paciente na internação hospitalar o que em outros estudos foi considerado como fator que interferiu na avaliação das variáveis musculoesqueléticas. Inicialmente, objetivava-se analisar outros testes clínicos a fim de correlacionar com os achados

do US, como a dinamometria palmar e MRC, no entanto, o nível de compreensão e colaboração não possibilitaram a realização na alta da UTI.

8 CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que a perda muscular periférica em pacientes neurocríticos tem um impacto significativo na recuperação funcional, especialmente em pacientes que evoluíram com sequelas. A análise ultrassonográfica revelou uma redução significativa na espessura muscular e na área de secção transversa dos músculos bíceps braquial, quadríceps e reto femoral entre a admissão e a alta hospitalar. Especificamente, houve uma redução na espessura muscular do bíceps braquial direito de $2,5 \pm 0,65$ para $1,9 \pm 0,6$ ($p < 0,0001$), do bíceps braquial esquerdo de $2,5 \pm 0,6$ para $2,0 \pm 0,5$ ($p < 0,0001$), do quadríceps direito de $2,5 \pm 0,7$ para $1,9 \pm 0,6$ ($p < 0,0001$) e do quadríceps esquerdo de $2,5 \pm 0,7$ para $2,0 \pm 0,6$ ($p < 0,0001$). Além disso, a área de secção transversa do reto femoral direito reduziu de $4,1 \pm 1,4$ para $3,3 \pm 1,1$ ($p < 0,0001$) e do reto femoral esquerdo de $3,9 \pm 1,2$ para $3,4 \pm 1,2$ ($p < 0,0001$). A ecointensidade do reto femoral esquerdo também apresentou uma redução significativa, de $66,3 \pm 21,0$ para $57,5 \pm 20,0$ ($p < 0,0001$).

A correlação entre as variáveis clínicas e ultrassonográficas indicou associações significativas entre as características musculares e fatores como idade e tempo de internação. A idade apresentou uma forte correlação negativa com a espessura muscular de reto femoral direito ($r = -0,751$) e a área de secção transversa direita ($r = -0,727$), além de uma correlação moderada com a espessura muscular do quadríceps direito ($r = -0,643$) e esquerdo ($r = -0,647$) e do reto femoral esquerdo ($r = -0,674$), e com a área de secção transversa esquerda ($r = -0,70$). Também foi observada uma correlação positiva forte entre o tempo de internação na UTI e o uso de ventilação mecânica ($r = 0,825$), além de uma correlação moderada entre o tempo de internação hospitalar e o tempo de internação na UTI ($r = 0,599$). A funcionalidade, medida pela escala IMS, teve uma correlação negativa moderada com a idade ($r = -0,635$) e foi associada à perda muscular, especialmente nas variáveis ultrassonográficas de bíceps braquial, quadríceps e reto femoral, indicando que a perda muscular tem impacto direto na recuperação funcional dos pacientes neurocríticos. Novos estudos que incluam pacientes neurocríticos, além de estabelecimentos de protocolos podem elucidar melhor o entendimento e a aplicabilidade no contexto estudado.

REFERÊNCIAS

1. Gbadamosi E, Iyer K, Hoffman A. Long-term outcomes of acute brain injury: a comprehensive review. *Journal of Neurorehabilitation*. 2020; 25(3): 201-215.
2. Ahmad MH, Teo SP. Post-intensive care syndrome. *Ann Geriatr Med Res*. 2021 Jun;25(2):72-78. doi: 10.4235/agmr.21.0048. Epub 2021 Jun 25. PMID: 34120434; PMCID: PMC8272999.
3. He X, Song Y, Cao Y, Miao L, Zhu B. Post intensive care syndrome: a review of clinical symptoms, evaluation, intervention. *Heliyon*. 2024;10(10) doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e31278.
4. Schefold JC, Bierbrauer J, Weber Carstens S. Fraqueza adquirida na unidade de terapia intensiva e perda de massa muscular em pacientes críticos com sepse grave e choque séptico. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2010;1(2):147–57.
5. Fuentes-Aspe R, Gutiérrez-Arias R, González-Seguel F, et al. Which factors are associated with acquired weakness in the ICU? An overview of systematic reviews and meta-analyses. *J Intensive Care*. 2024;12:33. doi:10.1186/s40560-024-00744-0.
6. Turan Z, Topaloğlu M, Ozyemisci Taskiran O. Medical Research Council-sumscore: a tool for evaluating muscle weakness in patients with post-intensive care syndrome. *Crit Care*. 2020 Sep 18;24(1):562. doi: 10.1186/s13054-020-03282-x. PMID: 32948221; PMCID: PMC7499929.
7. Parry SM, Granger CL, Berney S, Jones J, Beach L, El-Ansary D, Koopman R, Denehy L. Assessment of impairment and activity limitations in the critically ill: a systematic review of measurement instruments and their clinimetric properties. *Intensive Care Med*. 2015;41(1):744–62.
8. Formenti P, Umbrello M, Coppola S, Froio S, Chiumello D. Clinical review: peripheral muscular ultrasound in the ICU. *Ann Intensive Care*. 2019;9(1):57.
9. Toledo DO, Freitas BJ, Dib R, Pfeilsticker FJDA, Santos DMD, Gomes BC, Silva-Jr JM. Peripheral muscular ultrasound as outcome assessment tool in critically ill patients

- on mechanical ventilation: An observational cohort study. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;43:408–14. doi: 10.1016/j.clnesp.2021.03.015. PMID: 34024548.
10. Zavaroni S, Tristano I, Casamenti V, Colonna V, Cereti M, Mamone M, et al. Ultrasound-based neuropathy diagnosis in COVID-19 patients in post-intensive care rehabilitation settings: a retrospective observational study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2023 Aug;104(8):1236-1242. doi: 10.1016/j.apmr.2023.02.002.
 11. Mayer KP, Bastin MLT, Montgomery-Yates AA, Pastva AM, Dupont-Versteegden EE, Parry SM, et al. Acute skeletal muscle wasting and dysfunction predict physical disability at hospital discharge in patients with critical illness. *Crit Care*. 2020; 24(1): 637. doi: 10.1186/s13054-020-03355-x.
 12. Mateos-Angulo A, Galán-Mercant A, Cuesta-Vargas AI. Muscle thickness and echo intensity by ultrasonography and cognitive and physical dimensions in older adults. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(8):1471. doi: 10.3390/diagnostics11081471. PMCID: PMC8391851.
 13. Zhong Y, Liu X, Lin T. The relationship between muscle ultrasound parameters and diabetic peripheral neuropathy among patients with type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. *J Diabetes Res*. 2023 Dec 19;2023:8897065. doi: 10.1155/2023/8897065. PMID: 38148834; PMCID: PMC10751167.
 14. Barbosa FDS, dos Santos JL, Alves MED, Alves JAB, Cerqueira TCF, de Santana Filho VJ. Inter-examiner and intra-examiner reliability of quantitative and qualitative ultrasonography assessment of peripheral and respiratory muscles in critically ill patients. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Apr 25;20(9):5636. doi: 10.3390/ijerph20095636. PMID: 37174156; PMCID: PMC10177785.
 15. Toledo DO, Lima e Silva DC, Santos DM, Freitas BJ, Dib R, Cordioli RL, Figueiredo EJA, Piovacari SMF, Silva Jr JM. Ultrassom à beira do leito como ferramenta prática para avaliação da massa muscular. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017;29(4):476–80.
 16. Care N, Sonnevile R, Mazighi M, Bresson D, Crassard I, Crozier S, et al. Outcomes of acute stroke patients requiring mechanical ventilation: study protocol for the SPICE multicenter prospective observational study. 2020: 4-9. doi: 10.1007/s12028-019-00907-0.

17. Creutzfeldt CJ, Longstreth WT, Holloway RG. Predicting decline and survival in severe acute brain injury: the fourth trajectory. *BMJ*. 2015; 350: h3904. doi: 10.1136/bmj.h3904.
18. Ministério da Saúde. TABNET: Sistema de Informações sobre Mortalidade [Internet]. 2021 [citado em 2024 Oct 28]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>.
19. Strohmyer LL, Noroian EL, Patterson LM, Carlin BP. Adaptation six months after multiple trauma: a pilot study. *J Neurosci Nurs*. 1993; 25(1): 30-7.
20. Sousa RMC, Koizumi MS. Recuperação das vítimas de trauma crânio-encefálico entre 6 meses e 1 ano. *Arq Bras Neurocir*. 1998; 17(2): 72-80.
21. Sousa RMC. Comparação entre instrumentos de mensuração das consequências do trauma crânio-encefálico. *Rev Esc Enferm USP*. 2006; 40(2): 203-13. doi: 10.1590/S0080-62342006000200008.
22. BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: < <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/outubro/dia-mundial-do-avc-ministerio-da-saude-alerta-para-os-tipos-sintomas-e-prevencao>>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.
23. Ministério da Saúde. TABNET: Sistema de Informações sobre Mortalidade [Internet]. 2021 [citado em 2024 Oct 28]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>.
24. Harrison MW, Young A. Thrombolysis Guided by Perfusion Imaging up to 9 Hours after Onset of Stroke: ma H, Campbell BCV, Parsons MW, Churilov L, et al. *N Engl J Med* 2019;380: 1795-1803. *J Emerg Med* [Internet]. 2019;57:273-274. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01981395/full>
25. Ringleb P, Bendszus M, Bluhmki E, Donnan G, Eschenfelder C, Fatar M, et al. Extending the time window for intravenous thrombolysis in acute ischemic stroke using magnetic resonance imaging-based patient selection. *Int J stroke Off J Int Stroke Soc*. 2019;14:483–90

26. Gnonlonfoun, D. , Ossou-Nguiet, P. , Diallo, L. , Adjien, C. , Avlessi, I. , Houannou, O. , Goudjinou, G. , Acakpo, J. , Houinato, D. and Avode, D. (2014) Stroke after Hospitalization: Assessment of Functional Prognosis through Disability and Dependency in CNHU-HKM, Cotonou, Benin. *Neuroscience and Medicine*, 5, 139-148. doi: 10.4236/nm.2014.53017.
27. Loureiro A, Vivas M, Cacho R, Cacho E, Borges G. Evolução funcional de pacientes com hemorragia subaracnóide aneurismática não traumática. *Rev Bras Cienc Saúde*. 2015; 19(2): 123-8. doi: 10.4034/rbcs.2015.19.02.06.
28. Martins Et Al. (2012). Hemorragia subaracnóidea aneurismática: análise da evolução dos pacientes internados em um hospital de tubarão. *Arquivo catarinense de medicina*, 41(4), 19–25.
29. Busl KM, Bleck TP, Varelas PN. Neurocritical care outcomes, research, and technology: a review. *JAMA Neurol*. 2019; 76(5): 612-8. doi: 10.1001/jamaneurol.2018.4407. PMID: 30667464.
30. Indredavik B, Bakke F, Solberg R, et al. Benefit of a stroke unit: a randomized controlled trial. *Stroke*. 1991; 22(8): 1026-31.
31. Krespi Y, Gurol ME, Coban O, et al. Stroke unit versus neurology ward--a before and after study. *J Neurol*. 2003; 250(11): 1363-9.
32. Seenan P, Long M, Langhorne P. Stroke units in their natural habitat: systematic review of observational studies. *Stroke*. 2007; 38(6): 1886-92.
33. Roquer J, Rodríguez-Campello A, Gomis M, et al. Acute stroke unit care and early neurological deterioration in ischemic stroke. *J Neurol*. 2008; 255(7): 1012-7.
34. Monteiro DEC, Veloso PIP, Menezes SLB, Teixeira MC, Martins DC, Lins A. Mecanismos de estabilização do paciente neurocrítico. *Rev Bras Rev Saúde*. 2024; 2: e68397. doi: 10.34119/bjhrv7n2-219.
35. Pham T, Brochard LJ, Slutsky AS. Mechanical Ventilation: State of the Art. *Mayo Clin Proc*. 2017; 92(9): 1382-400. doi: 10.1016/j.mayocp.2017.05.004. PMID: 28870355.

36. Hodgson C, Needham D, Haines K, Bailey M, Ward A, Harrold M, et al. Feasibility and inter-rater reliability of the ICU Mobility Scale. *Heart Lung*. 2014; 43(1): 19-24. doi: 10.1016/j.hrtlng.2013.11.003. PMID: 24373338.
37. Lipshutz AK, Gropper MA. Acquired neuromuscular weakness and early mobilization in the intensive care unit. *Anesthesiology*. 2013; 118(1): 202-15. doi: 10.1097/ALN.0b013e31826be693. PMID: 22929731.
38. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Crit Care*. 2015; 19(1): 274. doi: 10.1186/s13054-015-0993-7. PMID: 26242743.
39. Hodgson C, Needham D, Haines K, Bailey M, Ward A, Harrold M, et al. Feasibility and inter-rater reliability of the ICU Mobility Scale. *Heart Lung*. 2014 Jan-Feb;43(1):19-24. doi: 10.1016/j.hrtlng.2013.11.003. Epub 2013 Nov 19. Erratum in: *Heart Lung*. 2014 Jul-Aug;43(4):388. PMID: 24373338.
40. Costa GC, Cleveland LM, Azevedo LHD, Sperandio RS, Costa LA. A efetividade da corrente FES na recuperação de membros inferiores de pacientes vítimas de AVC: revisão sistemática e metanálise. *Publicações Universo*. 2023; 17.
41. Busk H, Stausholm MB, Lykke L, Wienecke T. Electrical stimulation in lower limb during exercise to improve gait speed and functional motor ability 6 months poststroke. A review with meta-analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2020; 29(3): 104565. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104565. PMID: 31879135.
42. Goligher EC, Brochard LJ, Reid WD, Fan E, Saarela O, Slutsky AS, et al. Diaphragmatic myotrauma: a mediator of prolonged ventilation and poor patient outcomes in acute respiratory failure. *Lancet Respir Med*. 2019; 7(1): 90-8. doi: 10.1016/S2213-2600(18)30366-7. PMID: 30455078.
43. Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive Care Med*. 2020; 46(4): 637-53. doi: 10.1007/s00134-020-05944-4. PMID: 32076765.
44. Jolley SE, Bunnell AE, Hough CL. ICU-Acquired Weakness. *Chest*. 2016; 150(5): 1129-40. doi: 10.1016/j.chest.2016.03.045. PMID: 27063347.

45. Batista, Carla Luciana. Correlação de espessura muscular diafragmática e quadríceps em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva através da ultrassonografia [thesis]. São Paulo: , Faculdade de Medicina; 2024 [cited 2025-02-05]. doi:10.11606/T.5.2024.tde-19112024-150812.
46. Arts IM, Pillen S, Schelhaas HJ, Overeem S, Zwarts MJ. Normal values for quantitative muscle ultrasonography in adults. *Muscle Nerve*. 2010;41(1):32-41.
47. Muniz ECS, Thomaz MCA, Kubota MY, Cianci L, Sousa RMCD. Utilization of the Glasgow Coma Scale and Jovet Coma Scale to evaluate the level of consciousness. *Rev Esc Enferm USP*. 1997;31(2):145-50. doi:10.1590/S0080-62341997000200010.
48. Akoglu H. User's guide to correlation coefficients. *Turk J Emerg Med*. 2018 Aug 7;18(3):91-93. doi: 10.1016/j.tjem.2018.08.001. PMID: 30191186; PMCID: PMC6107969.
49. Hawryluk GWJ, Rubiano AM, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Bratton SL, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury: 2020 Update of the Decompressive Craniectomy Recommendations. *Neurosurgery*. 2020 Sep 1;87(3):427-434. doi: 10.1093/neuros/nyaa278. PMID: 32761068; PMCID: PMC7426189.
50. BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/avc>>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.
51. Robba et al., (2020). Mechanical ventilation in patients with acute brain injury: recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine consensus. *Intensive Care Medicine*, 12 (46) 2397-2410.
52. Creutzfeldt, C. J., Longstreth, W. T., & Holloway, R. G. (2015). Predicting decline and survival in severe acute brain injury: the fourth trajectory. *BMJ*, h3904. doi:10.1136/bmj.h3904
53. Marra, A., Vargas, M., Buonanno, P., Iacovazzo, C., Coviello, A., & Servillo, G. (2021). Early vs. Late tracheostomy in patients with traumatic brain injury: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 10(15). <https://doi.org/10.3390/jcm10153319>

54. Xu SS, Tian Y, Ma YJ, Zhou YM, Tian Y, Gao R, Yang YL, Zhang L, Zhou JX. Development of a Prediction Score for Evaluation of Extubation Readiness in Neurosurgical Patients with Mechanical Ventilation. *Anesthesiology*. 2023 Nov 1;139(5):614-627. doi: 10.1097/ALN.0000000000004721. PMID: 37535470; PMCID: PMC10566588.
55. Taran S, McCredie VA, Goligher EC. Chapter 18 - Noninvasive and invasive mechanical ventilation for neurologic disorders. In: Chen R, Guyenet PG, editors. *Handbook of Clinical Neurology*. Vol. 189. Elsevier; 2022. p. 361-386. doi: 10.1016/B978-0-323-91532-8.00015-X.
56. Wahlster S, Sharma M, Chu F, Granstein JH, Johnson NJ, Longstreth WT Jr, et al. Outcomes after tracheostomy in patients with severe acute brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Neurocrit Care*. 2021 Jun;34(3):956–967. doi: 10.1007/s12028-020-01109-9.
57. Nakanishi N, Tsutsumi R, Okayama Y, Takashima T, Ueno Y, Itagaki T, Tsutsumi Y, Sakaue H, Oto J. Monitoring of muscle mass in critically ill patients: comparison of ultrasound and two bioelectrical impedance analysis devices. *J Intensive Care*. 2019 Dec 16;7:61. doi: 10.1186/s40560-019-0416-y. PMID: 31890223; PMCID: PMC6916000.
58. Campbell IT, Watt T, Withers D, England R, Sukumar S, Keegan MA, Faragher B, Martin DF. Muscle thickness, measured with ultrasound, may be an indicator of lean tissue wasting in multiple organ failure in the presence of edema. *Am J Clin Nutr*. 1995;62(3):533-539. doi: 10.1093/ajcn/62.3.533.
59. Nakanishi N, Oto J, Tsutsumi R, Akimoto Y, Nakano Y, Nishimura M. Upper limb muscle atrophy associated with in-hospital mortality and physical function impairments in mechanically ventilated critically ill adults: a two-center prospective observational study. *J Intensive Care*. 2020 Nov 23;8(1):87. doi: 10.1186/s40560-020-00507-7. PMID: 33292655; PMCID: PMC7684934.
60. Turton P, Hay R, Taylor J, McPhee J, Welters I. Human limb skeletal muscle wasting and architectural remodeling during five to ten days intubation and ventilation in critical care – an observational study using ultrasound. *BMC Anesthesiol*. 2016;16:119. doi:10.1186/s12871-016-0269-z.

61. Zhi Haijun, Guo Jinping, Zhao Yaning, et al. The diagnostic value of bedside ultrasound measurement of limb skeletal muscle thickness in ICU-acquired miasthenia [J]. *Chinese Journal of Critical Care Medicine*, 2020, 32(04): 494-497. DOI:10.3760/cma.j.cn121430-20200403-00084
62. De Andrade-Junior MC, de Salles ICD, de Brito CMM, Pastore-Junior L, Righetti, Yamaguti WP, et al. Skeletal muscle wasting and function impairment in intensive care patients with severe COVID-19. *Front Physiol*. 2021 Mar 11;12:640973. doi: 10.3389/fphys.2021.640973. PMID: 33776796; PMCID: PMC7991788.
63. Toledo DO, Freitas BJ, Dib R, Pfeilsticker FJDA, Santos DMD, Gomes BC, et al. Peripheral muscular ultrasound as outcome assessment tool in critically ill patients on mechanical ventilation: An observational cohort study. *Clin Nutr ESPEN*. 2021 Jun;43:408-414. doi: 10.1016/j.clnesp.2021.03.015. Epub 2021 Apr 6. PMID: 34024548.
64. Puthuchery ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al. Acute skeletal muscle wárea de secção transversaing in critical illness. *JAMA*. 2013 Oct 16;310(15):1591-600. doi: 10.1001/jama.2013.278481. Erratum in: *JAMA*. 2014 Feb 12;311(6):625. PMID: 24108501.
65. Hayes K, Holland AE, Pellegrino VA, Mathur S, Hodgson CL. Acute skeletal muscle atrophy and its relationship with physical function in patients requiring extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). *J Crit Care*. 2018;48:1-8. doi: 10.1016/j.jcrc.2018.08.002.
66. Casey P, Alasmar M, McLaughlin J, Ang Y, McPhee J, Heire P, Sultan J. The current use of ultrasound to measure skeletal muscle and its ability to predict clinical outcomes: a systematic review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022 Oct;13(5):2298-2309. doi: 10.1002/jcsm.13041. Epub 2022 Jul 19. PMID: 35851996; PMCID: PMC9530572.
67. Buckinx F, Landi F, Cesari M, Fielding R, Visser M, Engelke K, et al. Armadilhas na medição da massa muscular: uma necessidade de um padrão de referência. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. (2018) 9:269–78. 10.1002/jcsm.12268
68. Di Matteo A, Moscioni E, Lommano MG, Cipolletta E, Smerilli G, Farah S, et al. Reliability assessment of ultrasound muscle echogenicity in patients with rheumatic

diseases: Results of a multicenter international web-based study. *Front Med (Lausanne)*. 2023 Jan 17;9:1090468. doi: 10.3389/fmed.2022.1090468. PMID: 36733934; PMCID: PMC9886677.

69. BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_pessoa_traumatismo_cranioencefalico.pdf>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Responsável legal da pesquisa

A pessoa internada na UTI, pela qual você está responsável, está sendo convidada a participar de uma pesquisa. Você como responsável precisa decidir se quer que ele(a) participe ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Este estudo está sendo conduzido pelos pesquisadores responsáveis Talita Santos de Arruda, Rayssa Bruna Holanda Lima e Gustavo Christofolletti.

A finalidade deste estudo é avaliar as características dos músculos da perna e do braço, através do ultrassom (a avaliação pelo ultrassom não causa dor e não é invasiva, ela é realizada por meio de um transdutor em contato com a pele do paciente). Iremos comparar essa avaliação dos músculos com as características clínicas dos pacientes com lesão cerebral aguda na admissão e alta da UTI e na alta hospitalar.

Os requisitos para participar deste estudo serão: ter idade acima de 18 anos, de ambos os sexos, com lesão cerebral aguda (confirmados pela história clínica e da tomografia de crânio), internados no hospital em até 48 horas, admitidos na UTI neurológica, em ventilação mecânica invasiva e que os participantes ou responsáveis dos mesmos estiverem de acordo com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Não poderão participar do estudo, os pacientes tenham lesão cerebral crônica preexistente e/ou acometimento medular; presença de sequelas motoras prévias; agitação severa; menos de 48 horas em ventilação mecânica invasiva, tempo de internação na UTI menor que cinco dias; indivíduos em investigação ou confirmação de morte encefálica; gestantes; indígenas; quilombolas ou institucionalizados.

No período de admissão na UTI, inicialmente serão coletadas informações gerais sobre o participante, como idade, causa da lesão cerebral, doenças prévias, uso de medicamentos, os exames da admissão no setor e uma escala de gravidade da doença. A avaliação do ultrassom muscular será dividida em 3 momentos, a fim do acompanhamento até a alta hospitalar: nas primeiras 48 horas de admissão, na alta da UTI e quando sinalizada a alta hospitalar. Os participantes permanecerão em monitoramento até a sua alta hospitalar, sendo colhidos dados para avaliar a sua recuperação clínica e a avaliar a sua funcionalidade.

Por tratar-se de um exame não invasivo e indolor, os riscos estão relacionados à condição clínica do participante, ou seja, é possível que no momento da avaliação exista um baixo risco de instabilidade clínica. Os participantes estarão monitorizados de forma contínua. Caso haja instabilidade clínica, os testes serão interrompidos. Em caso de qualquer intercorrência que possa ocorrer, o setor dispõe de todos os recursos de tratamento e atendimento de urgência e emergência. Quanto ao risco de quebra de sigilo, os participantes não serão identificados na ficha de avaliação e suas identidades serão mantidas em sigilo.

Como benefício direto, os participantes da pesquisa poderão receber uma avaliação muscular mais acurada. Além disso, você e o participante receberão orientações gerais quanto ao quadro muscular e cuidados da fisioterapia de acordo com a condição clínica atual, durante a internação hospitalar.

O participante não receberá nenhuma compensação financeira relacionada a esta pesquisa.

Rubrica do responsável pelo participante

Rubrica da Pesquisadora responsável

Se você concordar que a pessoa pela qual você é responsável participe do estudo, o nome do mesmo, seu nome e outros dados que possam identificá-los serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso aos dados para verificar as informações do estudo.

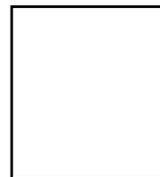
Os dados gerados na pesquisa serão confidenciais e divulgados apenas em congressos ou publicações científicas de forma compilada, não havendo divulgação de nenhum dado que possa identificar o paciente. Os dados serão mantidos em arquivos físicos e digitais, sob a responsabilidade do pesquisador principal por período de cinco anos e serão descartados.

A participação no estudo é voluntária. Você pode escolher se a pessoa pela qual você é responsável participará ou não do estudo e poderá desistir a qualquer momento sem prejuízo algum. O paciente não será proibido de participar de novos estudos. O paciente poderá sair do estudo se não cumprir os procedimentos previstos ou atender as exigências estipuladas. Este documento será impresso e assinado em duas vias, uma ficará com você e outra com a responsável pela pesquisa.

Você poderá obter todas as informações relacionadas a esta pesquisa e decidir se a pessoa pela qual você é responsável participará ou não do estudo. Serão cumpridas todas as exigências que constam na Resolução/CNS nº58 466, de 12 de dezembro de 2012, que regulamenta o desenvolvimento de pesquisas envolvendo seres humanos.

Em caso de dúvidas ou caso necessite de mais informações, entre em contato com a pesquisadora responsável Talita Santos de Arruda, telefone: (067) 99217-3149, e-mail: talitasarruda@hotmail.com. Ou entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), que está localizado na avenida Costa e Silva, s/n, Avenida Mato Grosso, 421 – Centro, CEP: 79002-905, Campo Grande/MS, Prédio da Pró-reitorias, 1º andar - sala do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP, Campo Grande - MS, telefone: (67) 3345-7187, e-mail: cepconep.propp@ufms.br.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento, que todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que permito a participação voluntária neste estudo.



Campo Grande/MS _____ de _____ de 20____.

Assinatura do responsável pelo participante

Assinatura da Pesquisadora responsável

APÊNDICE 2

Instrumento de Coleta de Dados

AVALIAÇÃO USG MUSCULAR PERIFÉRICO NO NEUROCRÍTICO

Sexo: F () M ()		Idade:		Internação na UTI: ___/___/___			Retirada da sedação: ___/___/___				
Peso predito:			Peso estimado:			IMC:			Apache II:		
Histórico prévio: HAS () DM () Tabagismo () Etilismo () Cardiopatia ()											
Outros:											
Causa da lesão cerebral:						Diagnóstico (CID):					
Tratamento: Cirúrgico () Conservador()											
IOT: ___/___/___		Extubação: ___/___/___			REIOT: ___/___/___			2ª Extubação: ___/___/___			
TQT: ___/___/___				BIPAP: ___/___/___				NBZ: ___/___/___			
Glasgow Inicial:			Glasgow alta da UTI:				Glasgow alta hospitalar:				
IMS alta da UTI:						IMS alta hospitalar:					
Desfecho da UTI: Alta() Óbito() ___/___/___						Desfecho hospitalar: Alta() Óbito() ___/___/___					
Sedação o (dias)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Tempo total de sedação (dias):				Tempo de VM A/C (dias):				Tempo total de VMI (dias):			

Complicações durante a internação:

Sequela motora pós lesão cerebral: Hemiplegia () Hemiparesia () Outro ()

Progressão da mobilidade

UTI	Sedestação beira leito	Sedestação Poltrona	Ortostase	Deambulação assistida	Deambulação livre
Total de vezes					

Referência para colocação do transdutor

Medida fita métrica	MMSS		MMII	
	D	E	D	E
Ponto médio				
2/3 inferior				

Avaliação	Bíceps braquial		Quadríceps femoral		Reto femoral	
	D	E	D	E	D	E
48 horas de admissão na UTI						
Espessura muscular						
Secção transversa	-	-	-	-		
Ecointensidade	-	-	-	-		
Alta da UTI						
Espessura muscular						
Secção transversa	-	-	-	-		
Ecointensidade	-	-	-	-		
Alta Hospitalar						

Espessura muscular						
Secção transversa	-	-	-	-		
Ecointensidade	-	-	-	-		
Intercorrências ou demais observações:						

ANEXO 1

Protocolo de Aceite do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO DA RELAÇÃO DA AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA MUSCULAR PERIFÉRICA COM DESFECHO FUNCIONAL, CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E QUALIDADE DE VIDA EM INDIVÍDUOS COM LESÃO CEREBRAL AGUDA.

Pesquisador: Rayssa Bruna Holanda Lima

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 56769222.1.0000.0021

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.381.783

Apresentação do Projeto:

Introdução: O desenvolvimento da fraqueza muscular adquirida na UTI (FMAUTI) culmina no impacto negativo da funcionalidade e qualidade de vida dos indivíduos. A ultrassonografia musculoesquelética à beira leito é apresentada como um recurso atual acurado para o acompanhamento das mudanças da morfologia muscular e pode estar correlacionada com a FMAUTI, porém essa análise ainda é pouco estudada no perfil neurológico. **Objetivo:** Avaliar a relação entre as alterações da musculatura periférica com o desfecho funcional, características clínicas e da qualidade de vida nos indivíduos com acometimento cerebral agudo. **Metodologia:** Trata-se de um estudo longitudinal, observacional e descritivo, a ser desenvolvido na UTI e enfermagem neurológica. Além dos dados gerais, será avaliado a espessura, área de secção transversa e eointensidade nas primeiras 24 horas, terceiro, quinto e sétimo dia de internação na UTI, alta da UTI e na alta hospitalar; e relacioná-las com características clínicas, funcionalidade e qualidade de vida no momento da alta da UTI e da alta hospitalar.

(TEXTO DO PESQUISADOR)

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a relação entre as características musculares periféricas, através da US, com o desfecho

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros, Prédio das Pró-Reitorias, Hércules Maymone, 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 5.381.783

funcional, características clínicas e qualidade de vida dos pacientes com lesão cerebral aguda.

Objetivo Secundário:

- Pesquisar a relação das características musculares periféricas com a prevalência da FMAUTI, através da comparação dos achados do USG com os testes clínicos no momento da alta da UTI e da alta hospitalar.
- Pesquisar a relação das características musculares periféricas avaliadas pela USG com as características clínicas (o desfecho final- alta ou óbito, a causa e a gravidade da lesão cerebral, nível de consciência, idade, tempo de sedação e ventilação mecânica e a presença de sequelas motoras) de pacientes com lesão cerebral aguda.
- Pesquisar a relação das características musculares periféricas avaliadas pela USG com a funcionalidade (MRC, teste de preensão palmar e IMS) e a qualidade de vida (SF- 36) no momento da alta da UTI e da alta hospitalar.

(TEXTO DO PESQUISADOR)

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A ultrassonografia, por tratar-se de um exame não invasivo e indolor, possuirá um baixo risco de intercorrências no momento da abordagem. A avaliação será interrompida em qualquer situação em que houver risco à saúde dos indivíduos, como aumento da pressão arterial, aumento da frequência cardíaca. Em caso de qualquer problema que possa ocorrer, o setor dispõe de todos os recursos de tratamento e atendimento de urgência e emergência.

(TEXTO DO PESQUISADOR)

Benefícios:

Entre os benefícios de participar deste estudo, está a possibilidade de identificação da presença ou não da FMAUTI, além de poder realizar o acompanhamento e evolução ao longo do seu processo de recuperação, podendo, a partir de então, clarear as lacunas científicas, a fim de fornecer dados para que os indivíduos possam ser precocemente tratados no hospital. O participante e seus familiares receberão informações e orientações quanto ao quadro musculoesquelético e aspectos clínicos-funcionais.

(TEXTO DO PESQUISADOR)

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ; Prédio das Pró-Reitorias ; Hércules Maymone ; 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 5.381.783

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo de corte transversal abordando pacientes internados na Santa Casa de Campo Grande.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados: Folha de rosto, projeto detalhado, TCLE, e autorização institucional, Termo de Compromisso para Utilização de Informações de Banco de Dados, Termo De Compromisso para utilização de informações de prontuários em projeto de pesquisa

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

CONFIRA AS ATUALIZAÇÕES DISPONÍVEIS NA PÁGINA DO CEP/UFMS

1) Regimento Interno do CEP/UFMS

Disponível em: <https://cep.ufms.br/novo-regimento-interno/>

2) Calendário de reuniões

Disponível em <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep-2022/>

3) Etapas do trâmite de protocolos no CEP via Plataforma Brasil

Disponível em: <https://cep.ufms.br/etapas-do-tramite-de-protocolos-no-cep-via-plataforma-brasil/>

4) Legislação e outros documentos:

Resoluções do CNS.

Norma Operacional nº001/2013.

Portaria nº2.201 do Ministério da Saúde.

Cartas Circulares da Conep.

Resolução COPP/UFMS nº240/2017.

Outros documentos como o manual do pesquisador, manual para download de pareceres, pendências frequentes em protocolos de pesquisa clínica v 1.0, etc.

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/legislacoes-2/>

5) Informações essenciais do projeto detalhado

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ; Prédio das Pró-Reitorias ; Hércules Maymone ; 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 5.381.783

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-projeto-detalhado/>

6) Informações essenciais – TCLE e TALE

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-tcle-e-tale/>

- Orientações quanto aos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) que serão submetidos por meio do Sistema Plataforma Brasil versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os participantes da pesquisa versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os responsáveis pelos participantes da pesquisa menores de idade e/ou legalmente incapazes versão 2.0.

7) Biobancos e Biorrepositórios para armazenamento de material biológico humano

Disponível em: <https://cep.ufms.br/biobancos-e-biorrepositorios-para-material-biologico-humano/>

8) Relato de caso ou projeto de relato de caso?

Disponível em: <https://cep.ufms.br/662-2/>

9) Cartilha dos direitos dos participantes de pesquisa

Disponível em: <https://cep.ufms.br/cartilha-dos-direitos-dos-participantes-de-pesquisa/>

10) Tramitação de eventos adversos

Disponível em: <https://cep.ufms.br/tramitacao-de-eventos-adversos-no-sistema-cep-conep/>

11) Declaração de uso de material biológico e dados coletados

Disponível em: <https://cep.ufms.br/declaracao-de-uso-material-biologico/>

12) Termo de compromisso para utilização de informações de prontuários em projeto de pesquisa

Disponível em: <https://cep.ufms.br/termo-de-compromisso-prontuarios/>

13) Termo de compromisso para utilização de informações de banco de dados

Disponível em: <https://cep.ufms.br/termo-de-compromisso-banco-de-dados/>

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ; Prédio das Pró-Reitorias ; Hércules Maymone ; 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br



DURANTE A PANDEMIA CAUSADA PELO SARS-CoV-2, CONSIDERAR:

Solicitamos aos pesquisadores que se atentem e obedeçam às medidas de segurança adotadas pelos locais de pesquisa, pelos governos municipais e estaduais, pelo Ministério da Saúde e pelas demais instâncias do governo devido a excepcionalidade da situação para a prevenção do contágio e o enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (Covid-19).

As medidas de segurança adotadas poderão interferir no processo de realização das pesquisas envolvendo seres humanos. Quer seja no contato do pesquisador com os participantes para coleta de dados e execução da pesquisa ou mesmo no processo de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido-TALE, incidindo sobre o cronograma da pesquisa e outros.

Orientamos ao pesquisador na situação em que tenha seu projeto de pesquisa aprovado pelo CEP e em decorrência do contexto necessite alterar seu cronograma de execução, que faça a devida "Notificação" via Plataforma Brasil, informando alterações no cronograma de execução da pesquisa.

SE O PROTOCOLO DE PESQUISA ESTIVER PENDENTE, CONSIDERAR:

Cabe ao pesquisador responsável encaminhar as respostas ao parecer pendente, por meio da Plataforma Brasil, em até 30 dias a contar a partir da data de sua emissão. As respostas às pendências devem ser apresentadas em documento à parte (CARTA RESPOSTA). Ressalta-se que deve haver resposta para cada uma das pendências apontadas no parecer, obedecendo a ordenação deste. A carta resposta deve permitir o uso correto dos recursos "copiar" e "colar" em qualquer palavra ou trecho do texto, isto é, não deve sofrer alteração ao ser "colado".

Para que os protocolos de pesquisa sejam apreciados nas reuniões definidas no Calendário, o pesquisador responsável deverá realizar a submissão com, no mínimo, 15 dias de antecedência. Observamos que os protocolos submetidos com antecedência inferior a 15 dias serão apreciados na reunião posterior. Confira o calendário de reuniões de 2020, disponível no link: <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep-2021/>

SE O PROTOCOLO DE PESQUISA ESTIVER NÃO APROVADO, CONSIDERAR:

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ∩ Prédio das Pró-Reitorias ∩ Hércules Maymone ∩ 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconepp@ufms.br



Continuação do Parecer: 5.381.783

Informamos ao pesquisador responsável, caso necessário entrar com recurso diante do Parecer Consubstanciado recebido, que ele pode encaminhar documento de recurso contendo respostas ao parecer, com a devida argumentação e fundamentação, em até 30 dias a contar a partir da data de emissão deste parecer. O documento, que pode ser no formato de uma carta resposta, deve contemplar cada uma das pendências ou itens apontados no parecer, obedecendo a ordenação deste. O documento (CARTA RESPOSTA) deve permitir o uso correto dos recursos "copiar" e "colar" em qualquer palavra ou trecho do texto do projeto, isto é, não deve sofrer alteração ao ser "colado".

Para que os protocolos de pesquisa sejam apreciados nas reuniões definidas no Calendário, o pesquisador responsável deverá realizar a submissão com, no mínimo, 15 dias de antecedência. Observamos que os protocolos submetidos com antecedência inferior a 15 dias serão apreciados na reunião posterior. Confira o calendário de reuniões de 2020, disponível no link: <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep-2021/>

EM CASO DE APROVAÇÃO, CONSIDERAR:

É de responsabilidade do pesquisador submeter ao CEP semestralmente o relatório de atividades desenvolvidas no projeto e, se for o caso, comunicar ao CEP a ocorrência de eventos adversos graves esperados ou não esperados. Também, ao término da realização da pesquisa, o pesquisador deve submeter ao CEP o relatório final da pesquisa. Os relatórios devem ser submetidos através da Plataforma Brasil, utilizando-se da ferramenta de NOTIFICAÇÃO. Informações sobre os relatórios parciais e final podem acessadas em <https://cep.ufms.br/relatorios-parciais-e-final/>

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1906326.pdf	06/04/2022 00:17:40		Aceito

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros, Prédio das Pró-Reitorias, Hércules Maymone, 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: ceponep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 5.381.783

Outros	CARTA_RESPOSTA_AS_PENDENCIA S.docx	06/04/2022 00:16:35	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_2.pdf	06/04/2022 00:15:46	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Participante.pdf	06/04/2022 00:15:22	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Responsavel_2.pdf	06/04/2022 00:14:59	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
Outros	TAI_GERAL.pdf	06/03/2022 22:39:38	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
Outros	TAI_ENF.pdf	06/03/2022 22:39:28	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
Outros	TAI_CTI.pdf	06/03/2022 22:39:17	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
Outros	PARECER_INSTITUCIONAL.pdf	06/03/2022 22:38:31	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
Outros	INSTRUMENTO_DE_COLETA_DE_DA DOS.pdf	06/03/2022 22:37:09	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
Declaração de Pesquisadores	PRONTUARIOS.pdf	06/03/2022 22:36:15	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Banco_de_Dados.pdf	06/03/2022 22:36:06	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	06/03/2022 22:33:03	Rayssa Bruna Holanda Lima	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 02 de Maio de 2022

Assinado por:
Juliana Dias Reis Pessalacia
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ç Prédio das Pró-Reitorias çHércules Maymoneç ç 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br

Paciente: _____ RG: _____

(anexar no prontuário)

Temperatura (C) ▾
Pressão Arterial Média (mmHg) ▾
Frequência Cardíaca ▾
Frequência Respiratória ▾
A-aPO2(FIO2>50%) or PaO2(FIO2<50%) ▾
Arterial pH or HCO3 ▾
Na+ Sérico (meq/l) ▾
K+ Sérico (meq/l) ▾
Creatinina Sérica com ou sem IRA ▾
Hematócrito ▾
Leucócitos (10³/Egl) ▾

Glasgow Coma Escala Colocar o Valor Aproximado
Idade (anos) ▾

Problemas Crônicos de Saúde
Se Presentes: 1) Cirrose-Biópsia 2) New York Heart Association Class IV 3) Severa COPD: Hipercapnia,O2 Dependente, Hipertensão Pulmonar 4) Diálise Crônica or 5) Imunocomprometido

- Nenhuma (0 points)
- Não-Cirúrgico (5 points)
- Cirurgia de Emergência (5 points)
- Cirurgia Eletiva (2 points)

Total de Pontos:

0-4 points : Approximate death rate 4% non-op, 1% post-op
5-9 points : 8% non-op, 3% post-op
10-14 points : 15% non-op, 7% post-op
15-19 points : 24% non-op, 12% post-op
20-24 points : 40% non-op, 30% post-op
25-29 points : 55% non-op, 35% post-op
30-34 points : Approximately 73% both
35-100 points : 85% non-op, 88% post-op

Anexo 2

Submissão do Artigo

Critical Care Science



Critical Care Science

How are peripheral muscles in neurocritical patients? A morphofunctional ultrasound assessment from hospital admission to discharge

Journal:	<i>Critical Care Science</i>
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Original Article
Keyword:	Ultrasonography, Critical Care, Brain Injuries, Muscle Weakness, Hospitalization