

**UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE
MESTRADO EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE**

**INFLUÊNCIA DA INJÚRIA RENAL AGUDA NA FUNCIONALIDADE DE
PACIENTES CRÍTICOS: COORTE PROSPECTIVA**

**INFLUENCE OF ACUTE KIDNEY INJURY ON THE FUNCTIONALITY OF
CRITICAL PATIENTS: PROSPECTIVE COHORT**

**INFLUENCIA DE LA LESIÓN RENAL AGUDA EN LA FUNCIONALIDAD DE
PACIENTES CRÍTICOS: COHORTE PROSPECTIVA**

BRUNA DE ALBUQUERQUE CATELANO

**JOINVILLE
2023**

BRUNA DE ALBUQUERQUE CATELANO

**INFLUÊNCIA DA INJÚRIA RENAL AGUDA NA FUNCIONALIDADE DE
PACIENTES CRÍTICOS: COORTE PROSPECTIVA**

Dissertação de mestrado apresentado como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente, na Universidade da Região de Joinville. Orientador: Prof. Dr. Helbert do Nascimento Lima. Coorientador: Prof. Dr. Antonio Vinicius Soares.

**JOINVILLE
2023**

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

C358i Catelano, Bruna de Albuquerque
Influência da injúria renal aguda na funcionalidade de pacientes críticos: coorte prospectiva / Bruna de Albuquerque Catelano; orientador Dr. Helbert do Nascimento Lima; coorientador Dr. Antonio Vinicius Soares. – Joinville: UNIVILLE, 2023.

92 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville)

1. Injúria renal aguda. 2. Terapia renal substitutiva. 3. Debilidade muscular. I. Lima, Helbert do Nascimento (orient.). II. Soares, Antonio Vinicius (coorient.). III. Título.

CDD 616.614

Termo de Aprovação

“Influência da Injúria Renal Aguda na Funcionalidade de Pacientes Críticos: Coorte Prospectiva”

por

Bruna de Albuquerque Catelano

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Helbert do Nascimento Lima
Orientador (UNIVILLE)

Prof. Dr. Antonio Vinicius Soares
Coorientador (UNIVILLE)

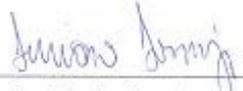
Profa. Dra. Bruna da Rosa Maggi Sant’Helena
(IELUSC)

Profa. Dra. Miriam Cristine Vahl Machado
(UNIVILLE)

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestra em Saúde e Meio Ambiente, área de concentração Saúde e Meio Ambiente e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente.



Prof. Dr. Helbert do Nascimento Lima
Orientador (UNIVILLE)



Prof. Dr. Luciano Lorenzi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente

Joinville, 13 de dezembro de 2023

Dedico à minha família: Laion Catelano,
meu esposo, Theo Catelano, meu filho,
Djair e Cristina, meus pais e Jessica e
Giovana, minhas irmãs.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Agradeço primeiramente a Deus por ter me guiado e iluminado em todas as etapas desse processo, pois sem Ele nada seria possível.

Ao meu esposo Laion Felipe da Silveira pela parceria e apoio em toda essa caminhada.

Ao meu filho Theo Catelano pela paciência nos momentos de ausência e pelo carinho e amor.

Aos meus pais e minha família que sempre torcem por mim.

Ao meu orientador Dr. Helbert do Nascimento Lima, pela confiança e ensinamentos, tornando possível a realização desse sonho.

Ao meu coorientador Dr. Antonio Vinicius Soares, pelo incentivo e confiança.

Gratidão aos meus colegas fisioterapeutas das UTIs do Hospital Municipal São José que aceitaram esse desafio, sem medir esforços para concluir essa pesquisa.

Aos meus queridos amigos, o meu profundo agradecimento pela torcida e apoio em todos os momentos.

Aos professores do Curso de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente, por compartilharem conhecimento, proporcionando o nosso crescimento profissional.

Aos meus colegas do mestrado pelo amizade e troca de experiência nesses dois anos.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar.

Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

A incidência de fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva (UTI) é estimada em 25 a 50% dos pacientes críticos, sendo que 60 a 80% apresentarão comprometimentos funcionais. A injúria renal aguda (IRA) é pouco estudada quanto a sua associação na funcionalidade destes pacientes. **Objetivo:** Avaliar a funcionalidade de pacientes sem e com IRA dependentes ou não de hemodiálise, internados em UTI de um hospital público de Joinville, Santa Catarina. **Métodos:** Coorte prospectiva, realizada nas UTI de um hospital público, em Joinville, Brasil, no período de outubro de 2021 a setembro 2022. Todos os pacientes adultos foram incluídos. Valores abaixo da mediana do escore de mobilidade na alta da UTI (Escala de Perme, <15) foi definido como pior desfecho. A associação da IRA e outras variáveis de confusão foram considerados em um modelo multivariado por regressão logística quanto a pior funcionalidade. Combinação do desfecho com Escala de Perme (<19) e dinamometria (< 11 KG para homens e < 7 para mulheres) foi analisada em uma amostra reduzida. **Resultados:** Dos 762 pacientes, 58% foram do sexo masculino, com uma mediana de idade de 58 anos, principal causa de internação foi clínico, a mediana do *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3) foi 51 (39/64), 22,7% apresentam IRA, destes, 34,7% necessitaram de diálise. Pior mobilidade foi encontrado em 10% dos pacientes e associado de forma univariada com o aumento da idade, escore SAPS-3 e dias de ventilação mecânica, bem como menor escore na Escala de Perme na admissão na UTI, presença de diabetes, uso de droga vasoativa, bloqueador neuromuscular, aminoglicosídeos e IRA dialítica (OR=2,48; IC 95% 1,41-4,34). Após ajuste para variáveis confundidoras, apenas o aumento da idade, dos dias em ventilação mecânica e menor escore na Escala de Perme na admissão se mantiveram associados com o pior desfecho. Na amostra reduzida, a presença de IRA dialítica foi associada de forma independente com pior funcionalidade (OR=9,95; IC 95% 2,72 36,36). **Conclusão:** Pacientes críticos com IRA dialítica apresentam piores níveis de funcionalidade na alta da UTI quando comparados a população sem IRA ou com IRA e sem necessidade dialítica.

Palavras-chave: injúria renal aguda, doença crítica, terapia renal de substituição, funcionalidade, fraqueza muscular.

ABSTRACT

The incidence of muscle weakness acquired in the intensive care unit (ICU) is estimated at 25 to 50% of critically ill patients with 60 to 80% having functional impairments. The causes of these conditions are multifactorial, the most common being the need for mechanical ventilation, prolonged immobility, use of sedation or neuromuscular blockers, shock, sepsis and hyperglycemia. Acute kidney injury (AKI), little has been studied about its association with functionality of these patients.

Objective: *To evaluate the functionality of patients without and with acute kidney injury (AKI), dependent on hemodialysis admitted to the ICU at a public hospital in Joinville, Santa Catarina. **Methods:** Prospective cohort, carried out in the ICU of a public hospital in Joinville, Brazil, from October 2021 to September 2022. All adult patients were included. Values below the median mobility score at ICU discharge (Perme Score, <15) were defined as the worst outcome. The association of AKI and dynamometry (<11 Kg for men and <7 Kg for women) was analyzed in a reduced sample. **Results:** Of the 762 patients, 58% were male, with a median age of 58 years, the main cause of hospitalization was clinical, median Simplified Acute Physiology Score 3 (SAPS-3) 51, (39/64), 22,7% had ARF, of which 34,7% required dialysis. Worse mobility was found in 10% of patients and was associated with increasing age, SAPS-3 score and days on mechanical ventilation, as well as lower Perme Score on ICU admission, presence of diabetes, use of vasoactive drug, neuromuscular blocker, aminoglycosides and dialytic AKI (OR=2.48; 95% CI 1.41-4.34) in the univariate analysis. After adjusting for confounding variables, just increasing age, days on mechanical ventilation, and lower Perme Score on admission remained associated with the worst outcome. In the reduced sample, the presence of dialysis ARF was independently associated with worse functionality and muscle strength (OR=9.98; 95% CI 2.72-36,36). **Conclusion:** Critical patients with AKI requiring dialysis have worse levels of functionality at ICU discharge when compared to those without AKI or with AKI not requiring dialysis.*

Keywords: *acute kidney injury, critical illness, intensive care Renal Replacement Therapy, functionality, muscle weakness.*

RESUMEN

La incidencia de debilidad muscular adquirida en la unidad de cuidados intensivos (UCI) se estima entre el 25 y el 50% de los pacientes en estado crítico, y entre el 60 y el 80% presentan deterioro funcional. La lesión renal aguda (IRA) está poco estudiada respecto a su asociación con la funcionalidad de estos pacientes. **Objetivo:** Evaluar la funcionalidad de pacientes sin y con FRA, dependientes o no de hemodiálisis, ingresados en la UCI de un hospital público de Joinville, Santa Catarina. **Métodos:** Cohorte prospectiva, realizada en la UCI de un hospital público, en Joinville, Brasil, de octubre de 2021 a septiembre de 2022. Se incluyeron todos los pacientes adultos. Los valores por debajo de la puntuación de movilidad mediana al alta de la UCI (escala de Perme, <15) se definieron como el peor resultado. La asociación de FRA y otras variables de confusión se consideró en un modelo multivariado mediante regresión logística respecto a peor funcionalidad. La combinación del resultado con la escala de Perme (<19) y la dinamometría (<11 KG para hombres y <7 para mujeres) se analizó en una muestra reducida. Resultados: De los 762 pacientes, el 58% eran del sexo masculino, con una mediana de edad de 58 años, la principal causa de hospitalización fue clínica, la mediana del Simplified Acute Physiology Score 3 (SAPS 3) fue de 51 (39/64), 22,7. % tenía IRA, de los cuales el 34,7% requirió diálisis. Se encontró peor movilidad en el 10% de los pacientes y se asoció univariadamente con aumento de la edad, puntaje SAPS-3 y días de ventilación mecánica, así como puntajes más bajos en la Escala de Perme al ingreso a la UCI, presencia de diabetes, uso de drogas vasoactivas, bloqueador neuromuscular, aminoglucósidos y IRA dialítico (OR=2,48; IC 95% 1,41-4,34). Después de ajustar por variables de confusión, sólo el aumento de la edad, los días de ventilación mecánica y las puntuaciones más bajas en la escala de Perme al ingreso permanecieron asociados con un peor resultado. En la muestra reducida, la presencia de IRA en diálisis se asoció de forma independiente con una peor funcionalidad (OR=9,95; IC 95% 2,72 36,36). **Conclusión:** Los pacientes críticos con IRA en diálisis tienen peores niveles de funcionalidad al alta de la UCI en comparación con la población sin FRA o con IRA y sin necesidad de diálisis.

Palabras clave: lesión renal aguda, enfermedad crítica, terapia de reemplazo renal, funcionalidad, debilidad muscular.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMIB: Associação Brasileira de Medicina Intensiva

BNM: Bloqueador neuromuscular

CEP: Comitê de Ética em Pesquisa

CNS: Conselho Nacional de Saúde

CPAX: do inglês: *Chelssea Critical Care Physical Assessment Toll*

DLP: Dislipidemia

DM: Diabetes mellitus

DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica;

DRC: Doença renal crônica

EMU: Escala de mobilidade em UTI

FMAUTI: Fraqueza muscular adquirida na UTI

FPP: Força de preensão palmar

FSS-ICU: do inglês: *Functional Status Score for the ICU*

HAS: Hipertensão arterial sistêmica

HD: Hemodiálise

HMSJ: Hospital Municipal São José de Joinville

IMS: do inglês: *ICU Mobility Scale*

IRA: Injúria renal aguda

KDIGO: do inglês: *Kidney Disease Improving Global Outcomes*

MIF: Medida de independência funcional

MMSS: Membros superiores

MMII: Membros inferiores

MRC: do inglês: *Medical Research Council*

OMS: Organização Mundial da Saúde

PERME SCALE: do inglês: *Perme Intensive Care Unit Mobility Score*

PFIT'S: do inglês: *Physical Function in Intensive Care Test Score*

SAPS 3: do inglês: *Simplifield Acute Physiology Score 3*

SOMS: do inglês: *Surgical Intensive Care Unit Optimal Mobilization Score*

STROBE: *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TQT: Traqueostomia

TSR: Terapia renal de substituição

UTI: Unidade de terapia intensiva

VM: Ventilação mecânica

Sumário

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 15 |
| 2. OBJETIVOS | 18 |
| 2.1 Objetivo Geral | 18 |
| 2.2 Objetivos Específicos | 18 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA | 19 |
| 3.1 Fraqueza muscular adquirida na UTI | 19 |
| 3.1.1 Definição e fisiopatologia | 19 |
| 3.1.2 Diagnóstico e avaliação da FMAUTI | 20 |
| 3.2 Funcionalidade na UTI | 21 |
| 3.2.1 Ferramentas de avaliação da funcionalidade | 23 |
| 3.3 Injúria renal aguda em pacientes críticos | 25 |
| 3.3.1 Definição | 25 |
| 3.3.2 Etiologia e manifestações clínicas da IRA | 26 |
| 3.4 IRA e funcionalidade | 28 |
| 3.5 Interdisciplinaridade | 29 |
| 4. METODOLOGIA | 31 |
| 4.1 Tipo de estudo | 31 |
| 4.2 Local do estudo | 31 |
| 4.3 População | 31 |
| 4.4 Amostragem | 31 |
| 4.5 Critérios de inclusão e exclusão | 31 |
| 4.5.1 Critérios de inclusão | 31 |
| 4.5.2 Critérios de exclusão | 31 |
| 4.6 Percurso metodológico | 32 |
| 4.6.1 Variáveis coletadas | 32 |
| 4.7 Avaliações e instrumentos utilizados | 33 |
| 4.7.1 Funcionalidade | 33 |
| 4.7.1.1 Mobilidade | 34 |

| | |
|--|----|
| 4.7.1.2 Força muscular periférico..... | 34 |
| 4.8 Variável de Exposição Principal e Desfecho..... | 35 |
| 4.9 Aspectos éticos | 36 |
| 4.10 Análise estatística | 36 |
| | |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES | 38 |
| | |
| 6. CONCLUSÃO | 69 |
| | |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 70 |
| | |
| APÊNDICES..... | 81 |
| APÊNDICE I – Ficha de dados..... | 82 |
| | |
| ANEXOS..... | 83 |
| ANEXO A – Escala de Perme..... | 84 |
| ANEXO B – Escala de mobilidade em UTI (EMU)..... | 86 |
| ANEXO C – <i>Medical Research Council (MRC)</i> | 88 |
| ANEXO D – Índice de prognóstico SAPS 3..... | 89 |
| ANEXO E – Parecer do comitê de ética em pesquisa | 91 |
| ANEXO F – Termo de Autorização para Publicação de Teses e Dissertações | 94 |

1. INTRODUÇÃO

A fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva (FMAUTI) é definida como uma fraqueza muscular que se desenvolve após o início da doença crítica, caracterizada por uma fraqueza sem uma etiologia específica, porém de origem multifatorial e diagnosticada por meio da avaliação manual de força muscular (DE CARVALHO MACHADO et al., 2021). Também pode ser consequência da polineuropatia e miopatia ou pela associação das duas. A incidência de FMAUTI é de aproximadamente 46%, variando entre 26 - 65% em pacientes mecanicamente ventilados por um período de cinco a sete dias, podendo atingir percentuais superiores a 67% em pacientes com permanência na ventilação mecânica (VM) por tempo superior a dez dias (KRESS et al., 2014; POWERS et al., 2016; DE ALMEIDA et al., 2021).

Embora a VM representa um dos principais recursos utilizados em unidade de terapia intensiva (UTI) para suporte de vida, sua utilização por tempo prolongado pode permitir que o paciente fique mais suscetível a desenvolver complicações como a pneumonia associada a VM, lesão pulmonar induzida pela VM, lesões de vias aéreas, *delirium* e fraqueza muscular (MELO et al., 2016; ARAÚJO CUNHA et al., 2021). O predomínio da perda de força muscular do paciente internado em UTI varia de acordo com o fator causal de internação e seu tempo de internação. Após 24 horas de internação em ambiente de terapia intensiva, 11% dos pacientes já apresentam algum grau de fraqueza muscular, aumentando para 24 - 55% se o paciente permanece internado por sete a dez dias (POWERS et al., 2016).

Além do tempo de internação, a VM prolongada contribui para o declínio da força muscular destes pacientes. A partir de sete dias de VM ocorre uma perda de força muscular dos músculos respiratórios e dos músculos dos membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII) podendo ocorrer perdas de até 20% a cada nova semana (CHLAN et al., 2015).

Fatores de risco tradicionais para FMAUTI incluem doenças pré-existentes, sepse, hiperglicemia, uso de corticosteroides e de bloqueadores neuromusculares (BNM), a gravidade da doença de base, idade avançada, insuficiência respiratória aguda e imobilização prolongada (JOLLEY; et al., 2017; TERTULIANO, 2019). Dentre os pacientes sobreviventes é constatado que 60 a 80% destes apresentarão comprometimento funcional após a alta (ZHOU et al., 2020; DE ALMEIDA et al., 2021).

Desse modo é fundamental avaliar a funcionalidade do paciente a fim de proporcionar um atendimento individualizado e de qualidade com objetivo de minimizar o declínio funcional após a internação na UTI (DETTING-IHNENFELDT et al., 2017).

A FMAUTI é diagnosticada por meio da avaliação manual de força muscular, sendo utilizado a ferramenta *Medical Research Council* (MRC), que consiste em uma escala onde classifica a força através de doze grupos musculares periféricos predefinidos (STEVENS et al., 2009; JOLLEY et al., 2017). Quanto maior for a pontuação obtida, maior é a força do paciente, sendo que valores encontrados abaixo de quarenta e oito pontos sinalizam FMAUTI (PARRY et al., 2015). Outra forma de avaliação descrita na literatura é a avaliação por meio da força de preensão palmar (FPP), com a utilização de um dinamômetro (JOLLEY et al., 2017). A dinamometria de FPP é uma ferramenta que vem sendo utilizada em diversos estudos sendo considerado de triagem válida e confiável para diagnosticar a FMAUTI, porém assim como o MRC é necessário a colaboração do paciente (STEVENS et al., 2009; JOLLEY et al., 2017).

Vale ressaltar que a avaliação da funcionalidade do paciente deve englobar a avaliação da força muscular e mobilidade, com isso, existem diversas ferramentas descritas na literatura para auxiliar o profissional nesse processo de avaliação, no entanto a maioria desses instrumentos não são adaptados para a população inserida na UTI. Nesse contexto atualmente estão disponíveis seis escalas para avaliar a funcionalidade dessa população, dentre essas é mencionado a escala de mobilidade em UTI (EMU) e a Escala de Perme (PARRY et al., 2015; PEREIRA et al., 2019).

Além da FMAUTI, outra complicação que acomete frequentemente pacientes na UTI é a injúria renal aguda (IRA). Mesmo com inúmeros avanços tecnológicos na área da saúde e no ambiente de terapia intensiva das últimas décadas a IRA atinge mais de 13 milhões de pacientes por ano e globalmente gera 1,7 milhões de mortes (RONCO; BELLOMO; KELLUM, 2019; TURGUT; AWAD; ABDEL-RAHMAN, 2023). Além da mortalidade, outras complicações estão associadas a presença de IRA em pacientes críticos, entre elas a maior necessidade e tempo de VM, uso de drogas vasoativas, aumento do tempo de internação e necessidade de terapia de substituição renal (TSR). Diante disso, é observado impacto econômico e identificado um grave problema de saúde pública (NASCIMENTO et al., 2016).

A IRA é conceituada com uma síndrome que se manifesta com perda abrupta da função renal, podendo acometer pacientes com ou sem doença renal crônica

(DRC) preexistente, onde há elevação da concentração de creatinina sérica, e/ou redução do débito urinário em um período pré-definido de tempo (KELLUM et al., 2012; REIS et al., 2022). Em termos fisiopatológicos a IRA é classificada em três categorias, pré-renal, intra-renal e pós-renal. Embora essa classificação auxilie no diagnóstico diferencial, a IRA no contexto da UTI tem características multifatoriais e envolve mecanismos fisiopatológicos distintos que dificultam seu entendimento como uma doença única (TURGUT; AWAD; ABDEL-RAHMAN, 2023).

A necessidade do tratamento dialítico também está associada ao declínio funcional do paciente crítico, uma vez que pode ocasionar efeitos deletérios aos sistemas muscular, metabólico e cardiorrespiratório, contribuindo para a fraqueza muscular e limitações funcionais (COSTA et al., 2019; LOPES, 2021). O sistema muscular desse indivíduo é afetado devido a deterioração musculoesquelética, atrofia por desuso e fraqueza muscular generalizada como resultado da miopatia urêmica (CURY; BRUNETTO; AYDOS, 2010).

Embora a capacidade funcional em pacientes críticos venha sendo amplamente estudada quanto seu impacto na qualidade de vida e mortalidade a curto e longo prazo destes pacientes (CHLAN et al., 2015; COSTA et al., 2019), pouco se sabe sobre a influência da IRA e quanto seu impacto na funcionalidade. Dessa forma reconhecer tal associação pode implicar em uma melhor avaliação e otimização no direcionamento da escolha terapêutica e cuidados mais efetivos, como implementação de protocolos que previnam ou minimizem a FMAUTI e suas consequências. (CURZEL et al., 2013; CHLAN et al., 2015; CONNOLLY et al., 2018).

Diante do exposto, considerando a alta incidência de IRA em pacientes críticos em UTI e por compartilhar fatores de risco potencialmente comuns para FMAUTI, justifica-se a necessidade de melhor compreender sua associação com a piora funcional em tais pacientes.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência da injúria renal aguda na funcionalidade de pacientes críticos.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar a funcionalidade entre pacientes com IRA dialítica ou não com relação aos pacientes sem IRA;
- Comparar as características clínicas de pacientes com alteração da funcionalidade, tais como o tempo de VM, tempo de internação na UTI, idade, sexo, uso de drogas vasoativas, medicamentos de uso comum na UTI e escala de gravidade no momento da internação (SAPS 3).

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Fraqueza muscular adquirida na UTI

3.1.1 Definição e fisiopatologia

Atualmente com os avanços tecnológicos e a mão de obra especializada tem-se observado uma redução da taxa de mortalidade e aumento da expectativa de vida de pacientes criticamente enfermos (WISCHMEYER et al., 2016). Contudo observa-se um aumento na incidência de distúrbios associados as doenças subjacentes durante e após internação na UTI, dentre elas destaca-se a perda de força muscular (MORTON, et al., 2018).

A perda de força muscular é uma condição clínica comum, contudo grave, que atinge cerca de 30% a 60% dos pacientes internados em UTI. Essa fraqueza muscular caracterizada por fraqueza difusa e simétrica, que envolve a musculatura dos membros e os músculos respiratórios, onde é excluído qualquer diagnóstico que leve a fraqueza muscular aguda é identificada como FMAUTI (KRESS; HALL, 2014; LATRONICO; GOSSELINK, 2015). Esse termo foi descrito em 2006, afim de facilitar o diagnóstico da síndrome que engloba a polineuropatia da doença crítica e a miopatia induzida por sepse e corticosteroides (DEEMS, 2006; KRESS; HALL, 2014).

A FMAUTI é uma condição clínica multifatorial e debilitante, que pode ser associada a injúria aguda, alterações microvasculares, metabólicas, elétricas e insuficiência bioenergética (MARTÍNEZ, 2020). A literatura também mostra que o motivo que levou o paciente à internação, a necessidade da utilização da VM prolongada, o uso indiscriminado de medicamentos e o imobilismo ao leito por tempo superior a sete dias são fatores que podem contribuir para a FMAUTI (BUENO, 2019).

Uma vez instalada, a FMAUTI pode acometer o paciente tanto a curto, quanto a longo prazo. A curto prazo pode-se observar aumento do tempo de internação e maior tempo de VM, o que reflete em falha de extubação e desmame ventilatório difícil e prolongado, já a longo prazo a pode levar a um prejuízo da qualidade de vida dos pacientes, podendo ser observado até 5 anos para recuperar a capacidade funcional prévia, além de impactar também na função cognitiva e psicológica (VANHOREBEEK, 2020; CIRQUEIRA, 2020).

3.1.2 Diagnóstico e avaliação da FMAUTI

Caracterizada clinicamente por uma fraqueza simétrica, a FMAUTI agride MMSS e MMII, músculos respiratórios e da face, contribuindo para disfunção diafragmática e disfagia (PIVA et al., 2019; SCHEFOLD, 2020). O diagnóstico pode ser realizado por meio de estudos eletrofisiológicos, biopsia muscular, ultrassonografia, dinamometria de preensão palmar e pela escala MRC (CRUZ et al., 2019; GARCIA-MARTÍNEZ, 2020). A utilização de ferramentas para diagnóstico é determinante para avaliação e elaboração de plano terapêutico, sendo fundamental considerar a tríade de avaliação, massa magra, força muscular e mobilidade, sendo divididas em avaliações volitivas e não-volitivas, ou seja, que dependem ou não dependem da colaboração do paciente (FORMENTI, 2019).

A massa magra é um importante marcador de mortalidade, tempo de VM e internação na UTI e hospitalar (LOOJAARD, 2016). Diante disso, a avaliação da quantidade e qualidade da massa magra por meio do ultrassom vem sendo amplamente estudado (TOLEDO et al., 2017). O ultrassom se enquadra como uma ferramenta não-volitiva, portátil, sem radiação, baixo custo, altamente reprodutível e permite avaliar a massa magra de forma quantitativa e qualitativa (STRASSER et al., 2013; MANDAL et al., 2016).

Outra variável que vem se destacando é a força muscular considerada fundamental para avaliação do paciente (CRUZ JENTOFT et al., 2019). As ferramentas utilizadas para essa avaliação são volitivas, a dinamometria de preensão palmar e a escala MRC (DODDS et al., 2014). A dinamometria avalia a força muscular de um segmento, porém pode indicar a força global (CRUZ JENTOFT et al., 2019). Apresenta notas de corte para classificar a força esperada de acordo com o gênero e a idade e também para determinados perfis de doenças, escore de diagnóstico de sarcopenia e FMAUTI (mulheres 16 kg, homens 27 kg e mulheres 7 kg e homens 11 kg respectivamente) (ALI et al., 2008; PARRY et al., 2015).

O MRC é uma ferramenta que avalia a força muscular bilateralmente dos MMSS e MMII, por meio de 6 movimentos, abdução de ombro, flexão de cotovelo, extensão de punho, flexão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão. Cada movimento é classificado em uma escala que varia de zero até cinco pontos, sendo que grau zero o paciente não apresenta nenhuma contração muscular e cinco representa que o paciente vence o movimento imposto com uma resistência máxima.

Portanto o paciente pode atingir escore de quinze pontos em cada membro, totalizando sessenta pontos (LATRONICO et al., 2015). Valores encontrados abaixo de quarenta e oito pontos são apontados com FMAUTI (HERMANS et al., 2014).

A mobilidade também é outra variável que deve ser avaliada com ferramentas adequadas para esse perfil de pacientes (KAWAGUCHI et al., 2016). A Escala de Perme é uma ferramenta volitiva, utilizada para avaliar a mobilidade de pacientes internados em UTI, é composta por sete domínios, onde são avaliados quinze aspectos. Os escores para cada item varia de dois a quatro pontos, sendo o escore total de trinta e dois pontos. Quanto maior for a pontuação obtida maior a mobilidade do paciente (PERME et al., 2014; PEREIRA et al., 2019).

Embora a FMAUTI seja multifatorial, a imobilidade exerce influência em sua fisiopatologia, com isso a mobilização precoce surge para desempenhar um papel fundamental na intervenção terapêutica para otimizar o força e função muscular de pacientes criticamente enfermos (FELICIANO et al., 2019; PEREIRA et al., 2019).

A mobilização precoce é uma terapia realizada em pacientes internados em UTI onde normalmente estão com suporte de ventilação mecânica invasiva, com fraqueza muscular e necessidade de cuidados especiais. Além de viável e segura auxilia na prevenção do surgimento de FMAUTI (ZANG et al., 2020).

3.2 Funcionalidade na UTI

A UTI é uma unidade hospitalar na qual é considerada um serviço de assistência alta complexidade, onde são realizados cuidados intensivos por uma equipe multiprofissional, cujo objetivo é reversão da condição crítica do paciente sem desenvolver sequelas relacionada à sua hospitalização (CAVALLI et al., 2018). Desse modo, durante a internação na UTI os pacientes permanecem expostos a fatores de risco que podem ser de origem intrínseca relacionado ao desenvolvimento da doença e extrínseco referente a exposição devido ao tempo prolongado de UTI (VALENTIN, 2010).

As complicações adquiridas pelos pacientes criticamente enfermos podem ser devido a diversos fatores como a sepse, síndrome do imobilismo, VM prolongada e uso de medicações tais como BNM, sedativos e corticoides (RODRIGUES et al., 2010). Esses fatores favorecem a fraqueza muscular generalizada e prejuízo da

musculatura respiratória ocasionando agravamento do quadro clínico e proporcionando readmissões (FRANÇA et al., 2012).

Diante da complexidade associada a UTI e a elevada incidência do declínio funcional dos pacientes é necessária uma abordagem multiprofissional com foco aos processos de reabilitação a fim de otimizar os resultados no momento da alta (SANTOS et al., 2021). Além disso, quantificar as alterações funcionais é de extrema importância para compreender as alterações e redução da funcionalidade ao qual repercutirá na reabilitação e na qualidade de vida dos pacientes na alta (SANTOS et al., 2017).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) a funcionalidade engloba todas as funções e estruturas do indivíduo, as atividades que ele é capaz de realizar e a sua inserção na sociedade. Sendo assim, é definido com declínio funcional a perda da habilidade em desenvolver atividades de vida diária (DE ARAUJO; NEVES 2015). Monitorar esse declínio reduz a mortalidade e mantém as habilidades necessárias para garantir uma independência funcional na alta (SCHWAB et al., 2021).

O prejuízo da funcionalidade não está relacionado somente com o diagnóstico de internação e também não é recuperado automaticamente quando resolve o que causou a admissão na UTI e/ou hospitalar (BERTAZZO, 2020). Pacientes críticos que apresentaram um relevante prejuízo funcional, além de fraqueza muscular, podem persistir tal incapacidade física por pelo menos 5 anos após a alta da UTI (SILVA, 2022).

A FMAUTI é prevalente e necessita ser reconhecida, estima-se que a incidência seja de 30% a 50% em pacientes criticamente enfermos, podendo chegar a 67% naqueles com sepse e 50% com tempo prolongado de internação na UTI (STEVENS et al., 2009; FAN et al., 2014).

Diante desse cenário, é fundamental conhecer a realidade dos serviços, uma vez que impacta diretamente na recuperação da capacidade funcional e tempo de internação. Nesse contexto, avaliar os resultados das intervenções terapêuticas se torna pertinente, uma vez que possibilita avaliar a eficácia das terapêuticas adotadas podendo acarretar em melhores resultados (MORAES et al., 2005).

3.2.1 Ferramentas de avaliação da funcionalidade

O desenvolvimento de instrumentos capazes de mensurar a capacidade funcional dos pacientes facilitou a comunicação da descrição da avaliação do paciente, intervenções realizadas e os resultados obtidos (PARRY et al., 2017; ELLIOTT et al., 2019). Atualmente existem em torno de 26 instrumentos que podem ser utilizados para avaliar a funcionalidade dos pacientes críticos, porém a literatura não aponta uma ferramenta de excelência. Durante a permanência na UTI e no hospital a avaliação funcional deve ser composta por uma combinação de medidas, diversificando assim, as informações do paciente. (TIPPING et al., 2012).

Dentre os testes funcionais, escalas e escores encontrados na literatura, apenas 6 ferramentas são específicas para avaliar a funcionalidade de pacientes internados na UTI, são elas a *Physical Function in Intensive Care Test score* (PFIT'S), *Chelsea Critical Care Physical Assessment Toll* (CPAx), *Functional Status Score for the ICU* (FSS-ICU), *EMU*, *Surgical Intensive Care Unit Optimal Mobilization Score* (SOMS) e Escala Perme (PARRY et al., 2017).

Embora a literatura mostra 26 instrumentos de medidas funcionais disponíveis isso não reflete a realidade no ambiente de terapia intensiva, uma vez que diferente dos outros setores a UTI determina barreiras aos pacientes ocasionando limitações funcionais e incapacidades (PARRY et al., 2015). Sendo assim as escalas funcionais utilizadas em UTI foram adaptadas para esse ambiente específico, ganhando enorme importância em virtude da sua especificidade de avaliação e considerações do paciente crítico (ALVES; DO NASCIMENTO PAZ, 2019). Apenas sete instrumentos foram submetidos a avaliação clinimétrica para serem utilizadas com pacientes críticos e em estado crítico (PARRY et al., 2015).

Dentre esses sete instrumentos de medida, a PFIT'S foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores australianos com o objetivo de apresentar informações de desfecho de atividade física (PARRY et al., 2017). Esse instrumento avalia quatro componentes, nível de assistência da posição sentada para em pé, cadência da marcha no lugar, força muscular de flexores de ombro e extensores de joelho com uma pontuação que varia de zero até 10 (DENEHY, LANPHERE; NEEDHAM, 2017; PARRY et al., 2017).

Outro instrumento de medida é o CPAx, utilizado para avaliar a funcionalidade de pacientes críticos, apresentado por um grupo de pesquisadores ingleses. Essa

escala é composta por dez itens que avaliam a função respiratória, tosse, mobilidade no leito, transferência, equilíbrio e força muscular manual (PARRY et al., 2017; FARIA et al., 2018). Cada item é graduado por uma escala de 6 pontos, alcançando o valor máximo de 50 pontos, o que corresponde um paciente totalmente independente (CORNER et al., 2013; FARIA et al., 2018).

A FSS-ICU é um instrumento ordinal semelhante a escala Medida de independência funcional (MIF), agrupa cinco atividades em duas categorias, pré-deambulação e locomoção, que pontua de cinco, onde reflete total independência até trinta e cinco pontos indicando total dependência (ZANNI et al., 2010; PARRY et al., 2017). Outro instrumento de medida para avaliar a funcionalidade é o SOMS, desenvolvido para aplicar em pacientes cirúrgicos. Consiste em uma escala numérica simples que descreve a capacidade de mobilidade por meio de atividades propostas aos pacientes, sua pontuação varia de zero a quatro pontos, sendo zero descrito para pacientes que apresentam alta mobilidade e quatro contempla pacientes capazes de deambular (FARIA et al., 2018).

A EMU também conhecida como *ICU Mobility Scale (IMS)* é uma escala de mobilidade desenvolvida por Hodgson e colaboradores, possui um único domínio dividido em dez níveis de mobilidade, onde avalia o nível de assistência necessária para que o paciente realize a atividade proposta. A pontuação varia de zero a dez pontos, sendo que zero expressa baixa mobilidade, pacientes restritos ao leito e dez alta mobilidade com deambulação presente sem auxílio (HODGSON et al., 2014).

A Escala de Perme ou Perme Intensive Care Unit Mobility Score (Perme Scale) foi desenvolvida como um instrumento de medida específico do ambiente de terapia intensiva com o objetivo de avaliar o grau de mobilidade de pacientes críticos. O score é composto por 15 itens agrupados em sete categorias. A pontuação varia de zero a trinta e dois pontos, onde pontuações elevadas indicam alta mobilidade e menor necessidade de assistência (PERME et al., 2014; WILCHES LUNA et al., 2021).

Dos sete instrumentos de medida desenvolvidos para aplicação em UTI apenas três avaliam exclusivamente a mobilidade e não apresentam limitação para sua aplicação na prática clínica, sendo elas a FSS-ICU, EMU e a Escala de Perme (KAWAGUCHI et al., 2016; PARRY et al., 2017). A FSS-ICU possibilita identificar a necessidade do paciente realizar atividades de mobilidade, porém não avalia as potenciais barreiras para a mobilização (PARRY et al., 2017), Já a EMU identifica o grau de mobilidade durante o atendimento diário, sendo um instrumento de fácil

aplicação, podendo ser utilizado por diversos profissionais como fisioterapeuta, médicos e enfermeiros (KAWAGUCHI et al., 2016). Enquanto a Escala de Perme é uma escala mais elaborada, que avalia o nível de consciência, força muscular, potenciais barreiras e o grau de assistência para desenvolver atividades de mobilidade (PERME et al., 2014).

3.3 Injúria renal aguda em pacientes críticos

3.3.1 Definição

A IRA é definida por uma redução abrupta da função renal, a qual pode ser multifatorial e associada a diversos mecanismos fisiopatológicos (HOSTE et al., 2018). A classificação difundida atualmente foi desenvolvida pelo grupo *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) em 2012, o qual define IRA por uma das seguintes características (Figura 1): Aumento da creatinina sérica $\geq 0,3$ mg/dl dentro de 48 horas; Aumento da creatinina sérica $\geq 1,5$ vez o valor basal conhecido ou que se presume ter ocorrido dentro dos últimos 7 dias e ou DU $< 0,5$ ml/kg/h durante 6 horas (KELLUM et al., 2012).

Figura 1: Estágio de IRA

Origem: traduzido do Kellum; J.A, 2012

| ESTÁGIO | CREATININA SÉRICA | DÉBITO URINÁRIO |
|---------|---|--|
| 1 | 1.5-1.9 vezes a basal em 7 dias ou >0.3mg/dl em 48hs | <0.5 ml/kg/h por 6-12hs |
| 2 | 2.0-2.9 vezes a basal | <0.5ml/kg/h por >12hs |
| 3 | 3.0 vezes a basal Ou Elevação da creatinina basal para >4mg/dl Ou Início de TSR Ou Em pacientes < 18 anos, queda no RFG estimado pra <35 ml/min por 1.73 m ² | <0.3ml/kg/h por >24hs ou anúria por >12 hs |

Figura 1: TSR: terapia de substituição renal; RFG: ritmo de filtração glomerular.

A partir das diretrizes de KDIGO se tornou possível realizar comparações epidemiológicas e de desfechos entre resultados encontrados em diferentes locais, porém a classificação é única para apresentação da síndrome, sendo distintos a etiologia e os mecanismos fisiopatológicos, uma vez que leva em consideração as manifestações e consequências clínicas (WONNACOTT et al., 2014; HOSTE et al., 2018; TURGUT et al., 2023).

A creatinina basal é um conceito importante a ser abordado, uma vez que reflete a função renal em estado estacionário antes do início da IRA, no entanto as informações prévias as internações hospitalares costumam estar incompletas ou ausentes, tornando necessário utilizar valores de referência substitutos (HOSTE et al., 2018; TURGUT et al., 2023).

O valor da creatinina basal considerado mais fidedigno é a medida sérica ambulatorial mais recente entre os dias 7 e 365 antes da hospitalização, quando não possível o acesso a essa informação é recomendado a utilização da creatinina estimada baseada numa taxa de filtração glomerular de 75 ml/min, o uso da creatinina mais baixa para pacientes internados, ou a utilização da creatinina sérica da admissão (HOSTE et al., 2018; TURGUT et al., 2023).

3.3.2 Etiologia e manifestações clínicas da IRA

A IRA é uma síndrome clínica reversível com perda abrupta da função renal com redução da taxa de filtração glomerular podendo estar associado a oligúria, sendo determinado por alterações da creatinina sérica e débito urinário (NOBRE et al., 2021). É identificada como um grave problema de saúde pública, frequentemente associado ao aumento de mortalidade, internação prologada e risco de DRC, representando um elevado custo para o sistema (COCA et al., 2012; NOBRE et al., 2021; SOHANEY et al., 2022).

A incidência varia de acordo com diferentes populações de pacientes, ambiente de atendimento e critérios utilizados para defini-los (HOSTE et al., 2015; AL-JAGHBEER et al., 2018). A IRA manifesta-se como um diagnóstico comum, com incidência entre 10 a 15% entre os pacientes hospitalizados e atinge 60% dos pacientes críticos (HOSTE et al., 2015; AL-JAGHBEER et al., 2018; HOSTE et al., 2018).

De acordo a literatura, a taxa de prevalência de IRA é estimada em 40% em países desenvolvidos e em desenvolvimento (MELO, 2017). No Brasil é observado um crescimento da morbimortalidade a cada ano, sendo relatado em 2019, 121.581 internações, 15.080 óbitos e 12,40% de taxa de mortalidade (DATASUS, 2019).

A incidência de IRA vem aumentando no decorrer dos anos, e diversos fatores de risco vem sendo identificados na literatura como contribuintes para esse crescimento, como o envelhecimento da população, aumento de comorbidades predisponentes, procedimentos invasivos e uso de medicamentos nefrotóxicos (HOSTE et al., 2018).

Pacientes críticos internados em UTI necessitam de atendimento qualificados, assistência integral, equipamentos e dispositivos especializados (SILVA DE SOUZA et al., 2019), contudo, mesmo com os avanços tecnológicos e a assistência especializada é observado que a IRA é uma das síndromes que mais afetam os pacientes hospitalizados (DA ROCHA GUEDES et al., 2017; SEBOLD, 2018). Cerca de 8 a 16% das internações hospitalares acontecem em decorrência da IRA, sendo a causa principal a presença de comorbidades pré-existentes, como hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM), doença cardiovascular e obesidade, além de quadros de hipovolemia, sepse, cirurgias extensas e uso de medicações nefrotóxicas (CREWS; BELLO; SAADI, 2019).

As comorbidades DM, HAS, doenças pulmonares, digestivas, hepáticas, neoplasias, anemia, obesidade e imunossupressão, são condições que aumentam a suscetibilidade do paciente a desenvolver IRA devido a alterações urêmicas, metabólicas e endócrinas, derivadas da falência renal progressiva induzidas pela cronicidade (SANTOS; MARINHO, 2017; GARNIER et al., 2019).

O estado de imunossupressão também torna o paciente mais susceptível a desenvolver doenças oportunistas e infecções (SILVIA; MATTOS, 2019). Além das neoplasias pré-existentes elevarem a probabilidade da IRA em decorrência a terapia medicamentosa (LUFT et al., 2016).

Vale ressaltar que a IRA pode ocorrer fora do ambiente hospitalar, sendo denominada de IRA adquirida na comunidade e tem sido descrita como um evento comum na população, porém a maior parte dos pacientes que apresenta essa patologia é adquirida no ambiente hospitalar, somente 0,4 a 0,9% dos pacientes adquirem da comunidade, os quais a taxa de mortalidade é reduzida, já que

apresentam melhor recuperação da função renal (AL-JAGHBEER et al., 2018; HOSTE et al., 2018; TURGUT et al., 2023).

Diante disso, é válido destacar que a IRA é uma patologia reversível, porém gera crescentes preocupações principalmente no ambiente de terapia intensiva, uma vez que não existem tratamentos eficazes (CARDOSO et al., 2017). Dessa forma, a estratégia abordada é a prevenção e a detecção precoce da IRA, a fim de estabelecer medidas preventivas secundárias para impedir a progressão dessa patologia (AMORIN; DE CÁSSIA ALTINO; SARANHOLI, 2017).

Pacientes internados em UTI estão suscetíveis a desenvolver complicações como infecções, sepse, hemorragias e necessidade de TSR, o que pode influenciar na severidade da patologia (LUFT et al., 2016). Diversos fatores podem contribuir para elevar a taxa de mortalidade em IRA, como a não identificação de fatores de risco, o diagnóstico tardio da patologia e a falta de conhecimento de fatores associados a mortalidade (AMORIN; DE CÁSSIA ALTINO; SARANHOLI, 2017).

3.4 IRA e funcionalidade

Quando observado o paciente com IRA no âmbito da terapia intensiva é comumente destacado que a causa é decorrente de múltiplos fatores e se desenvolve a partir da associação de alguns deles, tais como a hipovolemia, sepse, utilização de medicamentos e perturbações hemodinâmicas. Estudos observacionais sugerem que pacientes com IRA apresentam cada vez idade mais avançada, maior número de comorbidades, além de estarem mais propensos a desenvolver sepse e apresentam maior gravidade (LIU et al., 2018; FORTRIE; DE GEUS; BETJES, 2019).

A IRA promove relevantes consequências ao paciente, que incluem o aumento do tempo de internação, o risco posterior de desenvolver DRC, necessidade de TRS, o aumento da morbidade e da mortalidade e o aumento da utilização de recursos de saúde (CUNHA; MAGRO, 2022). A TRS mais utilizada é a hemodiálise, que substitui a função renal no processo de filtração, entretanto pode desenvolver disfunções em diversos sistemas biológicos, dentre eles no sistema musculoesquelético (DE ALMEIDA et al., 2016; LOPES et al., 2021; DA SILVA; DE SALES, 2022).

Dentre as disfunções encontradas pode-se observar frequentemente fraqueza muscular, atrofia, intolerância ao exercício, fadiga e câimbras que podem impactar diretamente sobre a capacidade funcional e a qualidade de vida dos pacientes

(CUNHA; MAGRO, 2022). Em consequência a atrofia muscular por desuso, o paciente apresenta perda de massa muscular, um importante preditor de mortalidade nos pacientes com necessidade de hemodiálise. Devido a atrofia o paciente desenvolve uma fraqueza muscular generalizada, causada pela perda de 30 a 40% da força comparada com indivíduos sem IRA (DA SILVA; DE SALES, 2022).

Pacientes com IRA com necessidade de TSR podem apresentar disfunção fisiológica na funcionalidade devido a própria terapia, uma vez que existe a remoção não seletiva de aminoácidos e ocorrência de hipofosfatemia, o que pode gerar prejuízo na função do músculo esquelético. Pesquisas anteriores demonstraram que a hipofosfatemia incidente durante a TRS contínua está associada ao aumento da necessidade de suporte ventilatório, o que pode ser justificado pelo comprometimento da musculatura respiratória (SANDRI, 2013). Também é possível observar uma forte relação entre a IRA e a perda de massa muscular, que pode ser explicada devido a alteração do metabolismo da glicose e das proteínas, assim como ao estresse oxidativo (WANG; MITCH, 2014; NEYRA et al., 2018).

A capacidade da IRA induzir a inflamação sistêmica e predispor à perda de massa muscular esquelética faz com que seja cada vez mais reconhecida como um fator que aumente o estado inflamatório sistêmico, contribuindo para a disfunção de outros órgãos induzida pelo aumento de fator de necrose tumoral α (TNF- α), IL-1, IL-6 e outros mediadores (ANDRES-HERNANDO, et al., 2014; TEIXEIRA et al., 2019; FOX et al., 2019). Acredita-se que esses efeitos sistêmicos mediam a alta mortalidade de pacientes críticos com IRA e os piores desfechos para pacientes internados em UTI com necessidade de TSR (TEIXEIRA et al., 2019; GRIFFIN; LIU; TEIXEIRA, 2020).

3.5 Interdisciplinaridade

A UTI é um ambiente hospitalar de alta complexidade, onde os pacientes necessitam de cuidados intensivos, sendo assistidos por uma equipe especializada composta por profissionais de diferentes áreas (BUENO, 2019). Devido ao paciente estar exposto a diferentes procedimentos e possíveis complicações esse ambiente é considerado nocivo ao paciente no âmbito biopsicossocial, uma vez que pode gerar impactos funcionais, sociais e cognitivos (LEE; KANG; JEONG, 2020).

Dentre as diversas complicações que o paciente crítico está exposto, destacam-se tempo prolongado de internação, uso de VM prolongada, dificuldade de desmame ventilatório, FMAUTI e infecções nosocomiais (DOS SANTOS GOMES et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2023).

Além de apresentar a FMAUTI o paciente crítico também pode desenvolver alterações sensoriais, prejuízo de mobilidade, redução de amplitude de movimento, descondicionamento físico, osteoporose, osteopenia e dificuldade na sua reinserção social devido a perda da funcionalidade que pode durar até cinco anos após a alta (HERMANS et al., 2015).

Diante deste cenário, diversas especialidades estão envolvidas no cuidado desses pacientes, como a fisioterapia e a enfermagem minimizando a imobilidade do paciente no leito, garantindo assim a maior funcionalidade possível do paciente na alta da UTI. Além disso, o aspecto nutricional envolvendo equipe de terapia nutricional multiprofissional para garantir o aporte nutritivo necessário para tais pacientes. Todos esses profissionais são importantes no cuidado dos pacientes críticos para minimizar o risco de FMAUTI e IRA (HUANG et al., 2021; ARANTES; PIRES; DA SILVA, 2023).

A redução dos riscos e otimização dos processos de mobilidade é fundamental a fim de proporcionar segurança ao paciente, progresso na qualidade assistencial, incremento nos indicadores assistenciais, além de reduzir tempo de internação na UTI e hospitalar, redução de custos hospitalares com insumos, serviços e resíduos hospitalares (ARTIS et al., 2019; BARBOSA et al., 2020; DIAS et al., 2023).

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo

Estudo coorte prospectivo.

4.2 Local do estudo

Unidades de tratamento de terapia intensiva do Hospital Municipal São José (HMSJ) em Joinville, Santa Catarina. Trata-se de um hospital público referência para toda a macrorregião de Joinville, principalmente nas especialidades de neurologia, trauma e oncologia. O hospital dispõe de residência médica e multiprofissional. Além disso conta com 4 UTI gerais com um total de 37 leitos.

4.3 População

Participaram do estudo todos os pacientes adultos que internaram em uma das UTI do referido hospital no período entre 01/10/2021 a 30/09/2022.

4.4 Amostragem

Trata-se de uma amostra censitária de todos os pacientes que preenchem os critérios de inclusão.

4.5 Critérios de inclusão e exclusão

4.5.1 Critérios de inclusão

Pacientes de ambos os sexos, com idade igual ou maior a 18 anos, internados em uma das UTI adulto do HMSJ de Joinville Santa Catarina no período da coleta de dados. Apenas a primeira internação na UTI durante o ano de inclusão foi considerada.

4.5.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa pacientes que apresentaram os seguintes critérios:

- Pacientes transferidos para outras instituições;
- Submetidos a cuidados paliativos durante internação na UTI;
- Pacientes que evoluíram à óbito durante internação na UTI.

4.6 Percurso metodológico

Durante todo o período de inclusão, a mesma pesquisadora (B.AC) verificava diariamente pacientes novos internados em alguma das UTI do hospital para inclusão de novos pacientes e coleta de dados. A data final de seguimento após a última inclusão foi 30/10/2023. Os pacientes que atenderam a todos os critérios de inclusão foram acompanhados desde a entrada na UTI até a alta do setor ou presença de quaisquer critérios de exclusão (óbito hospitalar ou transferência).

A coleta de dados foi realizada a partir do prontuário eletrônico MVPEP® pela própria pesquisadora principal (B.AC). Os dados foram coletados em um instrumento próprio de avaliação (Apêndice I) e posteriormente transferidos para planilha do programa *Microsoft Excel*®.

4.6.1 Variáveis coletadas

Foram coletadas as seguintes variáveis:

- a) Data de internação hospitalar;
- b) Data de internação na UTI;
- c) Diagnóstico da admissão na UTI;
- d) *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3) (Anexo D) no dia da internação na UTI;
- e) Idade;
- f) Sexo;
- g) Doenças pré-existentes: HAS; DM; DRC; COVID; cardiopatia isquêmica (infarto agudo do miocárdio, angioplastia coronariana ou cirurgia de revascularização miocárdica prévia); pneumopatia (doença pulmonar obstrutiva crônica [DPOC] ou asma) e transplante;
- h) Presença de IRA. A presença de IRA e classificação foi definida pelos critérios do KDIGO (KELLUM et al., 2012), com base na creatinina sérica e seu aumento durante período na UTI. Foram considerados a creatinina

de admissão na UTI como valor basal e a pior creatinina em cada período de sete dias após a internação da UTI;

- i) Necessidade de hemodiálise aguda definida por um dos nefrologistas do hospital;
- j) Uso de medicações (sedação, drogas vasoativas, BNM e antibióticos aminoglicosídeos);
- k) Data da intubação traqueal;
- l) Data de início da VM;
- m) Data da extubação;
- n) Data da reintubação;
- o) Data da traqueostomia (TQT);
- p) Data de alta da UTI;
- q) Tempo de internação na UTI;
- r) Ocorrência e data de óbito durante UTI;
- s) Escores de funcionalidade (força muscular e mobilidade) (A EMU foi aplicada de forma prévia para verificar o nível de mobilidade do paciente antes da internação por meio de entrevista pessoal com o familiar e/ou responsável ou pelo próprio paciente quando consciente, considerando seu estado de mobilidade funcional de até 48 horas antes da internação na UTI e aplicado a Escala de Perme na alta da UTI, associado a avaliação da força muscular, onde foi utilizado a escala MRC e a dinamometria de preensão palmar).

4.7 Avaliações e instrumentos utilizados

As avaliações foram realizadas pela equipe de fisioterapia da instituição participante, sendo estes previamente treinados e capacitados para aplicação das escalas e instrumentos de avaliação. A UTI contempla assistência de fisioterapia 12 horas por dia, sendo assim, durante o tempo de internação todos os pacientes foram submetidos ao tratamento fisioterapêutico de acordo com a rotina do serviço da instituição participante sem qualquer interferência da pesquisadora responsável.

4.7.1 Funcionalidade

4.7.1.1 Mobilidade

Para avaliar a mobilidade dos pacientes foram utilizadas duas escalas traduzidas e adaptadas transculturalmente para o português (KAWAGUCHI et al., 2016), a EMU (Anexo B) e a Escala de Perme (Anexo A).

A EMU foi aplicada de forma prévia para verificar o nível de mobilidade do paciente antes da internação por meio de entrevista pessoal com o familiar e/ou responsável ou pelo próprio paciente quando consciente, considerando seu estado de mobilidade funcional de até 48 horas antes da internação na UTI e aplicado no momento da alta da UTI em conjunto com a Escala de Perme.

4.7.1.2 Força muscular periférico

A força muscular periférica foi avaliada na alta da UTI por meio da força de preensão palmar com a utilização da dinamometria e por meio da escala MRC (Anexo C). Para ser submetido a essa avaliação o paciente deveria estar apto da função cognitiva.

Diante disso, o paciente era testado por meio dos critérios De Jongue e colaboradores, (DE JONGUE et al., 2005) sendo considerado apto aqueles que conseguiam responder três dos cinco critérios, “abra e feche os olhos”, “olhe para mim”, “abra a boca e coloque a língua para fora”, “balance a cabeça e levante as sobrancelhas enquanto conto até cinco” (DE JONGUE et al., 2005).

Após ser considerado apto o paciente foi submetido a avaliação de força de preensão palmar por meio do dinamômetro digital manual DM90 Instrutherm®. Todos foram posicionados no leito, em decúbito dorsal, com o ombro em posição neutra, cotovelos fletidos em 90° e punhos em posição neutra. Em seguida todos os pacientes foram orientados a pressionarem o equipamento realizando o máximo de força possível, com incentivo verbal do avaliador. Foram realizadas três medidas bilateralmente, com um minuto de intervalo entre cada uma delas, sendo utilizado o maior valor das manobras (NASCIMENTO et al., 2010).

O MRC avalia seis grupos musculares, três de MMSS e três de MMII por meio dos movimentos de abdução de ombro, flexão de cotovelo, flexão de punho, flexão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão. A partir dos movimentos realizados é observada a força muscular para cada movimento e classificado entre 0 a 5 pontos, sendo que grau 0 o paciente não apresenta nenhuma contração muscular, em grau 1

há esboço de contração muscular a palpação, em grau 2 sem movimento articular contra a gravidade, mas contração muscular visível, em grau 3 há movimento articular ativo contra a gravidade, em grau 4 há movimento ativo contra uma resistência e em grau 5 o movimento vence uma resistência máxima. Portanto o paciente pode atingir escore de 15 pontos em cada membro, totalizando 60 pontos (LATRONICO et al., 2015).

O teste do MRC inicialmente foi aplicado com o paciente no leito, em decúbito dorsal, com cabeceira elevada, membro posicionado contra a gravidade, sendo demonstrado passivamente o movimento que seria avaliado. Na sequência o fisioterapeuta instruiu o paciente a realizar o movimento contra a gravidade e se conseguisse executar o movimento com sucesso era solicitado a realizar o mesmo movimento contra a resistência manual imposta pelo avaliador.

A resistência manual isométrica foi aplicada com a mão posicionada na região proximal e somente se o paciente obteve sucesso ao realizar todo o arco do movimento, sendo imposta ao final do movimento arco de movimento. Caso o paciente não fosse capaz de realizar o movimento a posição era adaptada com o objetivo de reduzir a carga (LATRONICO et al., 2015).

4.8 Variável de Exposição Principal e Desfecho

A presença de IRA com ou sem necessidade de hemodiálise de urgência (IRA dialítica) foi definida como variável de exposição principal. A variável de desfecho foi a funcionalidade no momento da alta da UTI. Considerou-se os valores da Escala de Perme. Em uma subamostra utilizou-se os valores associados da Escala de Perme e dinamometria para tal.

Embora a EMU e a Escala de Perme serem ferramentas que avaliam a mobilidade do paciente no ambiente de terapia intensiva, bem aceitas e de fácil aplicação, foi optado para esta pesquisa utilizar a Escala de Perme como variável de desfecho devido ser um instrumento que avalia o paciente em sete categorias, entre elas estado mental, potenciais barreiras a mobilidade, força funcional, mobilidade no leito, transferência, marcha e endurance, ou seja, avalia critérios de funcionalidade a mais do que mobilidade (PARRY et al., 2015). Também foi optado por utilizar a dinamometria de preensão palmar para avaliação da força muscular devido ser uma ferramenta de triagem válida e confiável para diagnosticar FMAUTI, além de fácil

aplicação, avalia somente um grupo muscular, o que favorece a avaliação no ambiente de terapia intensiva (STEVENS et al., 2009; PARRY et al., 2015).

4.9 Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HMSJ (CAAE 50447221.2.0000.5362), conforme diretrizes estabelecidas na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e complementares (Parecer 830.565).

Devido a pesquisa não realizar nenhum procedimento e/ou aplicação de tratamento diferente da rotina atual do serviço de fisioterapia do HMSJ e pela natureza epidemiológica do estudo foi solicitado dispensa do consentimento livre esclarecido, com isso o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a presente pesquisa foi dispensado.

4.10 Análise estatística

As variáveis categóricas foram apresentadas pela frequência absoluta e percentagem e as variáveis numéricas por mediana e variação interquartil, considerando a normalidade dos dados, avaliada por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov*. As médias das variáveis quantitativas foram comparadas pelo teste U de *Mann-Whitney* estratificado pela exposição principal estudada e desfecho. Já as variáveis categóricas foram comparadas pelo teste qui-quadrado. Posteriormente, realizou-se análise univariada para verificação das variáveis associadas com o pior escore de mobilidade muscular por regressão logística.

Inicialmente considerou-se o pior escore de mobilidade aqueles pacientes com valores abaixo da mediana da amostra para a Escala de Perme no momento da alta da UTI, ou seja, menor do que 19. Todas as variáveis com valor de p na univariada $<0,100$ foram incluídas no modelo multivariado, mantendo-se fixo idade, sexo e SAPS 3. Uma vez que 92% dos pacientes que usaram sedação estavam em VM e que o tempo de internação na UTI foi fortemente correlacionado com o número de dias em VM ($r=0,92$), não foram incluídos o uso de sedação ou dias de internação na UTI devido alta correlação com as variáveis acima e evitar sua colinearidade no modelo multivariados.

O modelo multivariado final foi ajustado pela técnica de eliminação manual *backward stepwise*. Considerou-se o valor de $p < 0,05$ como estatisticamente significativo.

Posteriormente, uma subanálise da amostra foi analisada com relação ao desfecho de pior mobilidade (mediada menor do que 19, nova mediana com base na subpopulação sem dados faltantes para o valor de dinamometria) e pior força muscular. Definiu-se como pior força muscular os valores médios da dinamometria de força de preensão palmar do membro dominante, ou contralateral quando não possível, os valores abaixo de 11 Kg para homens e abaixo de 7 Kg para mulheres (REIS et al., 2011). Não foi encontrado diferença significativa entre a amostra total e subamostra analisada quanto idade, sexo, HAS, DM, cardiopatia isquêmica, pneumopatia e IRA. Houve diferença quanto os valores de SAPS 3 [amostra total mediana 49 (27/61) vs. subamostra mediana 54 (41/66); $p = 0,002$], dias em VM [amostra total mediana 5 (2/14) vs. Subamostra mediana 9 (3/21); $p < 0,001$]. A análise univariada e multivariada foram realizadas conforme procedimentos já descritos acima. Utilizou-se o software STATA/IC versão 15.1 para análise dos dados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme as normas do Programa de Pós-graduação em Mestrado em Saúde e Meio Ambiente da UNIVILLE, este capítulo será apresentado na forma de artigo científico, que será submetido à um periódico científico selecionado.

A influência da injúria renal aguda na funcionalidade de pacientes críticos: Uma coorte prospectiva

RESUMO

Objetivo: Avaliou-se a influência da injúria renal aguda (IRA) na funcionalidade de pacientes críticos. **Métodos:** Esta é uma coorte prospectiva em unidades de terapia intensiva (UTI) de um hospital público de Joinville, Santa Catarina, de outubro de 2021 a setembro de 2022. Todos os pacientes adultos foram incluídos. O desfecho estudado foi o valor abaixo da mediana do escore de mobilidade na alta da UTI (Escala de Perme <15). A associação de IRA, necessidade ou não de hemodiálise e outras variáveis potencialmente associadas à pior mobilidade foram consideradas por análise multivariada. Posteriormente, uma análise semelhante foi realizada em uma amostra reduzida, considerando a presença de pior funcionalidade (Escala de Perme <19 e valores de dinamometria) como desfecho. **Resultados:** Dos 762 pacientes, 58% eram do sexo masculino, com mediana de idade de 58 anos, 22,7% pacientes apresentavam IRA, dos quais 34,7% necessitaram de hemodiálise. A pior mobilidade foi encontrada em 10% dos pacientes, sendo que no modelo multivariado permaneceram associados ao pior desfecho o aumento da idade, os dias em ventilação mecânica e a menor mobilidade na admissão. Na amostra reduzida, pacientes com IRA com necessidade de hemodiálise foram associados a pior funcionalidade. **Conclusão:** A presença de IRA com necessidade de hemodiálise pode ser um fator de risco para piores níveis de funcionalidade entre pacientes críticos.

Palavras-chave: injúria renal aguda, doença crítica, terapia renal de substituição, funcionalidade, fraqueza muscular.

INTRODUÇÃO

A fraqueza muscular adquirida na unidade de tratamento intensivo (FMAUTI) é definida como fraqueza muscular e atrofia de caráter simétrica, que acomete musculatura de membros superiores, inferiores, respiratória e de face, encontrada em mais de 40% em pacientes críticos (YANG et al., 2018; SCHEFOLD et al., 2020; TEIXEIRA et al., 2023). Embora não completamente elucidado, sabe-se que a imobilidade, o catabolismo e a isquemia microvascular estão envolvidos no mecanismo fisiopatológicos da FMAUTI (MESQUITA; GARDENGHI, 2016; DETTLING-IHNENFELDT et al., 2017). No entanto, pouco se tem estudado sobre o efeito da IRA, bastante encontrada no contexto de pacientes críticos, na ocorrência de FAMUTI.

Fatores de risco tradicionais para a FMAUTI incluem número de comorbidades preexistentes, sepse, imobilização prolongada, gravidade da doença, idade avançada, hiperglicemia, insuficiência respiratória aguda, ventilação mecânica (VM) prolongada, IRA, diálise e exposição a bloqueadores neuromusculares (BNM), sedativos e corticosteroides (VANHOREBEEK; LATRONICO; VAN DEN BERGHE, 2020; YANG et al., 2021; TEIXEIRA et al., 2023). Estudos mostram que a FMAUTI pode acarretar limitações funcionais graves, aumento do tempo de VM e de internação, maior custo hospitalar e mortalidade, além de poder levar a incapacidades físicas a longo prazo (PEÑUELAS ET AL., 2018, PIVA; FAGONI; LATRONICO, 2019).

Acredita-se que a IRA pode aumentar o risco de FMAUTI devido sua capacidade de induzir inflamação sistêmica e predispor a perda de massa muscular esquelética pelo estado catabólico aumentado, principalmente entre os pacientes com necessidade de terapia dialítica de urgência (FOX et al., 2019; SOLAGNA et al., 2021). Além do estado inflamatório associado a IRA, com aumento de mediadores de inflamação tais como fator de necrose tumoral α , IL-1 e IL-6 (FOX et al., 2019; TEIXEIRA et al., 2019), a presença de toxinas urêmicas também pode contribuir para maior perda proteica e energética em pacientes críticos (KHOR et al., 2020; ROSNER et al., 2021). Desta forma, devido esses efeitos sistêmicos da IRA, a presença de FMAUTI poderia ser agravada nestes pacientes; no entanto, estudo prospectivos investigando tal associação ainda são limitados (TEIXEIRA et al., 2023).

Considerando que a IRA e FMAUTI apresentam alta incidência e morbimortalidade em pacientes na UTI, podendo compartilhar mecanismos

fisiopatológicos comuns e de agravamento mútuo, o presente estudo tem por objetivo avaliar a influência da IRA na funcionalidade de pacientes críticos.

MÉTODOS

Local e Delineamento

Trata-se de um estudo de coorte prospectivo, realizado nas UTI adulto de um hospital público na cidade de Joinville, Santa Catarina. O Hospital Municipal São José (HMSJ) é um hospital geral, com serviço de residência médica em diversas especialidades e residência multiprofissional. Possui quatro UTI, com um total de trinta e sete leitos, sendo todas atendidas por médicos com formação em terapia intensiva e equipe multiprofissional nas áreas de fisioterapia, enfermagem, nutrição, fonoaudiologia, terapia ocupacional e psicologia. O período de inclusão no estudo foi de outubro de 2021 a setembro 2022. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do HMSJ (CAAE 50447221.2.0000.5362). O presente estudo considerou as recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Guidelines*¹⁵.

Participantes

A amostra foi de caráter censitário. Todos os pacientes com idade igual ou superior a dezoito anos, de ambos os sexos, que internaram em uma das UTI do referido hospital foram incluídos no estudo, sendo considerado apenas a primeira admissão na UTI referente a mesma internação hospitalar. Foram excluídos pacientes que iniciaram diálise aguda antes da internação na UTI ou já estavam em programa crônico de terapia renal de substituição, necessitaram de transferência para outras instituições, pacientes sem avaliação de funcionalidade no momento da alta da UTI, pacientes que entraram em cuidados paliativos ou evoluíram a óbito.

Variáveis coletadas e instrumentos utilizados

Dados clínicos, demográficos e epidemiológicos durante a permanência na UTI foram coletados do prontuário eletrônico para cada paciente. As variáveis analisadas foram idade, sexo, comorbidades prévias (Diabetes Mellitus (DM), Hipertensão arterial sistêmica (HAS), cardiopatia isquêmica, transplante, pneumopatia e COVID-19) causa

da admissão na UTI, índice de gravidade da doença medido pelo *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3), medicamentos (drogas vasoativas, sedativos, BNM e antibióticos aminoglicosídeos), dias de VM e o tempo de internação na UTI. A presença de IRA foi definida com base nos critérios para *Acute Kidney Disease* definidos pelo *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO), utilizando-se o menor valor da creatinina, seja na admissão hospitalar ou da admissão na UTI, como valor basal¹⁶. Todos os pacientes foram dialisados por método intermitente de hemodiálise, através de cateter de curta permanência e utilizando banho de diálise padrão, conforme indicação clínica de um nefrologista do mesmo hospital.

Os participantes foram submetidos a uma avaliação da funcionalidade por meio de instrumentos padronizados que identificam o nível de mobilidade e força muscular. A mobilidade foi avaliada por meio da escala EMU, no momento da admissão e alta da UTI, enquanto a Escala de Perme, foi aplicada somente na alta do paciente da UTI¹⁷. Já a força muscular foi avaliada por meio da força de preensão palmar (FPP) através do uso de um dinamômetro digital manual DM90 Instrutherm^{®18} e também pela avaliação com a escala *Medical Research Council* (MRC)⁹. Ambos os instrumentos foram utilizados na alta da UTI.

A Escala de mobilidade em UTI (EMU) foi desenvolvida para mensurar a mobilidade dos pacientes internados na UTI, possui uma pontuação que varia de zero e dez, sendo atribuído ao paciente pelo que ele consegue realizar de atividade funcional¹⁹. Enquanto a Escala de Perme mede o estado de mobilidade do paciente, por meio da avaliação de quinze aspectos divididos em sete categorias: estado mental, potenciais barreiras à mobilidade, força funcional, mobilidade no leito, transferências, dispositivos de auxílio para deambulação e medidas de resistência. O escore para cada item varia de dois a quatro pontos, sendo o valor total de trinta e dois pontos²⁰.

Procedimentos para avaliação da funcionalidade

Na admissão da UTI, foi aplicado a EMU de forma prévia para verificar o nível de mobilidade do paciente antes da internação por meio de entrevista pessoal com o familiar e/ou responsável ou pelo próprio paciente quando consciente, considerando seu estado de mobilidade funcional de até quarenta e oito horas antes da internação na UTI. Na alta da UTI foi aplicado a Escala de Perme e avaliado a força muscular dos pacientes que responderam no mínimo três dos cinco critérios de *De Jonghe* et

al., (2005)²¹: “*Abra e feche os olhos, olhe para mim, abra a boca e coloque a língua para fora, balance a cabeça e levante as sobrancelhas enquanto conto até cinco*”. A funcionalidade foi avaliada por meio da EMU e Escala de Perme¹⁷.

Na sequência a avaliação da força muscular foi realizada a partir da FPP por meio do dinamômetro digital manual DM90 Instrutherm[®] e a escala MRC. Para avaliar a FPP os pacientes foram posicionados no leito, em decúbito dorsal, com o ombro em posição neutra, cotovelos fletidos em 90° e punhos em posição neutra. Em seguida todos os pacientes foram orientados a pressionarem o equipamento realizando o máximo de força possível, com incentivo verbal do avaliador. Foram realizadas três medidas bilateralmente, com um minuto de intervalo entre cada uma delas, sendo utilizado o maior valor das manobras e identificado o membro dominante¹⁸.

O MRC inicialmente foi aplicado com o paciente no leito, em decúbito dorsal, com cabeceira elevada, membro posicionado contra a gravidade, sendo demonstrado passivamente o movimento que seria avaliado. Na sequência o fisioterapeuta instrua o paciente a realizar o movimento contra a gravidade e se conseguisse executar o movimento com sucesso era solicitado a realizar o mesmo movimento contra a resistência manual imposta pelo avaliador. A resistência manual isométrica foi aplicada com a mão posicionada na região proximal e somente se o paciente obteve sucesso ao realizar todo o arco do movimento, sendo imposta ao final do movimento arco de movimento. Caso o paciente não fosse capaz de realizar o movimento a posição era adaptada com o objetivo de reduzir a carga⁹. A partir dos movimentos realizados foi observado a força muscular para cada movimento e classificado entre zero a cinco pontos, sendo que grau zero o paciente não apresenta nenhuma contração muscular, em grau um há esboço de contração muscular a palpação, em grau dois sem movimento articular contra a gravidade, mas contração muscular visível, em grau três há movimento articular ativo contra a gravidade, em grau quatro há movimento ativo contra uma resistência e em grau cinco o movimento vence uma resistência máxima. Portanto o paciente poderia atingir escore de quinze pontos em cada membro, totalizando sessenta pontos⁹.

Todas as avaliações foram realizadas pela equipe de fisioterapia da instituição participante, sendo esta previamente treinada e capacitada para aplicação das escalas e instrumentos de avaliação. A UTI contempla assistência de fisioterapia doze horas por dia, sendo assim, durante o tempo de internação todos os pacientes foram

submetidos ao tratamento fisioterapêutico de acordo com a rotina do serviço da instituição participante sem qualquer interferência dos pesquisadores responsáveis.

Análise estatística

As variáveis categóricas foram apresentadas pela frequência absoluta e percentagem e as variáveis numéricas por mediana e variação interquartil (V/Q), considerando a presença de não normalidade dos dados, avaliada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. A presença de IRA, com ou sem necessidade de diálise, foi considerado a exposição principal estudada. Assim os pacientes foram agrupados em três grupos distintos: IRA dialíticos, IRA não dialíticos e sem IRA. As médias das variáveis quantitativas foram comparadas pelo teste U de Mann-Whitney estratificado pela exposição principal estudada e desfecho. Já as variáveis categóricas foram comparadas pelo teste qui-quadrado. Posteriormente, realizou-se análise univariada para verificação das variáveis associadas com o pior escore de mobilidade muscular por regressão logística.

Inicialmente considerou-se o pior escore de mobilidade aqueles pacientes com valores abaixo da mediana da amostra para a Escala de Perme no momento da alta da UTI, ou seja, menor que 15. Todas as variáveis com valor de p na univariada $<0,100$ foram incluídas no modelo multivariado, mantendo-se fixo idade, sexo e SAPS 3. Uma vez que 92% dos pacientes que usaram sedação estavam em VM e que o tempo de internação na UTI foi fortemente correlacionado com o número de dias em VM ($r=0,92$), não foram incluídos o uso de sedação ou dias de internação na UTI devido correlação entre tais variáveis e risco de colinearidade no modelo multivariado. O modelo final foi ajustado pela técnica de eliminação manual *backward stepwise*. Considerou-se o valor de $p<0,05$ como estatisticamente significativo.

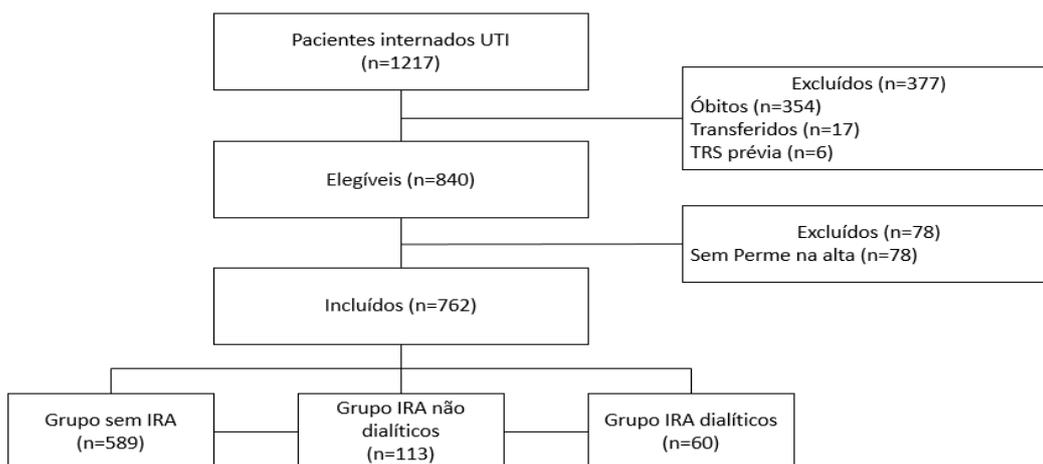
Posteriormente, uma subanálise da amostra de todos os pacientes que tinham medida de FPP foi analisada com relação ao desfecho de pior mobilidade e pior força muscular. Para esta subanálise considerou-se como pior mobilidade a mediana da escala Perme menor que 19. Também, definiu-se como pior força muscular os valores médios da dinamometria de FPP do membro dominante, ou contralateral quando não possível, os valores abaixo de 11 Kg para homens e abaixo de 7 Kg para mulheres²². Assim, todos os pacientes com valores concomitantes de pior mobilidade e força muscular foram comparados àqueles com melhor mobilidade e força muscular, pacientes cujo achados para ambas avaliações eram divergentes foram excluídos.

Utilizou-se a avaliação da força muscular por dinamometria nesta subanálise, considerando ser uma medida objetiva e validade em estudos de pacientes críticos²³. Não foi encontrado diferença significativa entre a amostra total e subamostra analisada, quanto idade, sexo, HAS, DM, cardiopatia isquêmica, pneumopatia e IRA. Houve diferença quanto aos valores de SAPS 3 [amostra total mediana 49 (27/61) vs. subamostra mediana 54 (41/66); $p = 0,002$], dias em VM [amostra total mediana 6 (2/14) vs. subamostra mediana 11 (4/21); $p < 0,001$] e dias em UTI [amostra total mediana 5 (3/12) vs. subamostra mediana 9 (3/21); $p < 0,001$]. A análise univariada e multivariada foram realizadas conforme procedimentos já descritos acima. Utilizou-se o software STATA/IC versão 15.1 para análise dos dados.

RESULTADOS

Dos 1217 pacientes iniciais, 840 preenchem os critérios de inclusão. Após exclusão de 78 (9,3%) pacientes por falta da medida da escala Perme (Figura 1), a amostra final foi de 762 pacientes. Destes, 369 (48%) apresentavam Escala de Perme abaixo de 15. De acordo com os critérios de KDIGO para IRA, 56 pacientes se enquadraram no estágio 1, 31 no estágio 2 e 86 no estágio 3, sendo destes, 60 participantes evoluíram durante a internação com necessidade de diálise aguda. A amostra geral apresentou uma mediana de idade de 58 (42/67) anos e foi composta predominantemente do gênero masculino (58%).

Figura 1: Fluxograma do estudo. UTI: unidade de tratamento intensivo; IRA: injúria renal aguda; TRS: terapia renal de substituição.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Características clínicas e demográficas

Em relação ao principal motivo de internação no ambiente de terapia intensiva, 58,8% foram por motivos clínicos. As principais comorbidades foram HAS (40%) e DM (21,1%). A mediana do escore SAPS 3 foi de 51 (V/Q 39/64), tempo de VM nove dias (V/Q 3/18), tempo de internação na UTI sete dias (V/Q 3/16) e hospitalar doze dias (V/Q 23/45). Quando estratificado a amostra pela presença ou não de IRA e necessidade dialítica, os pacientes com IRA dialítica tinham maior internação na UTI por motivos clínicos, maior presença de HAS, DM, escore de gravidade elevado 58 (V/Q 44/66), uso de sedação, drogas vasoativas e corticoide. As outras características clínicas e demográficas da amostra estão demonstradas na Tabela 1.

Tabela 1- Características gerais da amostra e estratificada pela necessidade ou não de hemodiálise aguda (n=762).

| | Geral n=762 | | Sem IRA n=589 (77,3%) | | IRA Sem HD n=113 (14,8%) | | IRA Com HD n=60 (7,9%) | | Valor p |
|---|---------------------|-------------|--------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------|
| | Total ou Mediana | % ou VIQ | Total ou Mediana | % ou VIQ | Total ou Mediana | % ou VIQ | Total ou Mediana | % ou VIQ | |
| Idade, anos | 58 | 42/67 | 58 | 41/67 | 57 | 44/67 | 60 | 48/70 | 0,207 |
| Sexo, homens | 442 | 58,0 | 351 | 59,6 | 58 | 51,3 | 33 | 55,0 | 0,235 |
| Motivo Internação | | | | | | | | | 0,015 |
| Clínico | 448 | 58,8 | 331 | 56,2 | 73 | 64,6 | 44 | 73,3 | |
| Cirúrgico | 314 | 41,2 | 258 | 43,8 | 40 | 35,4 | 16 | 26,7 | |
| Comorbidades, sim | | | | | | | | | |
| COVID-19 | 59 | 7,7 | 44 | 7,5 | 10 | 8,8 | 5 | 8,3 | 0,867 |
| HAS | 297 | 40,0 | 222 | 37,7 | 44 | 38,9 | 31 | 51,7 | 0,107 |
| Diabetes Mellitus | 161 | 21,1 | 113 | 19,2 | 27 | 23,9 | 21 | 35,0 | 0,012 |
| Tabagismo (ex/actual) | 207 | 27,2 | 156 | 26,5 | 37 | 32,7 | 14 | 23,3 | 0,307 |
| Cardiopatia Isquêmica | 47 | 6,2 | 33 | 5,6 | 8 | 7,1 | 6 | 10,0 | 0,366 |
| Transplante prévio | 22 | 2,9 | 9 | 1,5 | 3 | 2,6 | 10 | 16,7 | <0,001 |
| Pneumopatia | 69 | 9,1 | 47 | 8,0 | 14 | 12,4 | 8 | 13,3 | 0,160 |
| Outras Variáveis | | | | | | | | | |
| SAPS-3 | 51 | 39/64 | 49 | 37/62 | 58 | 44/66 | 63 | 51/78 | <0,001 |
| Sedação, sim | 476 | 62,5 | 333 | 56,5 | 96 | 85,0 | 47 | 78,3 | <0,001 |
| DVA, sim | 433 | 56,8 | 302 | 51,3 | 85 | 75,2 | 46 | 76,7 | <0,001 |
| VM, sim | 455 | 59,7 | 319 | 54,2 | 93 | 82,3 | 43 | 71,7 | <0,001 |
| VM, dias | 9 | 3/18 | 7 | 3/16 | 12 | 6/22 | 13 | 8/29 | <0,001 |
| UTI, dias | 7 | 3/16 | 5 | 3/13 | 14 | 7/25 | 13 | 6/29 | <0,001 |
| Internação, dias | 12 | 23/45 | 19 | 10/40 | 37 | 21/64 | 42 | 23/58 | <0,001 |
| Corticoide, sim | 311 | 40,8 | 214 | 36,3 | 61 | 54,0 | 36 | 60,0 | <0,001 |
| BNM, sim | 190 | 25,0 | 121 | 20,6 | 49 | 43,4 | 20 | 33,3 | <0,001 |
| Aminoglicosídeo, sim | 35 | 4,6 | 22 | 3,7 | 19 | 8,8 | 3 | 5,0 | 0,059 |
| Funcionalidade (Mobilidade e FM) | | | | | | | | | |
| EMU admissão UTI | 10 | 8/10 | 10 | 10/10 | 10 | 5/10 | 10 | 1/10 | <0,001 |
| EMU alta UTI | 4 | 2/8 | 5 | 2/8 | 3 | 2/6 | 3 | 2/5 | <0,001 |
| Escala Perme alta UTI | 15 | 8/25 | 17 | 9/26 | 12 | 7/19 | 10 | 6/17 | <0,001 |
| MRC alta UTI | 56 | 47/60 | 58 | 48/60 | 52 | 40/58 | 48 | 40/58 | <0,001 |
| Dinamometria, Kg | | | | | | | | | |
| Homens | 21,7 | 12,8/29,8 | 23,3 | 14,2/31,5 | 18,1 | 9,8/25,7 | 10,0 | 5,6/22,1 | <0,001 |
| Mulheres | 13,2 | 8,7/18,4 | 14,2 | 9,3/18,9 | 10,7 | 6,9/14,2 | 8,5 | 6,2/12,8 | 0,017 |

VIQ= variação interquartil (percentil 25/percentil 75); HD: hemodiálise; VM: ventilação mecânica invasiva; SAPS-3: *Simplified Acute Physiology Score*; DVA: droga vasoativa; BNM: bloqueador neuromuscular; Escala de Perme: 0=pior mobilidade/32=melhor mobilidade; EMU: Escala de mobilidade em UTI (0=pior/10=melhor); MRC: *Medical Research Council* (0=pior/60=melhor); Pneumopatia: asma ou doença pulmonar obstrutiva crônica; Cardiopatia isquêmica (infarto miocárdico, angioplastia coronariana, cirurgia revascularização). HAS: hipertensão arterial sistêmica; HD: hemodiálise; UTI: unidade de tratamento intensivo; FM: força muscular; IRA: injúria renal aguda.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Mobilidade de acordo com a Escala Perme

Tabela 2- Características da amostra estratificada pela mediana da Escala de Perme na alta da UTI e pela presença de mediana da Escala de Perme e medida da força pela dinamometria na alta da UTI.

| | PERME ≥15 | | PERME < 15 | | Valor p | PERME ≥19 Sem Perda de FM n=274 | | PERME < 19 Com Perda de FM n=79 | | Valor p |
|---|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------|--|-------------|--|-------------|---------|
| | n=393 | | n=369 | | | | | | | |
| | Total ou Mediana | % ou VIQ | Total ou Mediana | % ou VIQ | | Total ou Mediana | % ou VIQ | Total ou Mediana | % ou VIQ | |
| Idade, anos | 56 | 39/66 | 59 | 44/68 | 0,009 | 56 | 39/66 | 62 | 51/71 | 0,002 |
| Sexo, homens | 232 | 59,0 | 210 | 56,9 | 0,553 | 160 | 58,4 | 46 | 58,2 | 0,979 |
| Motivo Internação | | | | | 0,076 | | | | | 0,045 |
| Clínico | 219 | 55,7 | 229 | 62,1 | | 142 | 51,8 | 51 | 64,6 | |
| Cirúrgico | 174 | 44,3 | 140 | 37,9 | | 132 | 48,2 | 28 | 35,4 | |
| Comorbidades, sim | | | | | | | | | | |
| COVID-19 | 33 | 8,40 | 26 | 7,0 | 0,486 | 24 | 8,8 | 6 | 7,6 | 0,744 |
| HAS | 144 | 36,4 | 153 | 41,5 | 0,173 | 102 | 37,2 | 31 | 39,2 | 0,745 |
| Diabetes Mellitus | 67 | 17,0 | 94 | 25,5 | 0,004 | 50 | 18,2 | 23 | 29,1 | 0,036 |
| Tabagismo (ex/atual) | 111 | 28,2 | 96 | 26,0 | 0,490 | 75 | 27,4 | 25 | 31,6 | 0,458 |
| Cardiopatia Isquêmica | 20 | 5,1 | 27 | 7,3 | 0,201 | 15 | 5,5 | 6 | 7,6 | 0,483 |
| Transplante prévio | 12 | 3,0 | 10 | 2,7 | 0,782 | 9 | 3,3 | 5 | 6,3 | 0,222 |
| Pneumopatia | 38 | 9,7 | 31 | 8,4 | 0,550 | 18 | 6,6 | 11 | 13,9 | 0,036 |
| Outras Variáveis | | | | | | | | | | |
| SAPS-3 | 47 | 36/60 | 57 | 43/68 | <0,001 | 46 | 36/59 | 58 | 45/71 | <0,001 |
| Sedação, sim | 211 | 53,7 | 265 | 71,8 | <0,001 | 137 | 50,0 | 62 | 78,5 | <0,001 |
| DVA, sim | 197 | 50,1 | 236 | 64,0 | <0,001 | 128 | 46,7 | 56 | 70,9 | <0,001 |
| Corticoide, sim | 166 | 42,2 | 145 | 39,3 | 0,409 | 110 | 40,1 | 42 | 53,2 | 0,040 |
| BNM, sim | 72 | 18,4 | 118 | 32,0 | <0,001 | 40 | 14,6 | 30 | 38,0 | <0,001 |
| Aminoglicosídeo, sim | 11 | 2,8 | 24 | 6,5 | 0,014 | 6 | 2,2 | 4 | 5,1 | 0,175 |
| VM, sim | 193 | 49,1 | 162 | 71,0 | <0,001 | 122 | 44,5 | 59 | 74,7 | <0,001 |
| VM, dias | 5 | 2/13 | 11 | 5/22 | <0,001 | 4 | 2/9 | 13 | 7/23 | <0,001 |
| UTI, dias | 5 | 3/11 | 10 | 4/23 | <0,001 | 5 | 3/8 | 14 | 6/28 | <0,001 |
| Internação, dias | 17 | 10/31 | 33 | 17/58 | <0,001 | 15 | 9/26 | 40 | 27/70 | <0,001 |
| IRA | | | | | <0,001 | | | | | <0,001 |
| Sem IRA | 326 | 82,9 | 263 | 71,3 | | 237 | 86,5 | 41 | 51,9 | |
| IRA sem HD | 47 | 12,0 | 66 | 17,9 | | 26 | 9,5 | 19 | 24,0 | |
| IRA com HD | 20 | 5,1 | 40 | 10,8 | | 11 | 4,0 | 19 | 24,0 | |
| Funcionalidade (Mobilidade e FM) | | | | | | | | | | |
| EMU inicial | 10 | 10/10 | 10 | 2/10 | <0,001 | 10 | 10/10 | 8 | 1/10 | <0,001 |
| EMU alta UTI | 7 | 5/8 | 2 | 1/3 | <0,001 | 8 | 6/9 | 3 | 2/4 | <0,001 |
| Perme alta UTI | 24 | 20/29 | 8 | 5/10 | <0,001 | 27 | 23/29 | 10 | 7/14 | <0,001 |
| MRC alta UTI | 59 | 52/60 | 46 | 36/56 | <0,001 | 60 | 56/60 | 38 | 30/45 | <0,001 |
| Dinamometria, kg (n=566) | | | | | | | | | | |
| Homens | 24,9 | 14,6/32,4 | 17,2 | 9,2/25,3 | <0,001 | 27,6 | 20/34 | 6,5 | 4,2/9,1 | <0,001 |
| Mulheres | 15,0 | 10,9/20,1 | 9,4 | 6/13,3 | <0,001 | 17,4 | 13/20,8 | 4,2 | 3/6 | <0,001 |

Variáveis quantitativas expressas em medianae variação interquartil (percentil 25/percentil 75); VMI: ventilação mecânica invasiva; SAPS-3: *Simplified Acute Physiology Score*; BNM: bloqueador neuromuscular; Escala de Perme: 0=pior mobilidade 32=melhor mobilidade; EMU: Escala de mobilidade em UTI

(0=pior/10=melhor); MRC: *Medical Research Council* (0=pior/60=melhor); Pneumopatia: asma ou doença pulmonar obstrutiva crônica; Cardiopatia isquêmica (infarto miocárdico, angioplastia coronariana, cirurgia revascularização). HAS: hipertensão arterial sistêmica; HD: hemodiálise; FM: força muscular; UTI: unidade de tratamento intensivo; IRA: injúria renal aguda.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 2 demonstra as variáveis estratificadas pela mediana da Escala de Perme no momento da alta da UTI. Pacientes com pior mobilidade (Escala de Perme < 15) tinham idade mais avançada, maior prevalência de DM, pior escore de gravidade, necessitaram mais tempo de VM e por tempo mais prolongado, utilizaram mais sedação, BNM, droga vasoativa, aminoglicosídeos, além de maior incidência de IRA, diálise aguda e tempo de internação em comparação aos pacientes com melhor mobilidade (Escala de Perme \geq 15).

Quando avaliado a subamostra considerando a mediana da Escala de Perme e escore da força muscular pela dinamometria, as variáveis associadas com pior Escala de Perme foram semelhantes aquelas comparadas em toda amostra.

Preditores para pior mobilidade: análise univariada e multivariada

Quando analisado de modo univariado as variáveis relacionadas a pior mobilidade (Escala de Perme < 15 pontos) na alta da UTI, o aumento da idade, do escore SAPS 3, a presença de DM, uso de drogas vasoativas, BNM, aminoglicosídeos, IRA, maior tempo de VM foram associados com maior chance de pior mobilidade. Já, o maior nível de mobilidade prévio a internação na UTI (EMU inicial) foi um fator protetor para pior mobilidade na alta (Tabela 3). Na análise multivariada, utilizando o modelo de regressão logística, o aumento da idade, tempo de VM se mantiveram relacionadas a pior mobilidade na alta da UTI. Da mesma forma, o maior nível de mobilidade prévio internação na UTI se manteve como fator protetor para pior mobilidade na alta da UTI. A presença de IRA não foi associada de forma independente com a piora mobilidade, após ajuste para outros fatores de confusão.

Tabela 3- Análise univariada das variáveis associadas com pior Escala de Perme na alta da UTI (< 15) por Regressão Logística, n=762.

| Variável | Análise Univariada | | | Análise Multivariada | | |
|---|--------------------|------------|---------|----------------------|-----------|---------|
| | OR | IC 95% | Valor p | OR | IC 95% | Valor p |
| Idade, por ano de aumento | 1,01 | 1,00-1,02 | 0,007 | 1,01 | 1,00-1,03 | 0,031 |
| Sexo, mulheres vs. homens | 1,09 | 0,82-1,45 | 0,553 | 1,32 | 0,86-2,02 | 0,201 |
| Motivo da Internação, cirúrgico vs. clínica | 0,77 | 0,58-1,03 | 0,076 | | | |
| SAPS 3, por unidade de aumento | 1,02 | 1,02-1,03 | <0,001 | 1,00 | 0,98-1,01 | 0,837 |
| Covid-19, sim | 0,83 | 0,48-1,41 | 0,486 | | | |
| HAS, sim | 1,22 | 0,91-1,64 | 0,173 | | | |
| Diabetes Mellitus, sim | 1,66 | 1,17-2,36 | 0,005 | | | |
| Tabagismo, ex/atual vs. nunca | 0,89 | 0,65-1,23 | 0,490 | | | |
| Cardiopatia isquêmica, sim | 1,47 | 0,81-2,67 | 0,204 | | | |
| Pneumopatia, sim | 0,86 | 0,52-1,41 | 0,550 | | | |
| Transplante prévio, sim | 0,89 | 0,38-2,08 | 0,782 | | | |
| Droga vasoativa, sim | 1,76 | 1,32-2,36 | <0,001 | | | |
| Corticoide, sim | 0,88 | 0,66-1,18 | 0,409 | | | |
| BNM, sim | 2,09 | 1,49-2,92 | <0,001 | | | |
| Aminoglicosídeo, sim | 2,42 | 1,17-5,02 | 0,017 | | | |
| IRA | | | | | | |
| Sem IRA | 1,00 | Referência | | | | |
| IRA sem HD | 1,74 | 1,16-2,62 | 0,008 | | | |
| IRA com HD | 2,48 | 1,41-4,34 | 0,002 | | | |
| Dias VM, por unidade de aumento | 1,03 | 1,01-1,47 | <0,001 | 1,03 | 1,01-1,05 | 0,001 |
| EMU inicial, por unidade de aumento | 0,84 | 0,80-0,88 | <0,001 | 0,87 | 0,82-0,93 | <0,001 |

VM: ventilação mecânica invasiva; SAPS-3: *Simplified Acute Physiology Score*; BNM: bloqueador neuromuscular; HAS: hipertensão arterial sistêmica; IRA: injúria renal aguda, HD: hemodiálise; EMU: Escala de mobilidade em UTI (0=pior/10=melhor); Pneumopatia: asma ou doença pulmonar obstrutiva crônica; Cardiopatia isquêmica (infarto miocárdico, angioplastia coronariana, cirurgia revascularização).

* Ajustado para idade, sexo, SAPS-3, motivo da internação, Diabetes Mellitus, uso de droga vasoativa, uso de BNM, uso de aminoglicosídeo, IRA dialíticos e não dialíticos, dias em VMI e EMU prévio.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Quando analisado a subamostra com relação a pior funcionalidade na alta da UTI (Escala de Perme < 19 pontos e diminuição de força muscular de acordo com a dinamometria), o aumento da idade, SAPS 3, presença de DM, pneumopatia, uso de drogas vasoativas, corticoides e BNM, IRA, maior tempo de VM foram associados com o pior desfecho. Já o motivo de internação por causas cirúrgicas e o maior nível de mobilidade prévio internação na UTI (EMU inicial) foram fatores protetores de forma univariada (Tabela 4). Na análise multivariada o aumento da idade, a presença de IRA dialítica, o maior tempo de VM se mantiveram relacionadas a pior funcionalidade na alta da UTI. Da mesma forma, o maior nível de mobilidade prévio internação na UTI se manteve relacionado a menor chance de pior funcionalidade.

Tabela 4- Análise multivariada das variáveis associadas com pior Escala de Perme na alta da UTI (< 19) e diminuição de força muscular pela dinamometria (n=353).

| Variável | Análise Univariada | | | Análise Multivariada* | | |
|---|--------------------|------------|---------|-----------------------|------------|---------|
| | OR | IC 95% | Valor p | OR | IC 95% | Valor p |
| Idade, por ano de aumento | 1,02 | 1,01-1,04 | 0,002 | 1,03 | 1,01-1,06 | 0,023 |
| Sexo, mulheres vs. homens | 1,01 | 0,61-1,67 | 0,979 | 1,03 | 0,42-2,53 | 0,954 |
| Motivo da Internação, cirúrgico vs. clínica | 0,59 | 0,35-0,99 | 0,046 | | | |
| SAPS 3, por unidade de aumento | 1,04 | 1,02-1,06 | <0,001 | 0,97 | 0,94-1,01 | 0,108 |
| Covid-19, sim | 0,86 | 0,34-2,17 | 0,744 | | | |
| HAS, sim | 1,09 | 0,65-1,82 | 0,745 | | | |
| Diabetes Mellitus, sim | 1,84 | 1,04-3,27 | 0,037 | | | |
| Tabagismo, ex/atual vs. nunca | 1,23 | 0,71-2,11 | 0,458 | | | |
| Cardiopatia isquêmica, sim | 1,42 | 0,53-3,78 | 0,485 | | | |
| Pneumopatia, sim | 2,30 | 1,04-5,10 | 0,040 | | | |
| Transplante prévio, sim | 1,99 | 0,65-6,12 | 0,230 | | | |
| Droga vasoativa, sim | 2,78 | 1,62-4,77 | <0,001 | | | |
| Corticoide, sim | 1,69 | 1,02-2,80 | 0,041 | | | |
| BNM, sim | 3,57 | 2,03-6,27 | <0,001 | | | |
| Aminoglicosídeo, sim | 2,38 | 0,65-8,66 | 0,187 | | | |
| IRA | | | | | | |
| Sem IRA | 1,00 | Referência | | 1,00 | Referência | |
| IRA sem HD | 4,22 | 2,14-8,32 | <0,001 | 2,16 | 0,81-5,70 | 0,122 |
| IRA com HD | 9,98 | 4,43-22,52 | <0,001 | 9,95 | 2,72-36,36 | 0,001 |
| Dias VM, por unidade de aumento | 1,07 | 1,04-1,11 | <0,001 | 1,06 | 1,02-1,10 | 0,001 |
| EMU inicial, por unidade de aumento | 0,75 | 0,70-0,81 | <0,001 | 0,79 | 0,70-0,88 | <0,001 |

VM: ventilação mecânica invasiva; SAPS-3: *Simplified Acute Physiology Score*; BNM: bloqueador neuromuscular; HAS: hipertensão arterial sistêmica, HD: hemodiálise; IRA: injúria renal aguda; Pneumopatia: asma ou doença pulmonar obstrutiva crônica; Cardiopatia isquêmica (infarto miocárdico, angioplastia coronariana, cirurgia revascularização). *Ajustado para idade, sexo, SAPS 3, motivo da internação, Diabetes Mellitus, pneumopatia, uso de drogas vasoativas, uso de BNM, uso de corticoide, hemodiálise aguda, dias em VMI e EMU prévio.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Discussão

No presente estudo de uma coorte prospectiva de pacientes críticos, embora a presença de IRA, com ou sem necessidade de diálise, tenha demonstrado associação de forma univariada para maior risco de ocorrência de uma piora da funcionalidade, tal associação perdeu força após ajuste para outras variáveis. O aumento da idade, a gravidade pelo escore de SAPS 3 e o tempo de VM foram associados a pior funcionalidade, enquanto valores maiores da EMU na admissão foram protetores para o desfecho. Em uma amostra reduzida de pacientes críticos, potencialmente mais graves, a presença de IRA dialítica se mostrou associada com a ocorrência de pior mobilidade e força muscular.

A presença de IRA tem sido frequentemente encontrada em pacientes críticos²⁴. Estima-se que cerca de 20 a 50% dos pacientes em UTI apresentam IRA e 17% necessitam de suporte dialítico^{24,25}. O presente estudo encontrou uma incidência de IRA de 22,7%, sendo que destes mais da metade necessitou terapia dialítica. Como encontrado em outros estudos^{26,27}, a presença de IRA foi associada com características clínicas de maior gravidade e ocasionando maior tempo de VM e internação na amostra estudada. Além disso, IRA no contexto da UTI está relacionado a outros fatores, como o gênero masculino, idade avançada e a presença de comorbidades com obesidade, DM, HAS e outras doenças cardiovasculares, sendo assim as características dos pacientes com IRA encontrados nesse estudo coincidem com os observados na literatura^{28,29}.

A presença de FMAUTI, verificada na amostra reduzida por meio da presença de valores de FPP através da dinamometria para homens < 11 kgf e mulheres < 7 kgf, foi encontrado em 22,3% da amostra estudada. Assim como outros estudos os pacientes com FMAUTI apresentavam maior idade, uso mais frequente de BNM e maior presença de critérios clínicos de gravidade^{51,52}. Sabe-se que os pacientes críticos podem apresentar uma significativa resposta inflamatória sistêmica, que pode alterar a homeostase das proteínas mitocondriais, miofibrilares e de colágeno e desencadear o estresse oxidativo miofibrilar³⁰. Além disso, estudos demonstram que a imobilidade pode gerar atrofia muscular por meio do processo de perda e atrofia de miosina pela redução da contração e estímulo muscular³¹. Tais situações favorecem a perda de massa muscular de modo rápido e precoce nos pacientes críticos de diferentes faixas etárias, estimulando a redução de fibras musculares do tipo II, propriedades contráteis, aumento de citocinas inflamatórias e proteólise muscular^{32,33}.

No presente estudo, 10,8% dos pacientes com IRA com necessidade dialítica apresentavam pior mobilidade avaliado por meio da Escala de Perme e, na subamostra 24% apresentavam FMAUTI. Com base neste perfil clínico de maior gravidade geralmente encontrado em pacientes com FMAUTI, a presença de IRA com necessidade de hemodiálise de urgência pode contribuir ainda mais para o agravamento de FMAUTI³. Mesmo a literatura sendo escassa referente a perda de massa muscular no paciente com IRA com necessidade dialítica, sabe-se que alguns dos mecanismos subjacentes da perda de massa muscular no doente renal crônico podem se aplicar a esses pacientes como a inflamação sistêmica, acidose metabólica, sinalização defeituosa de insulina e desnutrição, estimulando mediadores do

catabolismo proteico muscular^{34,35,36}. Assim, a capacidade da IRA induzir inflamação sistêmica e predispor a perda de massa muscular esquelética se associa a disfunção de múltiplos órgãos induzidas por mediadores inflamatórios, tais como interleucina-1 e interleucina-6, o que pode ser o motivo da elevada taxa de mortalidade dos pacientes críticos^{10,12,37,38}. Além dos fatores inflamatórios, aqueles pacientes com necessidade de diálise aguda podem ter um agravamento da disfunção muscular por meio de fatores urêmicos e maior perda energética proteica durante a diálise³. Uma revisão sistemática sobre os efeitos a curto prazo da dialise no músculo esquelético, que incluiu 14 estudos de pacientes com injúria renal aguda, relatou efeitos variáveis na perfusão tecidual e função muscular de pacientes em hemodiálise, bem como ocorrência de maior lise proteica e ativação inflamatória³⁹. Desse modo, considerando que os pacientes com IRA dialíticos apresentaram maior necessidade e maior tempo do uso de VM, utilização de sedação, BNM, drogas vasoativas, corticosteroides e aminoglicosídeos, o risco de desenvolver disfunção muscular pode aumentar.

Também foi possível observar no presente estudo que os pacientes com melhores níveis de mobilidade prévio a internação na UTI, apresentaram melhores valores de Escala de Perme na alta da UTI; porém, sem atingir os valores iniciais. Estes achados corroboram o estudo de Camargo et al., (2020)¹⁹ e Ramos et al., (2021)⁴⁰ que também observaram elevada independência funcional anteriormente à hospitalização, enquanto no momento da alta o estado funcional se mostrou comprometido. Corroborando com Camargo et al., (2020)¹⁹ e Martins et al., (2021)⁴¹ que identificaram uma progressiva melhora do estado funcional e força muscular durante a permanência na unidade, quando comparado o momento da admissão, do despertar do paciente e a alta da UTI. Esses dados também são semelhantes aos achados de outros estudos que avaliaram a funcionalidade por meio do FSS-ICU, MRC e dinamometria, onde foi possível verificar um incremento expressivo da funcionalidade durante o período de internação UTI, porém sem retorno aos valores prévios a internação^{42,44}. O declínio rápido da funcionalidade de pacientes críticos e a sua não recuperação total no momento da alta da UTI, podem ser justificados pela necessidade do imobilismo durante o período de internação, responsável por um prejuízo da força muscular durante a primeira semana de internação na UTI em aproximadamente 40%, o que favorece a manifestação da FMAUTI^{32,43}.

Embora ainda não sendo possível estabelecer um teste de diagnóstico “padrão ouro” para FMAUTI, seu diagnóstico pode ser três formas: teste muscular manual,

eletrofisiologia e análise patológica muscular ou do tecido nervoso⁴⁵. Os testes eletrofisiológicos não são utilizados rotineiramente na prática clínica, enquanto as biopsias de nervos e músculos são métodos mais invasivos e que podem gerar complicações para o uso clínico de rotina^{46,47,48}. Já o teste muscular manual, refere-se à avaliação de força muscular por meio de uma escala (MRC), enquanto a medida da FPP pela dinamometria ser uma forma objetiva e que tem demonstrado boa confiabilidade em pacientes críticos^{46,47,48}. Ali et al., (2008)²³ afirma que a FPP está correlacionada com a pontuação do escore MRC em pacientes críticos, com isso mostra que a FPP é uma medida alternativa para o diagnóstico de FMAUTI²³. Além disso, a o escore MRC tem um componente subjetivo quando avaliado a pontuação 5, onde é necessário que o paciente realize o movimento contra uma máxima resistência, podendo gerar variabilidade na medida^{46,50}. Entretanto dados na literatura indicam que os profissionais treinados adequadamente podem gerar resultados altamente reprodutíveis²³. Por se tratar de uma técnica mensurável, de fácil aplicação, onde não é necessário mudar o posicionamento do paciente para realizar a avaliação, a medida da FPP foi utilizada como método para diagnosticar FMAUTI nesse estudo.

Como já demonstrado^{21,51,52}, a idade dos pacientes com pior funcionalidade nesse estudo foi significativamente maior do que os pacientes com melhor funcionalidade, sugerindo que a idade é um fator de risco para FMAUTI. A idade mais avançada tem sido fortemente associada a ocorrência de FMAUTI em pacientes críticos^{21,51,52}. Além disso, é comprovado que com o avanço da idade existe a diminuição da função de reserva de todos os sistemas orgânicos, incluindo diminuição da reserva muscular e da força muscular antes da admissão na UTI^{46,51,53}.

Outros achados encontrados no presente estudo foi a associação do maior tempo de VM com o desenvolvimento de pior mobilidade e FMAUTI. Este achado é consistente com o achado de Baby; Osahan (2021)⁵¹ que observaram que os pacientes que desenvolveram FMAUTI apresentaram uma duração média de VM três vezes maior que a dos pacientes que não desenvolveram FMAUTI⁵¹. Esses achados têm sido apontados em outros estudos^{52,54,55,56}. Sabe-se que a fraqueza dos músculos respiratórios causada pela doença crítica pode resultar no aumento do tempo de VM e a VM prolongada pode gerar alterações fisiopatológicas no diafragma, resultando em atrofia e disfunção diafragmática^{54,56}. Também vale ressaltar que pacientes críticos estão mais propensos a distúrbios da microcirculação e desnutrição, favorecendo o

surgimento da redução de força muscular, surgimento de ansiedade, depressão, delírium, afetando a adesão a mobilização⁵².

No presente estudo o uso de BNM foi associado a ocorrência de FMAUTI. A utilização de sedativos e BNM estão associados ao aumento do tempo do uso de VM e favorece o imobilismo no leito e podem estar associados a um efeito tóxico no músculo esquelético⁵⁰. De acordo com Brunello et al., (2009)⁵⁷ existe correlação com os BNM e a disfunção neuromuscular, podendo aumentar o risco de atrofia muscular quando a utilização for prolongada⁵⁷. No entanto alguns estudos que acreditam que tal associação possa ser influenciadas por outros fatores, assim como o papel dos corticosteroides no desenvolvimento da FMAUTI ainda é complexo^{48,49}. Portanto, são necessários estudos mais aprofundados para determinar o uso adequado e a real influência no desenvolvimento da FMAUTI.

A maior gravidade do paciente verificada através do SAPS-3 foi associada com pior desfecho no presente estudo de forma univariada, mas perdeu força ao ajustar por outras variáveis de confusão. Diversos estudos realizados com pacientes com FMAUTI afirmam que a gravidade da doença crítica é considerada um fator significativo para o desenvolvimento da FMAUTI^{23,59,60}. A pontuação APACHE, pontuação *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) e o SAPS 3 têm sido os parâmetros comumente usados na avaliação da gravidade da doença crítica^{57,58}. Ali et al., (2008)²³ avaliaram pacientes críticos por meio da FPP e o escore APACHE em um estudo coorte prospectivo multicêntrico e revelaram que o escore APACHE é um indicador significativo para o desenvolvimento de paresia futura adquirida na UTI²³. Semelhantemente, Nanas et al., (2008)⁶¹ observaram que a gravidade da doença tem relação significativa com o desenvolvimento de polineuropatia da doença crítica⁶¹. Outro resultado relevante foi uma correlação inversamente moderada entre o APACHE II e a Escala de Perme, onde aponta que baixas pontuações de mobilidade foram associadas a maior gravidade clínica com desfecho de óbito⁶². Corroborando com os estudos de Perme et al., (2014)⁶³ e Pereira et al., (2019)⁶⁴ que associaram baixos valores da Escala de Perme com o desfecho óbito.

Dentre os pontos fortes do nosso estudo podemos destacar a natureza prospectiva do estudo diminuindo possíveis erros de coleta e ausência de registro no prontuário. Além disso, utilizou-se escalas padronizadas e de fácil aplicação em ambiente de UTI, sendo as mesmas realizadas por uma mesma equipe de fisioterapia durante o período de internação na UTI. No entanto, nosso estudo apresenta algumas

fragilidades. O estudo foi conduzido em um único centro hospitalar; porém, com características comuns de um hospital público geral no Brasil no que tange a rotinas assistências e estrutura. No entanto, não se pode afastar algum viés de seleção por se tratar de um hospital com maior número de internação para casos de trauma, oncologia e neurologia na região. Também a subanálise para FMAUTI, considerando a aqueles pacientes com FPP medida, caracteriza uma população de maior gravidade e a generalização dos achados precisa contemplar tal aspecto.

O presente estudo traz importantes achados de uma UTI pública sobre a influência da IRA na mobilidade e força muscular de pacientes críticos. Tais achados podem impulsionar novos estudos para a implementação de protocolos diferenciados de assistência nutricional e fisioterapêutico para tais pacientes.

DISCUSSÃO

No presente estudo de uma coorte prospectiva de pacientes críticos, embora a presença de IRA, com ou sem necessidade de diálise, tenha demonstrado associação de forma univariada para maior risco de ocorrência de uma piora da funcionalidade, tal associação perdeu força após ajuste para outras variáveis. O aumento da idade, a gravidade pelo score de SAPS 3 e o tempo de VM foram associados a pior funcionalidade, enquanto valores maiores da EMU na admissão foram protetores para o desfecho. Em uma amostra reduzida de pacientes críticos, potencialmente mais graves, a presença de IRA dialítica se mostrou associada com a ocorrência de pior mobilidade e força muscular.

A presença de IRA tem sido frequentemente encontrada em pacientes críticos²⁴. Estima-se que cerca de 20 a 50% dos pacientes em UTI apresentam IRA e 17% necessitam de suporte dialítico^{24,25}. O presente estudo encontrou uma incidência de IRA de 22,7%, sendo que destes mais da metade necessitou terapia dialítica. Como encontrado em outros estudos^{26,27}, a presença de IRA foi associada com características clínicas de maior gravidade e ocasionando maior tempo de VM e internação na amostra estudada. Além disso, IRA no contexto da UTI está relacionado a outros fatores, como o gênero masculino, idade avançada e a presença de comorbidades com obesidade, DM, HAS e outras doenças cardiovasculares, sendo assim as características dos pacientes com IRA encontrados nesse estudo coincidem com os observados na literatura^{28,29}.

A presença de FMAUTI, verificada na amostra reduzida por meio da presença de valores de FPP através da dinamometria para homens < 11 kgf e mulheres < 7 kgf, foi encontrado em 22,3% da amostra estudada. Assim como outros estudos os pacientes com FMAUTI apresentavam maior idade, uso mais frequente de BNM e maior presença de critérios clínicos de gravidade^{51,52}. Sabe-se que os pacientes críticos podem apresentar uma significativa resposta inflamatória sistêmica, que pode alterar a homeostase das proteínas mitocondriais, miofibrilares e de colágeno e desencadear o estresse oxidativo miofibrilar³⁰. Além disso, estudos demonstram que a imobilidade pode gerar atrofia muscular por meio do processo de perda e atrofia de miosina pela redução da contração e estímulo muscular³¹. Tais situações favorecem a perda de massa muscular de modo rápido e precoce nos pacientes críticos de diferentes faixas etárias, estimulando a redução de fibras musculares do tipo II, propriedades contráteis, aumento de citocinas inflamatórias e proteólise muscular^{32,33}.

No presente estudo, 10,8% dos pacientes com IRA com necessidade dialítica apresentavam pior mobilidade avaliado por meio da Escala de Perme e, na subamostra 24% apresentavam FMAUTI. Com base neste perfil clínico de maior gravidade geralmente encontrado em pacientes com FMAUTI, a presença de IRA com necessidade de hemodiálise de urgência pode contribuir ainda mais para o agravamento de FMAUTI³. Mesmo a literatura sendo escassa referente a perda de massa muscular no paciente com IRA com necessidade dialítica, sabe-se que alguns dos mecanismos subjacentes da perda de massa muscular no doente renal crônico podem se aplicar a esses pacientes como a inflamação sistêmica, acidose metabólica, sinalização defeituosa de insulina e desnutrição, estimulando mediadores do catabolismo proteico muscular^{34,35,36}. Assim, a capacidade da IRA induzir inflamação sistêmica e predispor a perda de massa muscular esquelética se associa a disfunção de múltiplos órgãos induzidas por mediadores inflamatórios, tais como interleucina-1 e interleucina-6, o que pode ser o motivo da elevada taxa de mortalidade dos pacientes críticos^{10,12,37,38}. Além dos fatores inflamatórios, aqueles pacientes com necessidade de diálise aguda podem ter um agravamento da disfunção muscular por meio de fatores urêmicos e maior perda energética proteica durante a diálise³. Uma revisão sistemática sobre os efeitos a curto prazo da diálise no músculo esquelético, que incluiu 14 estudos de pacientes com injúria renal aguda, relatou efeitos variáveis na perfusão tecidual e função muscular de pacientes em hemodiálise, bem como ocorrência de maior lise proteica e ativação inflamatória³⁹. Desse modo, considerando

que os pacientes com IRA dialíticos apresentaram maior necessidade e maior tempo do uso de VM, utilização de sedação, BNM, drogas vasoativas, corticosteroides e aminoglicosídeos, o risco de desenvolver disfunção muscular pode aumentar.

Também foi possível observar no presente estudo que os pacientes com melhores níveis de mobilidade prévio a internação na UTI, apresentaram melhores valores de Escala de Perme na alta da UTI; porém, sem atingir os valores iniciais. Estes achados corroboram o estudo de Camargo et al., (2020)¹⁹ e Ramos et al., (2021)⁴⁰ que também observaram elevada independência funcional anteriormente à hospitalização, enquanto no momento da alta o estado funcional se mostrou comprometido. Corroborando com Camargo et al., (2020)¹⁹ e Martins et al., (2021)⁴¹ que identificaram uma progressiva melhora do estado funcional e força muscular durante a permanência na unidade, quando comparado o momento da admissão, do despertar do paciente e a alta da UTI. Esses dados também são semelhantes aos achados de outros estudos que avaliaram a funcionalidade por meio do FSS-ICU, MRC e dinamometria, onde foi possível verificar um incremento expressivo da funcionalidade durante o período de internação UTI, porém sem retorno aos valores prévios a internação^{42,44}. O declínio rápido da funcionalidade de pacientes críticos e a sua não recuperação total no momento da alta da UTI, podem ser justificados pela necessidade do imobilismo durante o período de internação, responsável por um prejuízo da força muscular durante a primeira semana de internação na UTI em aproximadamente 40%, o que favorece a manifestação da FMAUTI^{32,43}.

Embora ainda não sendo possível estabelecer um teste de diagnóstico “padrão ouro” para FMAUTI, seu diagnóstico pode ser três formas: teste muscular manual, eletrofisiologia e análise patológica muscular ou do tecido nervoso⁴⁵. Os testes eletrofisiológicos não são utilizados rotineiramente na prática clínica, enquanto as biopsias de nervos e músculos são métodos mais invasivos e que podem gerar complicações para o uso clínico de rotina^{46,47,48}. Já o teste muscular manual, refere-se à avaliação de força muscular por meio de uma escala (MRC), enquanto a medida da FPP pela dinamometria ser uma forma objetiva e que tem demonstrado boa confiabilidade em pacientes críticos^{46,47,48}. Ali et al., (2008)²³ afirma que a FPP está correlacionada com a pontuação do escore MRC em pacientes críticos, com isso mostra que a FPP é uma medida alternativa para o diagnóstico de FMAUTI²³. Além disso, a o escore MRC tem um componente subjetivo quando avaliado a pontuação 5, onde é necessário que o paciente realize o movimento contra uma máxima

resistência, podendo gerar variabilidade na medida^{46,50}. Entretanto dados na literatura indicam que os profissionais treinados adequadamente podem gerar resultados altamente reprodutíveis²³. Por se tratar de uma técnica mensurável, de fácil aplicação, onde não é necessário mudar o posicionamento do paciente para realizar a avaliação, a medida da FPP foi utilizada como método para diagnosticar FMAUTI nesse estudo.

Como já demonstrado^{21,51,52}, a idade dos pacientes com pior funcionalidade nesse estudo foi significativamente maior do que os pacientes com melhor funcionalidade, sugerindo que a idade é um fator de risco para FMAUTI. A idade mais avançada tem sido fortemente associada a ocorrência de FMAUTI em pacientes críticos^{21,51,52}. Além disso, é comprovado que com o avanço da idade existe a diminuição da função de reserva de todos os sistemas orgânicos, incluindo diminuição da reserva muscular e da força muscular antes da admissão na UTI^{46,51,53}.

Outros achados encontrados no presente estudo foi a associação do maior tempo de VM com o desenvolvimento de pior mobilidade e FMAUTI. Este achado é consistente com o achado de Baby; Osahan (2021)⁵¹ que observaram que os pacientes que desenvolveram FMAUTI apresentaram uma duração média de VM três vezes maior que a dos pacientes que não desenvolveram FMAUTI⁵¹. Esses achados têm sido apontados em outros estudos^{52,54,55,56}. Sabe-se que a fraqueza dos músculos respiratórios causada pela doença crítica pode resultar no aumento do tempo de VM e a VM prolongada pode gerar alterações fisiopatológicas no diafragma, resultando em atrofia e disfunção diafragmática^{54,56}. Também vale ressaltar que pacientes críticos estão mais propensos a distúrbios da microcirculação e desnutrição, favorecendo o surgimento da redução de força muscular, surgimento de ansiedade, depressão, delirium, afetando a adesão a mobilização⁵².

No presente estudo o uso de BNM foi associado a ocorrência de FMAUTI. A utilização de sedativos e BNM estão associados ao aumento do tempo do uso de VM e favorece o imobilismo no leito e podem estar associados a um efeito tóxico no músculo esquelético⁵⁰. De acordo com Brunello et al., (2009)⁵⁷ existe correlação com os BNM e a disfunção neuromuscular, podendo aumentar o risco de atrofia muscular quando a utilização for prolongada⁵⁷. No entanto alguns estudos que acreditam que tal associação possa ser influenciadas por outros fatores, assim como o papel dos corticosteroides no desenvolvimento da FMAUTI ainda é complexo^{48,49}. Portanto, são necessários estudos mais aprofundados para determinar o uso adequado e a real influência no desenvolvimento da FMAUTI.

A maior gravidade do paciente verificada através do SAPS-3 foi associada com pior desfecho no presente estudo de forma univariada, mas perdeu força ao ajustar por outras variáveis de confusão. Diversos estudos realizados com pacientes com FMAUTI afirmam que a gravidade da doença crítica é considerada um fator significativo para o desenvolvimento da FMAUTI^{23,59,60}. A pontuação APACHE, pontuação *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) e o SAPS 3 têm sido os parâmetros comumente usados na avaliação da gravidade da doença crítica^{57,58}. Ali et al., (2008)²³ avaliaram pacientes críticos por meio da FPP e o escore APACHE em um estudo coorte prospectivo multicêntrico e revelaram que o escore APACHE é um indicador significativo para o desenvolvimento de paresia futura adquirida na UTI²³. Semelhantemente, Nanas et al., (2008)⁶¹ observaram que a gravidade da doença tem relação significativa com o desenvolvimento de polineuropatia da doença crítica⁶¹. Outro resultado relevante foi uma correlação inversamente moderada entre o APACHE II e a Escala de Perme, onde aponta que baixas pontuações de mobilidade foram associadas a maior gravidade clínica com desfecho de óbito⁶². Corroborando com os estudos de Perme et al., (2014)⁶³ e Pereira et al., (2019)⁶⁴ que associaram baixos valores da Escala de Perme com o desfecho óbito.

Dentre os pontos fortes do nosso estudo podemos destacar a natureza prospectiva do estudo diminuindo possíveis erros de coleta e ausência de registro no prontuário. Além disso, utilizou-se escalas padronizadas e de fácil aplicação em ambiente de UTI, sendo as mesmas realizadas por uma mesma equipe de fisioterapia durante o período de internação na UTI. No entanto, nosso estudo apresenta algumas fragilidades. O estudo foi conduzido em um único centro hospitalar; porém, com características comuns de um hospital público geral no Brasil no que tange a rotinas assistências e estrutura. No entanto, não se pode afastar algum viés de seleção por se tratar de um hospital com maior número de internação para casos de trauma, oncologia e neurologia na região. Também a subanálise para FMAUTI, considerando a aqueles pacientes com FPP medida, caracteriza uma população de maior gravidade e a generalização dos achados precisa contemplar tal aspecto.

O presente estudo traz importantes achados de uma UTI pública sobre a influência da IRA na mobilidade e força muscular de pacientes críticos. Tais achados podem impulsionar novos estudos para a implementação de protocolos diferenciados de assistência nutricional e fisioterapêutico para tais pacientes.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que a funcionalidade dos pacientes com IRA que necessitaram de hemodiálise aguda foi pior quando comparado aos pacientes que não realizaram esse procedimento. Quanto considerado outras variáveis de confusão, o aumento da idade e o tempo de suporte ventilatório artificial foram associados com uma pior mobilidade, enquanto de mobilidade prévio a internação da UTI foi relacionado a uma melhor mobilidade nestes pacientes.

Estes resultados podem contribuir para a tomada de decisão clínica, bem como do planejamento das estratégias de reabilitação destes pacientes. O direcionamento das ações passa pela minuciosa avaliação, a triagem dos pacientes de maior risco, e a escolha assertiva das ações terapêuticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yang T, Li Z, Jiang L, Wang Y, Xi X. Risk factors for intensive care unit-acquired weakness: A systematic review and meta-analysis. *Acta Neurologica Scandinavica*. 2018 May 29;138(2):104–14.
2. Schefold JC, Wollersheim T, Grunow JJ, Luedi MM, Z'Graggen WJ, Weber-Carstens S. Muscular weakness and muscle wasting in the critically ill. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2020 Sep 7;11(6):1399–412.
3. Teixeira JP, Mayer KP, Griffin BR, George N, Jenkins N, Pal CA, et al. Intensive Care Unit–Acquired Weakness in Patients With Acute Kidney Injury: A Contemporary Review. *American Journal of Kidney Diseases* [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2023 Dec 5];81(3):336–51. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272638622009982>
4. Mesquita TM de JC, Gardenghi G. IMOBILISMO E FRAQUEZA MUSCULAR ADQUIRIDA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA. *Revista Brasileira de Saúde Funcional* [Internet]. 2016 Dec 5;4(2):47–7. Available from: <https://adventista.emnuvens.com.br/RBSF/article/view/717>
5. Dettling-Ihnenfeldt DS, Wieske L, Horn J, Nollet F, van der Schaaf M. Functional Recovery in Patients With and Without Intensive Care Unit–Acquired Weakness. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017 Apr;96(4):236–42.
6. Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive Care Medicine*. 2020 Feb 19;46(4):637–53.
7. Peñuelas O, Muriel A, Frutos-Vivar F, Fan E, Raymondos K, Rios F, et al. Prediction and Outcome of Intensive Care Unit-Acquired Paresis. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2016 Apr 13;33(1):16–28.
8. Piva TC, Ferrari RS, Schaan CW. Early mobilization protocols for critically ill pediatric patients: systematic review. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [Internet]. 2019 [cited 2019 Oct 16];31(2). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103507X2019005009103&lng=en&tlng=en
9. Latronico N, Gosselink R. A guided approach to diagnose severe muscle weakness in the intensive care unit. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2015;27(3).
10. Fox B, Gil H, Kirkbride-Romeo L, Bagchi RA, Wennersten SA, Haefner KR, et al. Metabolomics assessment reveals oxidative stress and altered energy production in

- the heart after ischemic acute kidney injury in mice. *Kidney International*. 2019 Mar 1;95(3):590–610.
11. Solagna F, Tezze C, Lindenmeyer MT, Lu S, Wu G, Liu S, et al. Pro-cachectic factors link experimental and human chronic kidney disease to skeletal muscle wasting programs. *Journal of Clinical Investigation*. 2021 Jun 1;131(11).
 12. Teixeira JP, Ambruso S, Griffin BR, Faubel S. Pulmonary Consequences of Acute Kidney Injury. *Seminars in Nephrology* [Internet]. 2019 Jan;39(1):3–16. Available from: <https://www.seminarsinnephrology.org/action/showPdf?pii=S02709295%2818%2930152-9>
 13. Khor BH, Tiong HC, Tan SC, Abdul Rahman R, Abdul Gafor AH. Protein-Energy Wasting Assessment and Clinical Outcomes in Patients with Acute Kidney Injury: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Nutrients*. 2020 Sep 13;12(9):2809.
 14. Rosner MH, Reis T, Husain-Syed F, Vanholder R, Hutchison C, Stenvinkel P, et al. Classification of Uremic Toxins and Their Role in Kidney Failure. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* [Internet]. 2021 Dec 1;16(12):1918–28. Available from: <https://cjasn.asnjournals.org/content/16/12/1918>
 15. Leite R, Cabrera A, Li M, Moreno C, Iii L, Riera R. Available from: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/08/848018/rdt_v22n3_121-126.pdf
 16. Turgut F, Awad AS, Abdel-Rahman EM. Acute Kidney Injury: Medical Causes and Pathogenesis. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2023 Jan 3;12(1):375. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36615175/>
 17. Kawaguchi YMF, Nawa RK, Figueiredo TB, Martins L, Pires-Neto RC. Perme Intensive Care Unit Mobility Score and ICU Mobility Scale: translation into Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2016 Dec;42(6):429–34.
 18. Nascimento MF, Benassi R, Caboclo FD, Salvador ACS, Gonçalves LCO. Valores de referência de força de preensão manual em ambos os gêneros e diferentes grupos etários. Um estudo de revisão. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires. 2010;15(151). Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd151/forca-depreensao-manual-em-ambos-os-generos.htm>
 19. Camargo JBG, Cavenaghi OM, Mello JRC, De Brito MVC, Ferreira LL. MOBILIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES CRÍTICOS EM TERAPIA INTENSIVA: UM ESTUDO PILOTO. *Revista de Atenção à Saúde*. 2020 Mar 24;18(63).

20. A utilização da escala Perme como um instrumento de avaliação na Unidades de Terapia Intensiva | Revista Eletrônica Acervo Saúde. *acervomais.com.br* [Internet]. 2022 Apr 8; Available from: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/10045>
21. de Jong JR, Vlaeyen JWS, Onghena P, Cuypers C, den Hollander M, Ruijgrok J. Reduction of pain-related fear in complex regional pain syndrome type I: The application of graded exposure in vivo. *Pain*. 2005 Aug;116(3):264–75.
22. Reis MM, Arantes PMM. Medida da força de preensão manual- validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2011 Jun;18(2):176–81.
23. Ali NA, O'Brien JM, Hoffmann SP, Phillips G, Garland A, Finley JCW, et al. Acquired Weakness, Handgrip Strength, and Mortality in Critically Ill Patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2008 Aug;178(3):261–8.
24. Glir JRZ, Bernardelli RS, Kozesinski-Nakatani AC, Deucher RA de O, Oliveira MC de, Réa-Neto Á. Accuracy of the persistent AKI risk index in predicting acute kidney injury in patients admitted to the intensive care unit for acute respiratory failure. *Critical Care Science* [Internet]. 2023 Dec 22 [cited 2024 Jan 22];35:302–10. Available from: <https://www.scielo.br/j/ccsci/a/64fN4DSyLksKqNmMNHxj5GF/>
25. Tan E, Song J, Deane A, Plummer M. Global Impact of COVID-19 Infection Requiring Admission to the Intensive Care Unit: A Systematic Review and Meta-Analysis. *SSRN Electronic Journal*. 2020.
26. Duarte TT da P, Silva HM, Souza JMO, Magro MC da S. Gravidade e tempo de hospitalização de pacientes não críticos com lesão renal aguda. *Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro* [Internet]. 2023 Jun 5 [cited 2024 Jan 22];13. Available from: <http://www.seer.ufsj.edu.br/recom/article/view/4838>
27. Abebe A, Kumela K, Belay M, Kebede B, Wobie Y. Mortality and predictors of acute kidney injury in adults: a hospital-based prospective observational study. *Scientific Reports*. 2021 Aug 2;11(1).
28. Santana KY de A, Santos APA, Magalhães FB, Oliveira JC, Pinheiro FG de MS, Santos ES. Prevalência e fatores associados à lesão renal aguda em pacientes nas unidades de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Enfermagem* [Internet]. 2021 May 21;74. Available from: <https://www.scielo.br/j/reben/a/44Prd6DWgW9dmTCftwgy3hw/?lang=pt>

29. Leite AC, Silva MPB, Sousa GMR de, Machado BA da S, Sousa MVA de, Santos SL dos, et al. Análise sobre os impactos do desenvolvimento de lesão renal aguda em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva. *Research, Society and Development*. 2022 Feb 14;11(3):e25811326257.
30. Files DC, Sanchez MA, Morris PE. A conceptual framework: the early and late phases of skeletal muscle dysfunction in the acute respiratory distress syndrome. *Critical Care*. 2015 Dec;19(1).
31. Llano-Diez M, Renaud G, Andersson M, Marrero H, Cacciani N, Engquist H, et al. Mechanisms underlying ICU muscle wasting and effects of passive mechanical loading. *Critical Care*. 2012;16(1):R209.
32. Silva PE, Maldaner V, Vieira L, de Carvalho KL, Gomes H, Melo P, et al. Neuromuscular electrophysiological disorders and muscle atrophy in mechanically-ventilated traumatic brain injury patients: New insights from a prospective observational study. *Journal of Critical Care [Internet]*. 2018 Apr 1;44:87–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29078131/>
33. Griffin BR, Liu KD, Teixeira JP. *Critical Care Nephrology: Core Curriculum 2020*. *American Journal of Kidney Diseases*. 2020 Mar;75(3):435–52.
34. Khosla N, Soroko SB, Chertow GM, Himmelfarb J, Ikizler TA, Paganini E, et al. Preexisting Chronic Kidney Disease: A Potential for Improved Outcomes from Acute Kidney Injury. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2009 Nov 25;4(12):1914–9.
35. Wang XH, Mitch WE. Mechanisms of muscle wasting in chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*. 2014 Jul 1;10(9):504–16.
36. Neyra JA, Federica Mescia, Li X, Adams-Huet B, Yessayan L, Yee J, et al. Impact of Acute Kidney Injury and CKD on Adverse Outcomes in Critically Ill Septic Patients. *Kidney International Reports*. 2018 Nov 1;3(6):1344–53.
37. Andres-Hernando A, Altmann C, Bhargava R, Okamura K, Bacalja J, Hunter B, et al. Prolonged acute kidney injury exacerbates lung inflammation at 7 days post-acute kidney injury. *Physiological Reports*. 2014 Jul;2(7):e12084.
38. Griffin BR, Liu KD, Teixeira JP. *Critical Care Nephrology: Core Curriculum 2020*. *American Journal of Kidney Diseases*. 2020 Mar;75(3):435–52.
39. Almushayt SJ, Hussain S, Wilkinson DJ, Selby NM. A Systematic Review of the Acute Effects of Hemodialysis on Skeletal Muscle Perfusion, Metabolism, and Function. *Kidney International Reports*. 2020 Mar;5(3):307–17.

40. Ramos, SM., de Souza Vaceli, JV, Cavenaghi, OM, Mello, JRC, de Brito, MVC., Fernandes, MJ, & Ferreira, LL. Associação entre funcionalidade e tempo de permanência de pacientes críticos em UTI. *Fisioterapia Brasil*. 2021 22(2), 120-131.
41. Martins GS, Toledo SV, Andrade JM de L, Nakano EY, Valduga R, Paz LP da S, et al. Análise do estado funcional e força muscular de adultos e idosos em Unidade de Terapia Intensiva: Coorte prospectiva. *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet]. 2021 Jul;26(7):2899–910. Available from: <https://www.scielo.br/j/csc/a/9y8MtVVgFKg6ptzgs6DbkRm/?format=pdf&lang=pt>
42. Cerri AP, Bellelli G, Mazzone A, Pittella F, Landi F, Zambon A, et al. Sarcopenia and malnutrition in acutely ill hospitalized elderly: Prevalence and outcomes. *Clinical Nutrition*. 2015 Aug;34(4):745–51.
43. Pišot R, Marusic U, Biolo G, Mazzucco S, Lazzer S, Grassi B, et al. Greater loss in muscle mass and function but smaller metabolic alterations in older compared with younger men following 2 wk of bed rest and recovery. *Journal of Applied Physiology*. 2016 Apr 15;120(8):922–9.
44. Denehy L, Lanphere J, Needham DM. Ten reasons why ICU patients should be mobilized early. *Intensive Care Medicine*. 2016 Aug 25;43(1):86–90.
45. Fan E, Cheek F, Chlan L, Gosselink R, Hart N, Herridge MS, et al. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: The Diagnosis of Intensive Care Unit-acquired Weakness in Adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2014 Dec 15;190(12):1437–46.
46. Taylor C. Intensive care unit-acquired weakness. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine* [Internet]. 2024 Jan 1;25(1):1–4. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472029923002205>
47. Visser J, Mans E, de Visser M, van den Berg-Vos RM, Franssen H, de Jong JMBV, et al. Comparison of maximal voluntary isometric contraction and hand-held dynamometry in measuring muscle strength of patients with progressive lower motor neuron syndrome. *Neuromuscular Disorders*. 2003 Nov;13(9):744–50.
48. Merlini L, Mazzone ES, Solari A, Morandi L. Reliability of hand-held dynamometry in spinal muscular atrophy. *Muscle & Nerve*. 2002 Jun 28;26(1):64–70.
49. Baldwin CE, Paratz JD, Bersten AD. Muscle strength assessment in critically ill patients with handheld dynamometry: An investigation of reliability, minimal detectable change, and time to peak force generation. *Journal of Critical Care*. 2013 Feb;28(1):77–86.

50. Murray MJ, DeBlock HF, Erstad BL, Gray AW, Jacobi J, Jordan CJ, et al. Clinical practice guidelines for sustained neuromuscular blockade in the adult critically ill patient: 2016 update—executive summary. *American Journal of Health-System Pharmacy* [Internet]. 2017 Jan 15 [cited 2020 Jan 21];74(2):76–8. Available from: <https://academic.oup.com/ajhp/article-abstract/74/2/76/5102890>
51. Baby S, George C, Osahan NM. Intensive Care Unit-acquired Neuromuscular Weakness: A Prospective Study on Incidences, Clinical Course, and Outcomes. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2021 Aug 31;25(9):1006–12.
52. Yang Z, Wang X, Chang G, Cao Q, Wang F, Peng Z, et al. Development and validation of an intensive care unit acquired weakness prediction model: A cohort study. *Frontiers in Medicine*. 2023 Feb 22;10.
53. Wang W, Xu C, Ma X, Zhang X, Xie P. Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Review of Recent Progress With a Look Toward the Future. *Frontiers in Medicine*. 2020 Nov 23;7.
54. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Critical Care*. 2015 Aug 5;19(1).
55. Kizilarslanoglu MC, Kuyumcu ME, Yesil Y, Halil M. Sarcopenia in critically ill patients. *Journal of Anesthesia*. 2016 Jul 4;30(5):884–90.
56. Jung C, Choi NJ, Kim WJ, Chun YM, Lee HJ, Kim TH, et al. Simplified Diagnosis of Critical Illness Polyneuropathy in Patients with Prolonged Mechanical Ventilation: A Prospective Observational Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2020 Dec 13 [cited 2024 Jan 19];9(12):4029. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33322090/>
57. Brunello AG, Haenggi M, Wigger O, Porta F, Takala J, Jakob SM. Usefulness of a clinical diagnosis of ICU-acquired paresis to predict outcome in patients with SIRS and acute respiratory failure. *Intensive Care Medicine*. 2009 Sep 16;36(1):66–74.
58. Paul JA, Whittington RA, Baldwin MR. Critical Illness and the Frailty Syndrome. *Anesthesia & Analgesia* [Internet]. 2020 Jun;130(6):1545–55. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8415172/>
59. Leão FG de A, Marques IDB, Mello PMV de C. Validação do índice prognóstico SAPS 3 em pacientes internados na UTI de um hospital terciário de Teresina (PI). *Jornal de Ciências da Saúde do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí*. 2019 Dec 26;1(3):9.

60. Taniguchi LU, Siqueira EMP. Comparison of SAPS 3 performance in patients with and without solid tumor admitted to an intensive care unit in Brazil: a retrospective cohort study. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [Internet]. 2020 [cited 2021 Sep 29];32(4). Available from: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/KhvYn6SLxjmv7JdwWCzmBVH/?format=pdf&lang=pt>
61. Nanas S, Kritikos K, Angelopoulos E, Siafaka A, Tsikriki S, Poriazzi M, et al. Predisposing factors for critical illness polyneuromyopathy in a multidisciplinary intensive care unit. *Acta Neurologica Scandinavica*. 2008 Sep;118(3):175–81.
62. Lima MSM de, Santos KVG dos, Silva TTM da, Dantas JK dos S, Araújo SCM de, Genuino AK de O, et al. Efetividade da implantação de um ciclo de melhoria na identificação do paciente crítico. *Revista Brasileira de Enfermagem* [Internet]. 2022 Jul 18 [cited 2023 Dec 5];75:e20210346. Available from: <https://www.scielo.br/j/reben/a/Y9BPxgt5FrY3WndmHKPNjgr/?lang=pt>
63. Perme C, Nawa RK, Winkelman C, Masud F. A Tool to Assess Mobility Status in Critically Ill Patients: The Perme Intensive Care Unit Mobility Score. *Methodist DeBakey Cardiovascular Journal*. 2014 Jan;10(1):41–9.
64. Pereira CS, Carvalho AT de, Bosco AD, Forgiarini Júnior LA. The Perme scale score as a predictor of functional status and complications after discharge from the intensive care unit in patients undergoing liver transplantation. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [Internet]. 2019 [cited 2022 Oct 5];31(1). Available from: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/zpDKrjXsRGjssdfjGvMhtww/?format=pdf&lang=pt>

6. CONCLUSÃO

Em resposta aos objetivos do estudo, após análise de dados concluiu-se que:

- a) A presença de declínio da funcionalidade de pacientes com IRA foi identificada.
- b) O tempo de VM, internação na UTI e SAPS 3 teve correlação com a funcionalidade de pacientes com IRA.
- c) O gênero masculino e idade avançada teve correlação com a funcionalidade de pacientes com IRA.
- d) O uso de sedação, BNM, drogas vasoativas teve correlação com a funcionalidade de pacientes com IRA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AL-JAGHBEER, Mohammed et al. Clinical decision support for in-hospital AKI. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 29, n. 2, p. 654-660, 2018.
2. ALI, Naeem A. et al. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 178, n. 3, p. 261-268, 2008.
3. ALVES, Nágila Silva; DO NASCIMENTO PAZ, Francisco Adalberto. Nível de Funcionalidade dos pacientes com traumatismo cranioencefálico em uma Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital Terciário. **Revista da FAESF**, v. 3, n. 1, 2019.
4. AMORIN, Fabiana; DE CÁSSIA ALTINO, Rita; SARANHOLI, Taís Lopes. Principais causas para o desenvolvimento de lesão renal aguda em pacientes internados em unidade de terapia intensiva: revisão integrativa. **CEP**, v. 17011, p. 160, 2017.
5. ANDRES-HERNANDO, Ana et al. Prolonged acute kidney injury exacerbates lung inflammation at 7 days post-acute kidney injury. **Physiological Reports**, v. 2, n. 7, p. e12084, 2014.
6. ARAÚJO CUNHA, Natália Vieira et al. Tiempo de ventilación mecánica invasiva y lesión renal aguda en pacientes críticos. **Revista Cubana de Enfermería**, v. 37, n. 3, 2021.
7. ARANTES, Ana Paula Félix; PIRES, Fabiana Machado; DA SILVA, Renato Canevari Dutra. A importância da aceitação precoce em pacientes críticos: revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 1, pág. 372-379, 2023.
8. ARTIS, Kathryn A. et al. Data omission by physician trainees on ICU rounds. **Critical care medicine**, v. 47, n. 3, p. 403, 2019.
9. BARBOSA, Rubens Vitor et al. Benefícios do round multidisciplinar na unidade de terapia intensiva. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 6, p. 17989-18001, 2020.
10. BERTAZZO, Raquel Bortoluzzi. Fatores associados à mortalidade de pacientes traqueostomizados em processo de desmame na UTI. 2020.
11. BUENO, Aline Felício. Avaliação da força evocada de pacientes críticos após alta da unidade de terapia intensiva. 2019.

12. CARDOSO, Breno Guilherme; CARNEIRO, Tatiane Aguiar; DA SILVA MAGRO, Marcia Cristina. Recuperação de pacientes com lesão renal aguda dialítica e não dialítica. **Cogitare Enfermagem**, v. 22, n. 1, 2017.
13. CAVALLI, Ana Carolina Zanchet et al. Avaliação da funcionalidade a partir do escore de perme na unidade de terapia intensiva. 2018.
14. CHLAN, Linda L. et al. Description of peripheral muscle strength measurement and correlates of muscle weakness in patients receiving prolonged mechanical ventilatory support. **American journal of critical care: an official publication, American Association of Critical-Care Nurses**, v. 24, n. 6, p. e91, 2015.
15. CIRQUEIRA, Maria Alice dos Santos. Percepção dos profissionais de fisioterapia acerca da fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva. 2020.
16. COCA, Steven G.; SINGANAMALA, Swathi; PARIKH, Chirag R. Chronic kidney disease after acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. **Kidney international**, v. 81, n. 5, p. 442-448, 2012.
17. COELHO, Filipe Utuari de Andrade. **Lesão renal aguda associada ao uso de polimixinas em pacientes críticos**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
18. CONNOLLY, Bronwen et al. Nonvolitional assessment of tibialis anterior force and architecture during critical illness. **Muscle & nerve**, v. 57, n. 6, p. 964-972, 2018.
19. CORNER, E. J. et al. The Chelsea critical care physical assessment tool (CPAx): validation of an innovative new tool to measure physical morbidity in the general adult critical care population; an observational proof-of-concept pilot study. **Physiotherapy**, v. 99, n. 1, p. 33-41, 2013.
20. COSTA, Bianca Pereira et al. Correlação entre a funcionalidade e a força muscular periférica em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise. **ConScientiae Saúde**, v. 18, n. 1, p. 18-25, 2019.
21. CREWS, Deidra C.; BELLO, Aminu K.; SAADI, Gamal. Editorial do Dia Mundial do Rim 2019-impacto, acesso e disparidades na doença renal. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 41, p. 1-09, 2019.
22. CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

23. CUNHA, Natália Vieira Araújo; MAGRO, Marcia Cristina da Silva. Lesão renal aguda em pacientes críticos em ventilação mecânica com pressão positiva. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 35, 2022.
24. CURY, Juliana L.; BRUNETTO, Antonio F.; AYDOS, Ricardo D. Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função pulmonar e a capacidade funcional. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 14, p. 91-98, 2010.
25. CURZEL, Juliane; FORGIARINI JUNIOR, Luiz Alberto; RIEDER, Marcelo de Mello. Avaliação da independência funcional após alta da unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 25, p. 93-98, 2013.
26. DA ROCHA GUEDES, Jailza et al. Incidência e fatores predisponentes de insuficiência renal aguda em unidade de terapia intensiva. **Cogitare Enfermagem**, v. 22, n. 2, 2017.
27. DA SILVA, Caio Cruz; DE SALES, Clediane Molina. INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 13, n. edespccsp, 2022.
28. DE ALMEIDA, André Carvalho et al. Efeitos do protocolo de reabilitação fisioterapêutica na melhora da qualidade de vida e capacidade funcional de pacientes em hemodiálise. **Amazônia: Science & Health**, v. 4, n. 2, p. 9-15, 2016.
29. DE ALMEIDA, Luciana Carrascal et al. Instrumentos de avaliação para o diagnóstico da fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva: Revisão narrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e12010817077-e12010817077, 2021.
30. DE ARAUJO, Eduardo Santana; NEVES, Sebastião Fernando Pacini. Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde, e? SUS e TABWIN: As experiências de Barueri e Santo André, São Paulo. **Revista baiana de saúde pública**, v. 39, n. 2, p. 470-470, 2015.
31. DE CARVALHO MACHADO, Juliana e cols. Bundles do combate à fraqueza adquirida na unidade de terapia intensiva.
32. DEEM, Steven. Fraqueza muscular adquirida em unidade de terapia intensiva. **Cuidados respiratórios**, v. 51, n. 9, pág. 1042-1053, 2006.
33. DENEHY, Linda; LANPHERE, Julie; NEEDHAM, Dale M. Ten reasons why ICU patients should be mobilized early. **Intensive care medicine**, v. 43, p. 86-90, 2017.

34. DE JONG, Jeroen R. et al. Reduction of pain-related fear in complex regional pain syndrome type I: the application of graded exposure in vivo. **Pain**, v. 116, n. 3, p. 264-275, 2005.
35. DIAS, Luiza Jocymara Lima Freire et al. Construção de um plano terapêutico multiprofissional para cuidados de pacientes em internação hospitalar. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 27, n. 3, p. 1334-1345, 2023.
36. DODDS, Richard M. et al. Grip strength across the life course: normative data from twelve British studies. **PloS one**, v. 9, n. 12, p. e113637, 2014.
37. DOS SANTOS GOMES, Gabriela et al. Avaliação da funcionalidade e força muscular periférica pós desmame da ventilação mecânica em uma UTI adulto. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e554101321477-e554101321477, 2021.
38. ELLIOTT, Doug et al. Assessing physical function and activity for survivors of a critical illness: a review of instruments. **Australian Critical Care**, v. 24, n. 3, p. 155-166, 2011.
39. FAN, Eddy e cols. Uma diretriz oficial de prática clínica da American Thoracic Society: o diagnóstico de fraqueza adquirida na unidade de terapia intensiva em adultos. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 190, n. 12, pág. 1437-1446, 2014.
40. FARIA, Luiza Martins et al. Adaptação transcultural e validação do instrumento Chelsea Critical Care Physical Assessment (CPAx) para língua portuguesa. 2018.
41. FELICIANO, Valéria et al. A influência da mobilização precoce no tempo de internamento na Unidade de Terapia Intensiva. **Assobrafir Ciência**, v. 3, n. 2, p. 31-42, 2019.
42. FORMENTI, Paolo et al. Clinical review: peripheral muscular ultrasound in the ICU. **Annals of intensive care**, v. 9, p. 1-13, 2019.
43. FORTRIE, Gijs; DE GEUS, Hilde RH; BETJES, Michiel GH. The aftermath of acute kidney injury: a narrative review of long-term mortality and renal function. **Critical Care**, v. 23, n. 1, p. 1-11, 2019.
44. FOX, Benjamin M. et al. Metabolomics assessment reveals oxidative stress and altered energy production in the heart after ischemic acute kidney injury in mice. **Kidney international**, v. 95, n. 3, p. 590-610, 2019.
45. FRANÇA, Eduardo Ériko Tenório de et al. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de

- Medicina Intensiva Brasileira. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, p. 6-22, 2012.
46. GARNIER, Fanny et al. Increased incidence of acute kidney injury requiring dialysis in metropolitan France. **PLoS One**, v. 14, n. 2, p. e0211541, 2019.
 47. GARCÍA-MARTÍNEZ, Miguel Ángel et al. Fraqueza muscular: Compreendendo os princípios da miopatia e neuropatia no paciente crítico e as opções de tratamento. **Nutrição Clínica**, v. 39, n. 5, pág. 1331-1344, 2020.
 48. GRIFFIN, Benjamin R.; LIU, Kathleen D.; TEIXEIRA, J. Pedro. Critical care nephrology: core curriculum 2020. **American journal of kidney diseases**, v. 75, n. 3, p. 435-452, 2020.
 49. HERMANS, Greet et al. Acute outcomes and 1-year mortality of intensive care unit-acquired weakness. A cohort study and propensity-matched analysis. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 190, n. 4, p. 410-420, 2014.
 50. HERRIDGE, Margaret S. et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. **New England Journal of Medicine**, v. 364, n. 14, p. 1293-1304, 2011.
 51. HODGSON, Carol et al. Feasibility and inter-rater reliability of the ICU Mobility Scale. **Heart & Lung**, v. 43, n. 1, p. 19-24, 2014.
 52. HOSTE, Eric AJ et al. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. **Intensive care medicine**, v. 41, p. 1411-1423, 2015.
 53. HOSTE, Eric AJ et al. Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury. **Nature Reviews Nephrology**, v. 14, n. 10, p. 607-625, 2018.
 54. HUANG, Chaolin et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. **The Lancet**, v. 397, n. 10270, p. 220-232, 2021.
 55. JOLLEY, Sarah Elizabeth et al. Point prevalence study of mobilization practices for acute respiratory failure patients in the United States. **Critical care medicine**, v. 45, n. 2, p. 205, 2017.
 56. KAWAGUCHI, Yurika Maria Fogaça et al. Perme Intensive Care Unit Mobility Score and ICU Mobility Scale: translation into Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 42, p. 429-434, 2016.
 57. KELLUM, John A. et al. Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. **Kidney international supplements**, v. 2, n. 1, p. 1-138, 2012.

58. Kidney Disease Improving Global Outcomes - KDIGO. (2012). Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Journal of the international society of Nephrology*, 2(1), 124 - 38.
59. KRESS, John P.; HALL, Jesse B. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. ***New England Journal of Medicine***, v. 370, n. 17, p. 1626-1635, 2014.
60. LATRONICO, Nicola; GOSELINK, Rik. Abordagem dirigida para o diagnóstico de fraqueza muscular grave na unidade de terapia intensiva. ***Revista Brasileira de Terapia Intensiva***, v. 27, p. 199-201, 2015.
61. LEE, Minju; KANG, Jiyeon; JEONG, Yeon Jin. Risk factors for post-intensive care syndrome: A systematic review and meta-analysis. ***Australian Critical Care***, v. 33, n. 3, p. 287-294, 2020.
62. LIU, Shan et al. Chronic kidney disease with comorbid cardiac dysfunction exacerbates cardiac and renal damage. ***Journal of Cellular and Molecular Medicine***, v. 22, n. 1, p. 628-645, 2018.
63. LOPES, Gabriela de Araújo Nominato. Associação entre fraqueza muscular inspiratória, sarcopenia e osteopenia em indivíduos com doença renal crônica dialítica. 2021.
64. LOOIJAAARD, Wilhelmus GPM et al. Skeletal muscle quality as assessed by CT-derived skeletal muscle density is associated with 6-month mortality in mechanically ventilated critically ill patients. ***Critical care***, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2016.
65. LUFT, Jaqueline et al. Lesão renal aguda em unidade de tratamento intensivo: características clínicas e desfechos. ***Cogitare Enfermagem***, v. 21, n. 2, 2016.
66. MACEDO, Etienne; MEHTA, Ravindra L. Diferenças regionais na incidência e mortalidade de Lesões Renais Agudas nos países em desenvolvimento: tendências recentes. ***Brazilian Journal of Nephrology***, v. 42, p. 268-270, 2020.
67. MANDAL, S. et al. Comparative study of linear and curvilinear ultrasound probes to assess quadriceps rectus femoris muscle mass in healthy subjects and in patients with chronic respiratory disease. ***BMJ open respiratory research***, v. 3, n. 1, p. e000103, 2016.
68. MELO, Elizabeth Mesquita et al. Patients' characterization in use of vasoactive drugs hospitalized in intensive care unit. ***Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online***, v. 8, n. 3, p. 4898-4904, 2016.

69. MELO, Fernando de Assis Ferreira. **Epidemiologia da injúria renal aguda: estudo prospectivo, multicêntrico e populacional no estado do Acre**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
70. MELO, Fernando de Assis Ferreira et al. A systematic review and meta-analysis of acute kidney injury in the intensive care units of developed and developing countries. **PLoS One**, v. 15, n. 1, p. e0226325, 2020.
71. MORAES, Renan S.; FONSECA, MLF; LEONI, Carla BR de. Mortalidade em UTI, fatores associados e avaliação do estado funcional após a alta hospitalar. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 17, n. 2, pág. 80-4, 2005.
72. MORTON, Robert W. et al. Defining anabolic resistance: implications for delivery of clinical care nutrition. **Current opinion in critical care**, v. 24, n. 2, p. 124-130, 2018.
73. NASCIMENTO, Roseli Aparecida Matheus do et al. Nurses' knowledge to identify early acute kidney injury. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, p. 0399-0404, 2016.
74. NEYRA, Javier A. et al. Impact of acute kidney injury and CKD on adverse outcomes in critically ill septic patients. **Kidney International Reports**, v. 3, n. 6, p. 1344-1353, 2018.
75. NOBRE, Valdjane Nogueira Noleto et al. Lesão renal aguda: assistência de enfermagem durante a sessão de hemodiálise em Unidade de Terapia Intensiva. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e12910817108-e12910817108, 2021.
76. NOGUEIRA, Debora Stripari Schujmann. **Uso de um programa de mobilidade progressiva e tecnologia para aumento do nível de atividade física e seus benefícios no sistema respiratório, muscular e funcionalidade de pacientes em UTI: um ensaio clínico randomizado**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
77. OLIVEIRA, Ana Beatriz Souza de et al. Prevalência, desfechos e preditores de infecções nosocomiais do trato respiratório inferior multirresistentes em pacientes em uma UTI. 2023.
78. OLOWU, Wasiu A. et al. Outcomes of acute kidney injury in children and adults in sub-Saharan Africa: a systematic review. **The Lancet Global Health**, v. 4, n. 4, p. e242-e250, 2016.

79. PARRY, Selina M. et al. A new two-tier strength assessment approach to the diagnosis of weakness in intensive care: an observational study. **Critical Care**, v. 19, n. 1, p. 1-10, 2015.
80. PARRY, Selina M.; HUANG, Minxuan; NEEDHAM, Dale M. Evaluating physical functioning in critical care: considerations for clinical practice and research. **Critical Care**, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2017.
81. PARRY, Selina M.; CHAPPLE, Lee-anne S.; MOURTZAKIS, Marina. Exploring the potential effectiveness of combining optimal nutrition with electrical stimulation to maintain muscle health in critical illness: a narrative review. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 33, n. 6, p. 772-789, 2018.
82. PEREIRA, Camila Santos et al. The Perme scale score as a predictor of functional status and complications after discharge from the intensive care unit in patients undergoing liver transplantation. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 31, p. 57-62, 2019.
83. PERME, Christiane et al. A tool to assess mobility status in critically ill patients: the Perme Intensive Care Unit Mobility Score. **Methodist DeBakey cardiovascular journal**, v. 10, n. 1, p. 41, 2014.
84. PIVA, Simone; FAGONI, Nazzareno; LATRONICO, Nicola. Intensive care unit-acquired weakness: unanswered questions and targets for future research. **F1000Research**, v. 8, 2019.
85. POWERS, Scott K. et al. Disease-induced skeletal muscle atrophy and fatigue. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 48, n. 11, p. 2307, 2016.
86. REIS, Thiago et al. Injúria renal aguda e métodos de suporte: padronização da nomenclatura. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 44, p. 434-442, 2022.
87. RODRIGUES, Isabelle Delaqua et al. Fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva: Um estudo coorte muscle weakness acquired in the intensive care unit: a cohort study. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 8, n. 24, 2010.
88. RONCO, Claudio; BELLOMO, Rinaldo; KELLUM, John A. Acute kidney injury. **The Lancet**, v. 394, n. 10212, p. 1949-1964, 2019.
89. SANDRI, Marco. Protein breakdown in muscle wasting: role of autophagy-lysosome and ubiquitin-proteasome. **The international journal of biochemistry & cell biology**, v. 45, n. 10, p. 2121-2129, 2013.

90. SANTOS, Laura Jurema dos et al. Avaliação funcional de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva adulto do Hospital Universitário de Canoas. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, p. 437-443, 2017.
91. SANTOS, Maria José Bispo dos. Atuação fisioterapêutica em pacientes com traumatismo cranioencefálico na unidade de terapia intensiva. 2021.
92. SCHEFOLD, Joerg C. et al. Muscular weakness and muscle wasting in the critically ill. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 11, n. 6, p. 1399-1412, 2020.
93. SCHWAB, Michell Henrique et al. Análise preditiva com aprendizado de máquina da recuperação da mobilidade funcional dos pacientes hospitalizados atendidos pelo serviço de fisioterapia. 2021.
94. SEBOLD, Gabriela. Perfil clínico e prevalência de lesão renal aguda em pacientes de uma unidade de terapia intensiva. **Enfermagem-Pedra Branca**, 2018.
95. SILVA DE SOUZA, Tayanne et al. Relação entre a retirada do leito com tempo de ventilação mecânica invasiva e tempo de internação na UTI. **Revista Inspirar Movimento & Saúde**, v. 19, n. 2, 2019.
96. SILVA, P. E. B. B.; MATTOS, Magda de. Complicações hemodialíticas na unidade de terapia intensiva. **Rev enferm UFPE online, Recife**, v. 13, n. 1, p. 162-8, 2019.
97. SILVA, Francisco Vandecir da. Perfil geral de mobilização precoce realizado por fisioterapeutas brasileiros em Unidades de Terapia Intensiva. 2022.
98. SOHANEY, Ryann et al. In-hospital and 1-year mortality trends in a national cohort of US veterans with acute kidney injury. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 17, n. 2, p. 184-193, 2022.
99. STRASSER, Eva Maria et al. Association between ultrasound measurements of muscle thickness, pennation angle, echogenicity and skeletal muscle strength in the elderly. **Age**, v. 35, p. 2377-2388, 2013.
100. STEVENS, Robert D. et al. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. **Critical care medicine**, v. 37, n. 10, p. S299-S308, 2009.
101. TEIXEIRA, J. Pedro et al. Pulmonary consequences of acute kidney injury. In: **Seminars in nephrology**. WB Saunders, 2019. p. 3-16.
102. TEIXEIRA, J. Pedro et al. Intensive Care Unit–Acquired Weakness in Patients With Acute Kidney Injury: A Contemporary Review. **American Journal of Kidney Diseases**, 2023.

103. TERTULIANO, Charle Victor Martins. Fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva: revisão integrativa. 2019.
104. TIPPING, Claire J. et al. A systematic review of measurements of physical function in critically ill adults. **Critical Care and Resuscitation**, v. 14, n. 4, p. 302-311, 2012.
105. TOLEDO, Diogo Oliveira et al. Bedside ultrasound is a practical measurement tool for assessing muscle mass. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 29, p. 476-480, 2017.
106. TOLEDO, Diogo Oliveira et al. NUTRIC-S proposal: Using SAPS 3 for mortality prediction in nutritional risk ICU patients. **Clinical Nutrition Experimental**, v. 31, p. 19-27, 2020.
107. TOLEDO, Diogo Oliveira et al. Ultrassonografia muscular periférica como ferramenta de avaliação de resultados em pacientes gravemente enfermos em ventilação mecânica: um estudo de coorte observacional. **Nutrição Clínica ESPEN**, v. 43, p. 408-414, 2021.
108. TURGUT, Faruk; AWAD, Alaa S.; ABDEL-RAHMAN, Emaad M. Acute Kidney Injury: Medical Causes and Pathogenesis. **Journal of Clinical Medicine**, v. 12, n. 1, p. 375, 2023.
109. VALENTIN, Andreas. The importance of risk reduction in critically ill patients. **Current opinion in critical care**, v. 16, n. 5, p. 482-486, 2010.
110. VANHOREBEEK, Ilse; LATRONICO, Nicola; VAN DEN BERGHE, Greet. ICU-acquired weakness. **Intensive care medicine**, v. 46, n. 4, p. 637-653, 2020.
111. WANG, Xiaonan H.; MITCH, William E. Mechanisms of muscle wasting in chronic kidney disease. **Nature Reviews Nephrology**, v. 10, n. 9, p. 504-516, 2014.
112. WILCHES LUNA, Esther Cecilia et al. Spanish version of the Perme Intensive Care Unit Mobility Score: minimal detectable change and responsiveness. **Physiotherapy Research International**, v. 26, n. 1, p. e1875, 2021.
113. WISCHMEYER, Paul E.; SAN-MILLAN, Inigo. Winning the war against ICU-acquired weakness: new innovations in nutrition and exercise physiology. **Critical care**, v. 19, n. 3, p. 1-14, 2015.
114. WISCHMEYER, Paul E. Are we creating survivors... or victims in critical care? Delivering targeted nutrition to improve outcomes. **Current opinion in critical care**, v. 22, n. 4, p. 279-284, 2016.

115. WONNACOTT, Alexa et al. Epidemiology and outcomes in community-acquired versus hospital-acquired AKI. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 9, n. 6, p. 1007-1014, 2014.
116. ZANNI JM, et al. Terapia de reabilitação e resultados na insuficiência respiratória aguda: um projeto piloto observacional. **Jornal de cuidados intensivos**. v. 25, n 2, p. 254–262, 2010.
117. ZANG, Kui et al. The effect of early mobilization in critically ill patients: a meta-analysis. **Nursing in critical care**, v. 25, n. 6, p. 360-367, 2020.
118. ZHOU, Wendie et al. Effect of early activity combined with early nutrition on acquired weakness in ICU patients. **Medicine**, v. 99, n. 29, 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Ficha de dados

| |
|----|
| N° |
|----|

FICHA DE COLETA DE DADOS

| | | | |
|-------------------|---------------------|---------------------|-------|
| Nome: | Idade: | Prontuário: | |
| Sexo: () F () M | DIH: ____/____/____ | DIU: ____/____/____ | SAPS: |

Motivo da Internação

Clínico:

| | | | | |
|------------------|--------------|-----------|-----------------|-------------------|
| () Respiratório | () Hepático | () Renal | () Neurológico | () Reumatológico |
|------------------|--------------|-----------|-----------------|-------------------|

Cirúrgico:

| | | | | | |
|------------------|--------------|------------------|-----------------|--------------------|------------------------|
| () Respiratório | () Hepático | () Cardiológico | () Neurológico | () Traumatológico | () Gastroenterológico |
|------------------|--------------|------------------|-----------------|--------------------|------------------------|

Comorbidades:

| | | | | | | | |
|---------|--------|---------|-----------------|-----------------|------------------|---------------|------------|
| () HAS | () DM | () IRC | () Cardiopatas | () Pneumopatia | () Neurológicas | () Obesidade | () Outros |
|---------|--------|---------|-----------------|-----------------|------------------|---------------|------------|

Medicações:

| | | |
|-----------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Sedação: | () SIM () NÃO | Quais: |
| Drogas vasoativas: | () SIM () NÃO | Quais: |
| Corticosteroides: | () SIM () NÃO | Quais: |
| BNM: | () SIM () NÃO | Quais: |
| ATB Aminoglicosídeos: | () SIM () NÃO | Quais: () Amicacina () Gentamicina |

Ventilação Mecânica:

| | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ventilação Mecânica: () SIM () NÃO | D.IOT: ____/____/____ | D.EXT: ____/____/____ |
| D.REIOT: ____/____/____ | D.EXT: ____/____/____ | Dias de VM: |

Informações:

| |
|---|
| TQT: () SIM () NÃO - () Desmame Direto () Protocolo () Desmame Difícil |
|---|

Avaliação de funcionalidade e força muscular:

| | | |
|---|------------------------|-----------|
| IMS Prévio: | IMS Alta: | MRC Alta: |
| MMSS Esq A: F: E: Dir: A: F: E: MMII Esq F: E: D: Dir: F: E: D: | | |
| Dinamometria: Esquerda: | Dinamometria: Direita: | |
| Perme Score Inicial: | Perme Score Final: | |

LRA:

| | | | |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------|
| Menor creatinina - valor basal: | Data: | Diálise: (SIM) (NÃO) Início: | Final: |
| Pior creatinina: | Data: | Pior débito urinário: | Data: |
| Creat admissão: | Creat chegada UTI: | Creat alta UTI: | Creat alta hosp: |

| | |
|---|---------------------------------|
| Desfecho UTI: () Alta () Óbito () Transferência | DATA: ____/____/____ |
| Desfecho Hospitalar: () Alta () Óbito () Transferência | DATA: ____/____/____ |
| Tempo de internação na UTI: | Tempo de internação hospitalar: |

ANEXOS

ANEXO A – Escala de Perme

| PERME SCORE | | | |
|--|--|---|-------------------------------|
| Estado mental Pontuação máxima = 3 | 1. Estado de alerta no começo da avaliação | Não responde = 0 Letárgico = 1 Acordado e alerta = 2 | |
| | 2. O paciente consegue seguir dois entre três comandos? | Não = 0 Sim = 1 | |
| Potenciais barreiras à mobilidade Pontuação máxima = 4 | 3. O paciente está em VM ou VNI? | Sim = 0 Não = 1 | |
| | 4. Dor* | Incapaz de determinar dor ou o paciente indica sentir dor = 0 Sem dor = 1 | |
| | 5. O paciente apresenta dois ou mais dos seguintes:* dispositivos de oxigenoterapia, cateter de Foley, TOT, TQT, cateter central, pressão arterial invasiva, cateter de diálise, dreno de torác, marca-passo temporário, sonda nasogástrica, curativo a vácuo para feridas, BIA, dreno lombar, outros. | Sim = 0 Não = 1 | |
| | 6. O paciente está em infusão endovenoso? | Sim = 0 Não = 1 | |
| Força funcional Pontuação máxima = 4 | 7. Pernas: o paciente é capaz de erguer a perna contra gravidade por aproximadamente 20 graus com o joelho estendido? | Esquerda Não = 0 Sim = 1 | Direita Não = 0 Sim = 1 |
| | 8. Braços: o paciente é capaz de elevar o braço contra a gravidade por aproximadamente 45 graus com o cotovelo estendido? | Esquerdo Não = 0 Sim = 1 | Direito Não = 0 Sim = 1 |
| Mobilidade no leito Pontuação máxima = 6 | 9. Supino para sentado | Não avaliado ou assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25-50%) = 1 Moderada assistência (50-75%) = 2 Mínima assistência (>75%) ou supervisão = 3 | |
| | 10. Equilíbrio estático uma vez estabelecida a posição sentada à beira leito | Não avaliado ou assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25-50%) = 1 Moderada assistência (50-75%) = 2 Mínima assistência (>75%) ou supervisão = 3 | |

| | | |
|---|---|---|
| Transferências Pontuação máxima = 9 | 11. Sentado para em pé | Não avaliado ou assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25-50%) = 1 Moderada assistência (50-75%) = 2 Mínima assistência (>75%) ou supervisão = 3 |
| | 12. Equilíbrio estático uma vez estabelecida a posição em pé | Não avaliado ou assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25-50%) = 1 Moderada assistência (50-75%) = 2 Mínima assistência (>75%) ou supervisão = 3 |
| | 13. Transferência do leito para a cadeira ou da cadeira para o leito | Não avaliado ou assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25-50%) = 1 Moderada assistência (50-75%) = 2 Mínima assistência (>75%) ou supervisão = 3 |
| Marcha Pontuação máxima = 3 | 14. Marcha | Não avaliado ou assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25-50%) = 1 Moderada assistência (50-75%) = 2 Mínima assistência (>75%) ou supervisão = 3 |
| Endurance Pontuação máxima = 3 | 15. Endurance distância percorrida em 2 minutos, independentemente do nível de assistência exigido, incluindo períodos de descanso (em pé ou sentado), com ou sem uso de dispositivo de auxílio | Incapaz de deambular ou não avaliado = 0 Distância percorrida entre 1-15m = 1 Distância percorrida entre 15-30m = 2 Distância percorrida entre >30m = 3 |
| Pontuação máxima 32 | | |

ANEXO B – Escala de mobilidade em UTI (EMU)

| Classificação | | Definição |
|---------------|--|--|
| 0 | Nada (deitado no leito) | Rolado passivamente ou exercitado passivamente pela equipe, mas não se movimenta ativamente |
| 1 | Sentar/Exercícios no leito | Qualquer atividade no leito, incluindo rolar, ponte, exercícios ativos, cicloergômetro e exercícios ativo-assistidos, sem sair do leito ou sentar beira leito |
| 2 | Transferido passivamente para a cadeira (sem ortostatismo) | Transferência para cadeira por meio de guincho, elevador ou passante, sem ortostatismo ou sem se sentar à beira do leito |
| 3 | Sentado à beira leito | Pode ser auxiliado pela equipe, mas envolve-se sentar-se ativamente à beira do leito e com algum controle de tronco |
| 4 | Ortostatismo | Sustentação do peso sobre os pés na posição ortostática, com ou sem ajuda. Pode ser considerado o uso do guincho ou da prancha ortostática |
| 5 | Transferência do leito para a cadeira | Ser capaz de trocar passos ou arrastar os pés na posição em pé até a cadeira. Isso envolve transferir ativamente o peso de uma perna para outra para ir até a cadeira. Se o paciente já ficou em pé com auxílio de algum equipamento médico, ele deve andar até a cadeira (não aplicável se o paciente é levado por algum equipamento de elevação) |
| 6 | Marcha estacionária | Ser capaz de realizar marcha estacionária erguendo os pés de forma alternada (deve ser capaz de dar, no mínimo, quatro passos – dois em cada pé), com ou sem auxílio |

| | | |
|----|---|---|
| 7 | Deambulação com auxílio de 2 ou mais pessoas | O paciente consegue se distanciar, pelo menos cinco metros do leito/ da cadeira com auxílio de duas ou mais pessoas |
| 8 | Deambulação com auxílio de 1 pessoa | O paciente consegue se distanciar, pelo menos cinco metros do leito/ da cadeira com auxílio de uma pessoa |
| 9 | Deambulação independente com auxílio de dispositivo de marcha | O paciente O paciente consegue se distanciar, pelo menos cinco metros do leito/ da cadeira com uso de dispositivo de marcha, mas sem auxílio de outra pessoa. Em indivíduos cadeirantes, esse nível de atividade implica locomover-se com cadeira de rodas de forma independente por 5 metros para longe do leito/cadeira |
| 10 | Deambulação independente sem auxílio | O paciente consegue se distanciar, pelo menos cinco metros do leito/ da cadeira sem o uso de dispositivo de marcha ou auxílio de outra pessoa |

ANEXO C – Medical Research Council (MRC)**MRC**

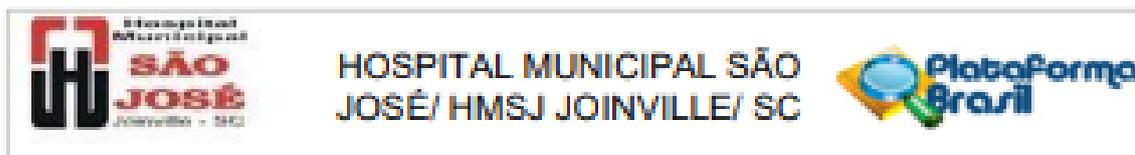
| MOVIMENTO AVALIADO | GRAU | DESCRIÇÃO |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------|
| Abdução de ombro | 0 | Nenhuma contração visível |
| Flexão de cotovelo | 1 | Esboço de contração |
| Extensão de punho | 2 | Sem movimentos contra a gravidade |
| Flexão de quadril | 3 | Movimento ativo contra a gravidade |
| Extensão de joelho | 4 | Movimento ativo contra a resistência |
| Dorsiflexão de tornozelo | 5 | Movimento vence a máxima resistência |

ANEXO D – Índice de prognóstico SAPS 3

| Demográfico/Estado prévio de saúde | | Categoria Diagnóstica | | Variáveis Fisiológicas na Admissão | |
|------------------------------------|--------|--|--------|--|--------|
| Variáveis | Pontos | Variáveis | Pontos | Variáveis | Pontos |
| Idade | | Admissão Programada | 0 | Glasgow | |
| < 40 | 0 | Admissão não Programada | 3 | 3-4 | 15 |
| ≥ 40 < 60 | 5 | Urgência | | 5 | 10 |
| ≥ 60 < 70 | 9 | Não Cirúrgico | 5 | 6 | 7 |
| ≥ 70 < 75 | 13 | Eletiva | 0 | 7-12 | 2 |
| ≥ 75 < 80 | 15 | Emergência | 6 | ≥ 13 | 0 |
| ≥ 80 | 18 | Tipo de operação | | Frequência Cardíaca | |
| Comorbidades | | Transplantes | -11 | <120 | 0 |
| Outras | 0 | Trauma | -8 | ≥ 120 < 160 | 5 |
| Quimioterapia | 3 | RM sem valva | -6 | ≥ 160 | 7 |
| ICC NYHA IV | 6 | Cirurgia no AVC | 5 | Pressão Arterial Sistólica | |
| Neoplasia Hematológica | 6 | Outras | 0 | <40 | 11 |
| Cirrose | 8 | Admissão na UTI acrescentar 16 pontos | 16 | ≥ 40 < 70 | 8 |
| AIDS | 8 | Motivo da Internação | | ≥ 70 < 120 | 3 |
| Metástase | 11 | Neurológicas | | ≥ 70 < 120 | 0 |
| Dias de Internação Prévios | | Convulsões | -4 | ≥ 120 | |
| <14 | 0 | Coma, confusão, agitação | 4 | Oxigenação | |
| ≥ 14 – 28 | 6 | Déficit focal | 7 | VM relação PAO ₂ /FIO ₂ <100 | 11 |
| ≥ 28 | 7 | Efeito de massa intracraniana | 11 | VM relação ≥ 100 | 7 |
| Procedência | | Cardiológicas | | Sem VM Pao ₂ < 60 | 5 |
| Centro Cirúrgico | 0 | Arritmia | -5 | Sem VM Pao ₂ ≥ 60 | 0 |
| OS | 5 | Choque Hemorrágico | 3 | Temperatura | |
| Outra UTI | 7 | Choque hipovolêmico não hemorrágico | 3 | < 34,5 | 7 |
| Outros | 8 | Choque distributivo | 5 | ≥ 34,5 | 0 |
| Fármacos Vasoativos | | Abdômen | | Leucócitos | |
| Sim | 0 | Abdome agudo | 3 | <15.000 | 0 |
| Não | 3 | Pancreatite grave | 9 | ≥ 15.000 | 2 |
| | | Falência Hepática | 6 | Plaquetas | |
| | | Outras | 0 | <20.000 | 13 |
| | | Infecção | | ≥ 20.000 - <50.000 | 8 |

| | | | | | |
|--|--|--------------|---|--------------------------|---|
| | | Nosocomial | 4 | $\geq 50.000 - <100.000$ | 5 |
| | | Respiratória | 5 | ≥ 100.000 | 0 |
| | | Outras | 0 | pH | |
| | | | | $\leq 7,25$ | 3 |
| | | | | $>7,25$ | 0 |
| | | | | Creatina | |
| | | | | $< 1,2$ | 0 |
| | | | | $\geq 1,2 - < 2,0$ | 2 |
| | | | | $\geq 2 - <3,5$ | 7 |
| | | | | $\geq 3,5$ | 8 |
| | | | | Bilirrubina | |
| | | | | < 2 | 0 |
| | | | | $\geq 2 - < 6$ | 4 |
| | | | | ≥ 6 | 5 |

ANEXO E – Parecer do comitê de ética em pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Comparar a funcionalidade e força muscular de pacientes com e sem lesão renal aguda na unidade de terapia intensiva em um hospital público de Joinville/SC

Pesquisador: Bruna de Albuquerque Catalano

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 50447221.2.0000.5362

Instituição Proponente: Hospital Municipal São José/ HMSJ/ JOINVILLE/SC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.971.410

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "Comparar a funcionalidade e força muscular de pacientes com e sem lesão renal aguda na unidade de terapia intensiva em um hospital público de Joinville/SC" (conforme documento PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1799124.pdf, versão 1, submetido em 01/08/2021) traz que "Atualmente a capacidade funcional, a qualidade de vida e a mortalidade a curto e longo prazo dos pacientes internados em UTI são desfechos amplamente estudados. Reconhecer essas complicações, implica em uma melhor avaliação e consequente otimização no direcionamento da escolha terapêutica mais efetiva além da aplicação de medidas preventivas." Considera-se a hipótese que "o paciente com diagnóstico de lesão renal aguda dialítico associado a maior tempo de ventilação mecânica aumenta o tempo de internação na UTI e implicam em perda significativa da força muscular periférica e limitações funcionais na alta da UTI."

Objetivo da Pesquisa:

Segundo o documento "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1799124.pdf, versão 2", submetido em 10/08/2021:

Objetivo: Comparar a funcionalidade e força muscular na alta da

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 238
Bairro: Centro **CEP:** 89.202-000
UF: SC **Município:** JOINVILLE
Telefone: (47)3441-6502 **Fax:** (47)3441-6529 **E-mail:** hmsj.cep@joinville.sc.gov.br



Continuação do Parecer: 4.971.410

UTI, em pacientes com e sem lesão renal aguda internados em UTI em um hospital público de Joinville, Santa Catarina.

Objetivo Secundário:

Correlacionar a funcionalidade e a força muscular com o tempo de ventilação mecânica, Correlacionar a funcionalidade e a força muscular com o tempo de internação na UTI, Correlacionar a funcionalidade e a força muscular com escala de gravidade no momento da internação (SAPS 3), Correlacionar a funcionalidade e a força muscular com uso de corticosteroides, Correlacionar a funcionalidade e a força muscular com uso de bloqueador neuromuscular.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o documento PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1799124.pdf, versão 1, submetido em 01/08/2021, são riscos e benefícios:

***Riscos:**

Como trata-se de um estudo observacional que utilizará dados de rotina já coletados dentro das boas práticas clínicas de atendimento de pacientes

em UTI, sem novas coletas para amostras biológicas, infere-se que o risco aos participantes da pesquisa se limita ao risco mínimo, somente aqueles relacionados ao risco de confidencialidade. Vale também ressaltar que o paciente estará sob monitorização contínua em uma UTI. No sentido de evitar tal risco, os pesquisadores tomarão todas as medidas necessárias para garantir a confidencialidade dos dados e dos sujeitos. Desta forma, todos os casos

selecionados serão identificados por numeração que será mantida a única forma de identificação a ser manuseada em todas as fases do estudo. Apenas o pesquisador principal terá acesso à lista de identificação dos pacientes com seus respectivos números de identificação para eventual necessidade de confirmar algum dado. Todos os registros dos dados coletados serão mantidos sob a guarda do pesquisador principal responsável durante cinco anos e destruídos após por picotagem.

Benefícios:

Espera-se que por meio dos resultados dessa pesquisa seja possível suprir a falta de dados mais robustos quanto à funcionalidade e força muscular dos pacientes desta instituição, assim como possibilitar implantação de planos de ação e adequações nos protocolos institucionais.

Espera-se também apresentar os dados obtidos em congressos, para os responsáveis pelas políticas públicas na área de terapia intensiva em Joinville e revistas médicas especializadas através de artigos científicos.

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 238
Bairro: Centro **CEP:** 89.202-000
UF: SC **Município:** JOINVILLE
Telefone: (47)3441-8202 **Fax:** (47)3441-8629 **E-mail:** hmsj.csp@joinville.sc.gov.br



HOSPITAL MUNICIPAL SÃO
JOSÉ/ HMSJ JOINVILLE/ SC



Continuação do Parecer: 4.891.410

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Segundo o documento PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1799124.pdf, versão 1, "Trata-se de um estudo coorte observacional de caráter prospectivo baseado em um hospital geral público. Este estudo será realizado nas unidades de terapia intensivas adulto do Hospital Municipal São José, localizado no município de Joinville em Santa Catarina. Essas unidades possuem 10 leitos ativos cada, totalizando 60 leitos.". Previsão de início do estudo em 26/07/2021, com início da coleta em 01/10/2021 e término da pesquisa em 05/12/2023.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Recomendações:

vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Corrigidas as inadequações sugeridas no parecer consubstanciado 4.894.915, de 09/08/2021. Sem novas considerações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|-------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1799124.pdf | 10/08/2021 22:05:44 | | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto_de_pesquisa.docx | 10/08/2021 22:04:23 | Bruna de Albuquerque Catalano | Aceito |
| Outros | Termo_de_compromisso.pdf | 10/08/2021 22:04:06 | Bruna de Albuquerque Catalano | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | Termo_de_dispenza.pdf | 10/08/2021 22:03:30 | Bruna de Albuquerque Catalano | Aceito |
| Folha de Rosto | Folha_de_Rosto.pdf | 01/08/2021 12:08:13 | Bruna de Albuquerque Catalano | Aceito |

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 338
Bairro: Centro CEP: 89.202-000
UF: SC Município: JOINVILLE
Telefone: (47)3441-6202 Fax: (47)3441-6639 E-mail: hmsj.cep@joinville.sc.gov.br

ANEXO F – Termo de Autorização para Publicação de Teses e Dissertações

Termo de Autorização para Publicação de Teses e Dissertações

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) a disponibilizar em ambiente digital institucional, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/IBICT) e/ou outras bases de dados científicas, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o texto integral da obra abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data 14/02/24.

1. Identificação do material bibliográfico: () Tese Dissertação () Trabalho de Conclusão

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Autor: Bruna de Albuquerque Costello

Orientador: HERBERT DO N. LIMA Coorientador: ANTONIO JINIVCIUS SCARF

Data de Defesa: 13/12/23

Título: INFLUÊNCIA DA INJÚRIA RENAL AGUDA NAS FUNÇÕES DE PACIENTES CRÍTICOS: COORTE PROSPECTIVA

Instituição de Defesa: Univille

3. Informação de acesso ao documento:

Pode ser liberado para publicação integral Sim () Não

Havendo concordância com a publicação eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese, dissertação ou relatório técnico.

Bruna de Albuquerque Costello
Assinatura do autor

Joinville/14/02/2024
Local/Data