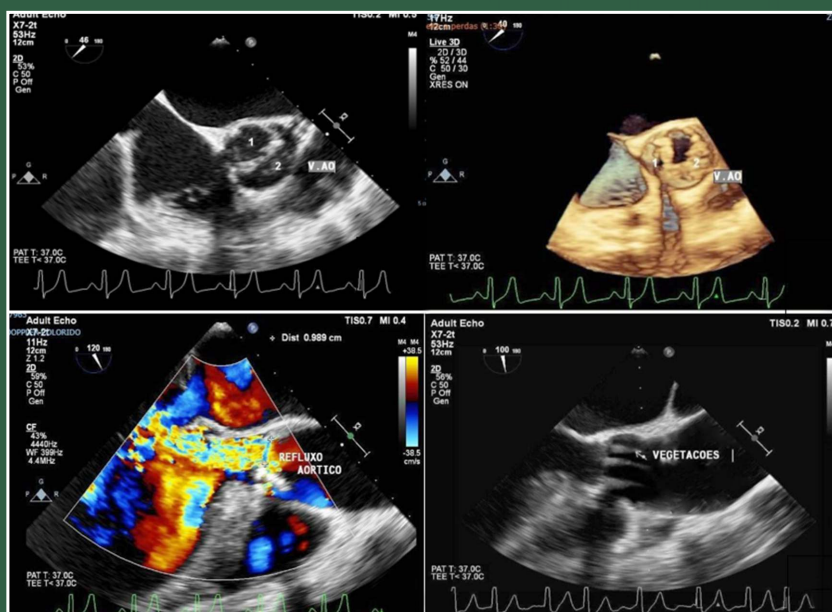


# REVISTA CIENTÍFICA

## Hospital Santa Izabel



### Editorial

Uma Luta sem Fim

### Atualização de Tema

Atualização em Cirurgia Assistida por Robótica na Urologia

Sarcopenia em Pacientes Internados: Uma Revisão Não Sistemática

Anticorpos Monoclonais no Tratamento da Doença do Espectro da Neuromielite Óptica (DENMO): Uma Revisão Sistemática

### Relato de Caso

Hemoabsorção na Cirurgia Cardíaca para Controle Inflamatório: Relato de Caso  
Síndrome de Alport Diagnosticado no Adulto como Exemplo de Mudança de Paradigma nas Doenças Genéticas Renais: um Relato de Caso

### Resumo de Artigo

Qualidade de Vida de Pacientes Submetidos a Artroplastia Total do Joelho



SantaCasaBA

Hospital  
SANTA IZABEL

Volume 9, Nº 2 · Junho 2025

ISSN 2526-5563 / e-ISSN: 2764-2089 / DOI: 10.35753

# REVISTA CIENTÍFICA

## Hospital Santa Izabel

---

Uma publicação oficial da  
Santa Casa de Misericórdia da Bahia

EDITOR-CHEFE  
Gilson Soares Feitosa

CO-EDITOR  
Marcos Antônio Almeida Matos



SantaCasaBA

Hospital  
SANTA IZABEL

Junho 2025  
Impresso no Brasil

## **SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DA BAHIA**

### **PROVEDOR**

José Antônio Rodrigues Alves

### **ESCRIVÃ**

Ana Paula Gordilho Pessoa

### **VICE-PROVEDOR**

Antoine Tawill

### **TESOUREIRO**

Sônia Magnólia Lemos de Carvalho

## **HOSPITAL SANTA IZABEL**

### **SUPERINTENDENTE**

Eduardo Queiroz

### **CLÍNICA MÉDICA**

Supervisor: Prof. Dr. Guilhardo Fontes Ribeiro

### **DIRETORA CORPORATIVA DE TECNOLOGIA E OPERAÇÕES**

Mônica Bezerra

### **CIRURGIA DO APARELHO DIGESTÓRIO**

Supervisor: Prof. Dr. Leonardo Landim Fernandes

### **DIRETOR DE ENSINO E PESQUISA**

Gilson Soares Feitosa

### **DERMATOLOGIA**

Supervisor: Profa. Dra. Jussamara Brito Santos

### **DIRETOR TÉCNICO-ASSISTENCIAL**

Ricardo Madureira

### **HEMODINÂMICA E CARDIOLOGIA INTERVENCIÓNISTA**

Supervisor: Prof. Dr. José Carlos Raimundo Brito

### **SUPERVISORES DOS PROGRAMAS DE RESIDÊNCIA MÉDICA**

#### **ANESTESIOLOGIA**

Supervisor: Prof. Dr. Jedson dos Santos Nascimento

### **MEDICINA INTENSIVA**

Supervisor: Prof. Dr. Reinaldo da Silva Santos Júnior

### **NEUROLOGIA**

Supervisor: Prof. Dr. Pedro Antônio Pereira de Jesus

### **ÁREA CIRÚRGICA BÁSICA**

Supervisor: Prof. Dr. Luís Fernando Pinto Jonhson

### **ONCOLOGIA CLÍNICA**

Supervisora: Profa. Dra. Daniela Galvão Barros

### **CARDIOLOGIA**

Supervisor: Prof. Dr. Gilson Soares Feitosa

### **ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA**

Supervisor: Prof. Dr. Rogério Meira Barros

### **CARDIOLOGIA PEDIÁTRICA**

Supervisora: Profa. Dra. Anabel Góes Costa

### **OTORRINOLARINGOLOGIA**

Supervisor: Prof. Dr. Nilvano Alves de Andrade

### **CLÍNICA DOR**

Supervisor: Profa. Dra. Anita Castro

### **PNEUMOLOGIA**

Supervisor: Prof. Dr. Jamocyr Moura Marinho

### **UROLOGIA**

Supervisor: Prof. Dr. Luiz Eduardo Café

# **REVISTA CIENTÍFICA HOSPITAL SANTA IZABEL**

Uma Publicação Oficial da Santa Casa de Misericórdia da Bahia

## **EDITOR-CHEFE**

Gilson Soares Feitosa

## **COEDITOR**

Marcos Antônio Almeida Matos

## **COEDITORES INTERNACIONAIS**

Jorge Mitelman

Daniel Pineiro

## **EDITORES ASSOCIADOS**

Carlos Ramon Mendes (Clínica Cirúrgica)

Clarissa Maria Cerqueira Mathias (Oncologia)

Cristiane Abbhussen Lima Castelo Branco

(Imaginologia)

Roberto José da Silva Badaró (Epidemiologia)

Mitermayer Galvão dos Reis (Pesquisa Básica / Experimental)

## **CONSELHO EDITORIAL**

Adriano Santana Fonseca

Adriano Dias Dourado Oliveira

Adna Keyne Lopes Silva

Adson Roberto Santos Neves

Alessandre Caputo Rabello

Alexandre Sá

Alex Guedes

Alina Coutinho Rodrigues Feitosa

Anabel Góes Costa

Ana Lúcia Ribeiro de Freitas

Angele Azevedo Alves Mattoso

Anita Perpétua Carvalho Rocha de Castro

Antônio Carlos de Sales Nery

Antônio Moraes de Azevedo Júnior

Augusto José Gonçalves de Almeida

Bruno Aguiar Cristiane de Brito Magalhães

César Garcia Machado

Daniela Galvão Barros

Darci Malaquias de Oliveira Barbosa

Elves Anderson Pires Maciel

Flávio Robert Sant'ana

Geza L Urmenyi

Gilson Soares Feitosa-Filho

Guilhardo Fontes Ribeiro

Gustavo Almeida Fortunato

Heitor Ghissoni de Carvalho

Humberto Ferraz França de Oliveira

Iana Conceição da Silva

Isabela Pilar Moraes Oliveira de Souza

Jamile Seixas Fukuda

Jamocyr Moura Marinho

Jedson dos Santos Nascimento

Joberto Pinheiro Sena

Jorge Andion Torreão

José Carlos Raimundo Brito

José César Batista Oliveira Filho

Leonardo Landim Fernandes

Luiz Eduardo Café

Luís Fernando Pinto Jonhson

Marcos Vinícius Santos Andrade

Maria Lúcia Duarte

Marília Niedermayer Fagundes

Mateus Santana do Rosário

Matheus Tannus dos Santos

Maura Alice Santos Romeo

Mittermayer Barreto Santiago

Nilzo Augusto Mendes Ribeiro

Nilvano Alves Andrade

Patrícia Alcântara Doval de Carvalho Viana

Paulo José Bastos Barbosa

Pedro Antônio Pereira de Jesus

Reinaldo da Silva Santos Júnior

Ricardo Eloy Pereira

Ricardo Peixoto Oliveira

Rilson Fraga Moitinho

Rogério Meira Barros

Rosalvo Abreu Silva

Soraia Tatiane Almeida Accioly

Sheldon Perrone de Menezes

Thiago Pereira

Thiago Gonsalves Fukuda

Ubirajara de Oliveira Barroso Júnior

Valcellos José da Cruz Viana

Verusca de Matos Ferreira

Viviane Machicado Cavalcante

## **Staff da Revista**

Manoele Cerqueira Bezerra, Secretária

Patrícia Viana, Gerente de Edição

Gilson Soares Feitosa, Diretoria Executiva

Luciana Bastianelli Knop, Indexação

**Revista Científica Hospital Santa Isabel** é uma publicação oficial da Santa Casa de Misericórdia da Bahia, publicada trimestralmente (Março - Junho - Setembro - Dezembro) em Português e trabalhos originais bilíngues (Inglês/Português). Esta publicação foi veiculada de 2014 a 2016 com o nome Revista de Saúde do Hospital Santa Isabel Santa Casa de Misericórdia da Bahia e ISSN: 2357-7908. No ano de 2017, o nome foi alterado para Revista Científica Hospital Santa Isabel, com o novo ISSN 2526-5563 /e-ISSN: 2764-2089, DOI: 10.35753 entretanto sem alterar sua estrutura, foco e objetivo. A Revista Científica Hospital Santa Isabel (HSI) é conduzida para fins científicos, avanço e promulgação de conhecimentos relevantes para a medicina, áreas afins e saúde coletiva.

## Escritório

O escritório oficial da Revista está localizado no Hospital Santa Isabel, à Praça Conselheiro Almeida Couto, 500 - Nazaré, Salvador - BA, CEP: 40.050-410, Brasil. Telefone: (+55 71) 2203-8214. Todos os manuscritos, ofícios e mensagens devem ser endereçadas a seu Editor-Chefe, Gilson Soares Feitosa, no endereço da Revista, pelo site [www.revistacientifica.hospitalsantaizabel.org.br](http://www.revistacientifica.hospitalsantaizabel.org.br) ou pelo e-mail [rchsi@santacasaba.org.br](mailto:rchsi@santacasaba.org.br)

## Permissões

Copyright 2024 Santa Casa de Misericórdia da Bahia. Todos os direitos reservados. Apesar de

**Capa:** Ecocardiograma transesofágico evidenciando valva aórtica bicúspide (A) e, em imagem tridimensional, configuração bivalvular da valva aórtica (B). Insuficiência aórtica importante (C) e presença de vegetação em valva aórtica (D). Hemoadsorção na Cirurgia Cardíaca para Controle Inflamatório: Relato de Caso por Brenda Badaró Reis, Ricardo Peixoto, José Cesar Batista. Rev. Cient. HSI 2025; Jun 9(2):111.

ser um jornal científico aberto (Open Access), nenhuma parte da Revista pode ser reproduzida em qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico ou mecânico, incluindo sistemas de armazenamento e recuperação de informações, sem a permissão por escrito do Editor-Chefe e/ou da Santa Casa de Misericórdia da Bahia. A autorização para fotocopiar itens para uso interno ou pessoal, ou o uso externos é concedida pela Santa Casa de Misericórdia da Bahia para bibliotecas e outros usuários. Este não é o caso de outros tipos de cópia, como cópia para distribuição geral, para fins publicitários, comerciais ou promocionais.

## Anunciantes

A publicação de anúncios publicitários na Revista não implica o endosso de suas reivindicações pela Santa Casa de Misericórdia da Bahia, pelos Editores ou demais colaboradores ou autores da Revista. A correspondência relativa à publicidade deve ser endereçada ao escritório da Revista.

## Staff da Revista

Manoele Cerqueira Bezerra, Secretária  
Patrícia Viana, Gerente de Edição  
Gilson Soares Feitosa, Diretoria Executiva  
Luciana Bastianelli Knop, Indexação

**DOI: 10.35753**

**ISSN 2526-5563**

**e-ISSN: 2764-2089**



© 2025 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia  
All rights reserved.

# REVISTA CIENTÍFICA HOSPITAL SANTA IZABEL

Volume 9 • Número 2 • Junho 2025

ISSN 2526-5563 / e-ISSN 2764-2089

## SUMÁRIO / CONTENTS

### Editorial

- 65** Uma Luta sem Fim  
José Carlos Raymundo Brito

### Atualização de Tema

- 68** Atualização em Cirurgia Assistida por Robótica na Urologia  
Merson Almeida, José Abraão Neto, Eduardo Café, Vitor Pereira, Isabella Motta, Felipe Mathias, Carolina Atayde, Bruno Suffredini, Daniel Porto
- 83** Sarcopenia em Pacientes Internados: Uma Revisão Não Sistemática  
Alina Coutinho Rodrigues Feitosa, Rafael Barros Fontes, José Daniel Lobo
- 98** Anticorpos Monoclonais no Tratamento da Doença do Espectro da Neuromielite Óptica (DENMO): Uma Revisão Sistemática  
Paulo S. de Melo, Camila Maria Barreto Ribeiro, Eduardo de Oliveira Costa, Lucas Silva Santos, Caio Fellipe Santos Correia, Laura Kataryne Duran Campos, Daniel Lordelo San Martin, Pedro Antônio Pereira de Jesus

### Relato de Caso

- 109** Hemoadsorção na Cirurgia Cardíaca para Controle Inflamatório: Relato de Caso  
Brenda Badaró Reis, Ricardo Peixoto, José Cesar Batista

- 114** Síndrome de Alport Diagnosticado no Adulto como Exemplo de Mudança de Paradigma nas Doenças Genéticas Renais: um Relato de Caso  
Alexandre Sá

### Resumo de Artigo

- 118** Qualidade de Vida de Pacientes Submetidos a Artroplastia Total do Joelho  
Robson Rocha da Silva, Marcos Almeida Matos

### Instruções aos Autores

### Política Editorial

### Checklist para Submissão de Artigos



## EDITORIAL

## Uma Luta sem Fim

*An Endless Struggle*José Carlos Raymundo Brito<sup>1,2</sup>*<sup>1</sup>Serviço de Hemodinâmica do Hospital Santa Izabel da Santa Casa de Misericórdia da Bahia; <sup>2</sup>Ex-Presidente da Associação Bahiana de Medicina; Salvador, Bahia, Brasil*

Vinte anos após o movimento pela implantação da Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos (CBHPM), a classe médica volta a contemplar, com ímpeto questionador, sua relação com as operadoras de planos de saúde. A situação atual reflete, em muitos aspectos, os mesmos dilemas do passado, com agravantes que demandam atenção urgente e mobilização de toda a categoria médica.

Antes da implantação da CBHPM, o cenário da saúde suplementar era desolador para médicos e pacientes. As operadoras utilizavam, de forma indiscriminada, tabelas defasadas, cujos valores não refletiam a complexidade dos novos procedimentos médicos, e tampouco respeitavam os avanços tecnológicos e científicos da medicina. Havia, de forma sistemática, um viés de remuneração para baixo, que comprometia a sustentabilidade da atividade médica e, consequentemente, a qualidade do atendimento prestado.

Foi nesse contexto que, em 2003, surgiu a CBHPM. Editada como fruto de uma necessidade imperiosa, seu objetivo principal era o de resgatar o direito dos médicos de terem seu trabalho valorizado, criando uma base técnico-científica para a remuneração adequada dos procedimentos. A CBHPM não foi elaborada de forma aleatória ou unilateral: foi um esforço coletivo, capitaneado pelas Entidades Médicas (Conselho Federal de Medicina – CFM, Associação Médica Brasileira – AMB e Federação Nacional dos Médicos – FENAM), que contrataram a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) para estruturar uma tabela que considerasse critérios técnicos e éticos.

A metodologia empregada contou com a participação de todas as sociedades de especialidades, valorizando a hierarquização dos procedimentos de acordo com sua complexidade e incorporando os avanços da ciência médica. O resultado foi uma ferramenta robusta, legítima e tecnicamente

**Correspondence addresses:**  
Dr. José Carlos Raymundo Brito  
geral.sbc.ba@cardiol.br

Copyright © 2025 by Santa Casa  
de Misericórdia da Bahia.  
All rights reserved.  
ISSN: 2526-5563  
e-ISSN: 2764-2089

fundamentada para ser utilizada como base nas negociações com as operadoras de planos de saúde. Contudo, a implantação da CBHPM não foi simples. Iniciada em 2004, exigiu um movimento nacional de mobilização da classe médica. Paralisações ocorreram em diversos estados brasileiros, com destaque para a Bahia, que se tornou o epicentro dessa luta. O envolvimento das Federadas da AMB e das sociedades de especialidades foi fundamental para o êxito do movimento. De forma unificada e abrangente, duas das maiores seguradoras do país sofreram interrupções prolongadas no atendimento eletivo de seus segurados, o que gerou grande repercussão na mídia e, finalmente, pressionou as operadoras a adotarem a CBHPM como referência de remuneração.

A vitória alcançada resultou em mais de uma década de estabilidade relativa nas relações entre médicos e operadoras. Entretanto, nos últimos anos, o cenário voltou a se deteriorar. O relacionamento da classe médica com os planos de saúde tornou-se novamente litigioso, talvez no mais alto grau de tensão já observado.

Médicos e pacientes enfrentam uma série de entraves burocráticos que comprometem o acesso oportuno e eficaz ao cuidado em saúde: dificuldades no agendamento de consultas, obstáculos para realização de exames complementares, negativas injustificadas de procedimentos indispensáveis, morosidade nas autorizações para internações. O resultado é um profundo desgaste para todos os envolvidos, com prejuízo direto à saúde da população. A situação é ainda mais dramática no atendimento pediátrico, que tem se tornado uma verdadeira via crucis para pais e responsáveis, diante da escassez de hospitais e clínicas especializadas, somada à morosidade dos planos para autorizar tratamentos.

Para agravar esse cenário, assistimos ao surgimento de um novo status quo na saúde suplementar: a aquisição de operadoras por redes hospitalares. Essas movimentações, autorizadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), alteraram profundamente a lógica de funcionamento do sistema. A operadora, antes vista como demandante de serviços junto à rede credenciada, passa agora a ocupar o outro lado da mesa – participando diretamente da definição dos valores pagos, do modelo de remuneração e da verticalização do atendimento.

Essa reconfiguração tem provocado uma série de distorções no sistema. A Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAHP) tem denunciado com veemência o aumento injustificado de glosas administrativas, os atrasos nos pagamentos, a redução de investimentos em infraestrutura e a precarização dos serviços. Os hospitais vêm enfrentando dificuldades para manter o fluxo de caixa, e os profissionais de saúde, especialmente os médicos, amargam atrasos e cortes nos repasses dos seus honorários.

Diante dessas dificuldades, cresce o número de pacientes que recorrem à Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), aos órgãos de defesa do consumidor e ao Poder Judiciário para garantir o acesso a tratamentos que deveriam ser assegurados contratualmente. Essa judicialização, além de sobrecarregar o sistema judiciário, evidencia o descompasso entre o que é contratado e o que, de fato, é oferecido pelos planos de saúde.

Rememorar, neste editorial, o movimento que culminou com a implantação da CBHPM não é um



exercício nostálgico, mas sim uma convocação à ação. O passado nos mostrou que a mobilização coesa da classe médica é capaz de gerar transformações concretas. A Bahia, com sua tradição de cooperativas médicas e espírito associativista, pode mais uma vez assumir protagonismo nessa luta.

É hora de somarmos forças. Entidades médicas, cooperativas, sociedades de especialidades, lideranças regionais e nacionais – todos devemos estar unidos. A defesa da CBHPM e da dignidade da medicina brasileira é, mais do que nunca, um imperativo ético e profissional. Precisamos reviver o espírito de luta do passado, com a união e o compromisso do presente. O futuro da medicina suplementar depende da nossa capacidade de agir agora.

## ATUALIZAÇÃO DE TEMA



## Atualização em Cirurgia Assistida por Robótica na Urologia

### *Update on Robotic-Assisted Surgery in Urology*

Merson Almeida<sup>1\*</sup>, José Abraão Neto<sup>1</sup>, Eduardo Café<sup>1</sup>, Vitor Pereira<sup>2</sup>, Isabella Motta<sup>2</sup>, Felipe Mathias<sup>2</sup>, Carolina Atayde<sup>2</sup>, Bruno Suffredini<sup>1</sup>, Daniel Porto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Serviço de Urologia e Preceptorial do Programa de Residência Médica em Urologia do Hospital Santa Isabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia; <sup>2</sup>Residência do Programa de Residência Médica em Urologia do Hospital Santa Isabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia; Salvador, Bahia, Brasil

**Correspondence addresses:**  
Dr. Merson Almeida  
merson\_almeida@hotmail.com

**Received:** March 6, 2025

**Revised:** May 20, 2025

**Accepted:** May 25, 2025

**Published:** June 30, 2025

**Data Availability Statement:**  
All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

**Funding:** This work was the result of authors' initiative. There was no support of research or publication funds.

**Competing interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

#### Copyright

© 2025 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia.  
All rights reserved.  
e-ISSN: 2764-2089  
ISSN: 2526-5563

A cirurgia robótica representa um dos maiores avanços da cirurgia minimamente invasiva nas últimas décadas, especialmente na urologia, especialidade pioneira na incorporação dessa tecnologia. Este trabalho tem como objetivo revisar a evolução histórica, os benefícios, as principais aplicações e os desafios atuais da cirurgia robótica na urologia. A literatura evidencia que a plataforma robótica proporciona benefícios relevantes, como maior precisão, melhor ergonomia, menor morbidade e melhores desfechos funcionais em comparação às abordagens aberta e laparoscópica, como na uro-oncologia, com destaques para a prostatectomia radical, a nefrectomia parcial, a cistectomia radical e a nefroureterectomia. Além disso, tem demonstrado resultados promissores no tratamento de patologias benignas, como a OJUP e HPB. Apesar da consolidação da técnica, ainda persistem desafios relacionados aos altos custos, à concentração de plataformas em grandes centros e às barreiras no acesso a treinamentos estruturados. Entretanto, com o desenvolvimento de novas plataformas, maior competitividade no mercado e avanços na formação profissional, espera-se uma progressiva democratização da cirurgia robótica, consolidando seu papel na prática urológica moderna.

**Palavras-chave:** Cirurgia Robótica; Cirurgia Minimamente Invasiva; Sistema da Vinci; Uro-oncologia; Opção de Primeira Escolha.

Robotic surgery represents one of the most significant advances in minimally invasive surgery in recent decades, particularly in urology, a specialty that pioneered the adoption of this technology. This study aims to review the historical evolution, benefits, main applications, and current challenges of robotic surgery in urology. The literature demonstrates that robotic platforms offer substantial advantages, including greater precision, improved ergonomics, lower morbidity, and better functional outcomes compared to open and laparoscopic approaches, particularly in uro-oncology, with a focus on radical prostatectomy, partial nephrectomy, radical cystectomy, and nephroureterectomy. Moreover, it has shown promising results in the treatment of benign conditions, such as UPJO and BPH. Despite the consolidation of the technique, challenges related to high costs, the concentration of robotic systems in large centers, and barriers to access standardized training persist. However, with the development of new platforms, increased market competition, and advancements in surgical training, a progressive democratization of robotic surgery is expected,

further consolidating its role in modern urological practice. Keywords: Robotic Surgery; Minimally Invasive Surgery; da Vinci System; Uro-oncology; First Choice Option.

AMB: Associação Médica Brasileira. HSI: Hospital Santa Izabel. OJUP: obstrução da junção ureteropélvica. HPB: hiperplasia prostática benigna. CP: câncer de próstata. PRAR: prostatectomia radical assistida por robô. PRA: prostatectomia radical aberta. HR: hazard ratio. OR: odds ratio. IC: intervalo de confiança. PRL: prostatectomia radical laparoscópica. NPRA: nefrectomia parcial robô assistida. NPA: nefrectomia parcial aberta. RR: risco relativo. CR: cistectomia radical. CRRRA: cistectomia radical robô assistida. CRA: cistectomia radical aberta. SLD: sobrevida livre de doença. SG: sobrevida global. EAU: Associação Europeia de Urologia. NU: nefroureterectomia. CUTS: carcinoma urotelial do trato urinário superior. NUR: nefroureterectomia robótica. SCE: sobrevida câncer-específica. SLR: sobrevida livre de recorrência. SUS: Sistema Único de Saúde. ERUS: seção de cirurgia robótica da associação europeia de urologia. PBP: Proficiency-Based Progression. NASA: National Aeronautics and Space Administration. SRI: Stanford Research Institute.

## História e Evolução da Cirurgia Robótica

"A necessidade é a mãe da inovação", Platão.

As últimas décadas testemunharam um crescimento exponencial da tecnologia médica e um dos eventos mais marcantes é o uso da plataforma robótica aplicada à cirurgia. Os robôs já fazem parte da realidade de muitos cirurgiões, impactando de forma positiva na vida de milhares de pacientes, se tornando o novo padrão de tratamento para diversas doenças.<sup>1</sup>

A ideia de criar uma máquina capaz de realizar ou reproduzir tarefas humanas com aplicações na área da saúde, começou há mais de 60 anos no campo militar, com o objetivo de melhorar a qualidade da assistência à saúde em ambientes hostis e de difícil acesso. A sala de cirurgia e o cirurgião estariam mais próximos dos soldados, permitindo uma intervenção mais rápida. A Corrida Espacial também contribuiu para o desenvolvimento da cirurgia robótica, principalmente com o conceito de telepresença e telemanipulação.<sup>1</sup>

A primeira plataforma robótica utilizada em humanos foi utilizada em 1985 para realizar biópsias neurocirúrgicas. Depois disso, houve uma adaptação para procedimentos urológicos no *Imperial College* (Londres, Inglaterra).

Em 1992, um sistema guiado por imagem foi desenvolvido para cirurgias de prótese total de quadril. Já em 1998, a *Computer Motion Inc.* (Santa Barbara, CA, USA) apresentou o sistema Zeus (*Computer Motion Inc.*, CA, USA), com braços e instrumentos controlados pelo cirurgião, introduzindo o conceito de telepresença, em que

o cirurgião comanda o robô.<sup>1</sup>

Enquanto os robôs cirurgiões eram idealizados nos bastidores, a cirurgia minimamente invasiva foi se tornando realidade, como uma alternativa com menos dor pós-operatória e recuperação cirúrgica mais rápida. Apesar dos avanços significativos, as abordagens laparoscópicas e endoscópicas têm algumas limitações, tais como visão bidimensional, capacidade limitada na movimentação das pinças cirúrgicas e dificuldades de mobilidade.<sup>2</sup>

Em 1995, foi fundada a *Intuitive Surgical Inc.* (Sunnyvale, CA, USA) que, três anos depois, trouxe para o uso humano o primeiro sistema que seria a plataforma robótica de maior sucesso até agora: o Sistema Cirúrgico da Vinci (*Intuitive Surgical*, CA, USA; da Vinci).<sup>1</sup>

Nos anos 2000, o da Vinci obteve aprovação do *Food and Drug Administration* [(agência governamental dos Estados Unidos da América (EUA) encarregada pela regulamentação de equipamentos médicos, alimentos e produtos biológicos] para procedimentos laparoscópicos gerais e se tornou o primeiro robô cirúrgico operatório dos EUA. Já em 2001, foi realizada, com o sistema Zeus, a primeira cirurgia remota, com o paciente e o cirurgião separados pelo Oceano Atlântico.<sup>1</sup>

Em 2003, houve a absorção da empresa *Computer Motion* pela *Intuitive Surgical*. Desde então, observamos a rápida evolução da plataforma da Vinci. O sistema mais novo e avançado até o momento é o da Vinci 5, que foi lançado em 2024 (Figura 1).<sup>3</sup>

A robótica já mostrou enorme impacto sobre o campo cirúrgico e é parte da evolução da cirurgia

**Figura 1.** Sistema Cirúrgico da Vinci 5 (*Intuitive Surgical*, CA, USA). O sistema é composto por: Console do Cirurgião, Carrinho de Visão e Carrinho do Paciente (da esquerda para a direita na imagem).



minimamente invasiva. A cirurgia robótica está se disseminando rapidamente e tem superado limitações da laparoscopia, pois oferece alta definição, visão estereoscópica tridimensional e ampliação, câmera estável e guiada pelo cirurgião, ergonomia aprimorada, amplitude superior de movimento e de escala, alta precisão e controle de tremor.<sup>1,2</sup>

As plataformas robóticas já estão aprovadas para uma grande variedade de procedimentos e vem mostrando superioridade em muitas áreas, tais como a Urologia. Pacientes submetidos a prostatectomia radical vem apresentando menor tempo de internamento, menor taxa de transfusão sanguínea e menos complicações, quando comparada com a cirurgia aberta.<sup>2</sup>

### **Cirurgia Robótica no Mundo, no Brasil e na Bahia**

Nos últimos 20 anos, a plataforma robótica mais utilizada foi o da Vinci. Em 2020, existiam mais de 5.700 unidades em todo o mundo. Hoje, está presente em 71 países, com mais 8.600 robôs e mais de 14 milhões de cirurgias realizadas.

A cada 13,8 segundos, um cirurgião inicia um procedimento usando esta plataforma robótica.<sup>4</sup>

Atualmente, outras empresas têm lançado sistemas robóticos que começam a se difundir, tais como o Versius (*CMR Surgical*, Cambridge, UK) e o Hugo (*Medtronic*, MN, USA). A chegada de novas plataformas pode facilitar o acesso e baratear o custo.

Cerca de 1,2 milhão de cirurgias robóticas são realizadas anualmente em todo o mundo. No Brasil, a técnica começou em 2008 e tem crescido exponencialmente com um aumento de 417% de procedimentos nos últimos cinco anos em comparação com a década anterior. A Associação Médica Brasileira (AMB) destaca que, de 2018 a 2022, foram realizadas 88 mil cirurgias robóticas.

Na Bahia, a tecnologia chegou em 2019, sendo o Hospital Santa Izabel (HSI) o responsável pelo pioneirismo da inovação no estado. Além disso, a tecnologia está chegando ao interior do estado da Bahia. Em 2025, um hospital privado lançou seu programa de cirurgia robótica em Vitória da Conquista com o Versius, sendo este, o primeiro robô do interior do Nordeste do país.

A maior parte dos desafios enfrentados na implementação e no uso dos sistemas robóticos está relacionada aos custos e ao maior tempo operatório. Esta última barreira já está sendo vencida à medida que a experiência e a aptidão dos cirurgiões aumentam. Em relação aos custos, é possível que os benefícios justifiquem o preço e resultem em vantagem para o paciente.<sup>1</sup>

### Cirurgia Robótica no Hospital Santa Izabel

O HSI foi o primeiro hospital do estado da Bahia a oferecer a plataforma robótica a seus pacientes em 2019. A primeira cirurgia realizada foi uma prostatectomia radical feita pelo Serviço de Urologia do hospital.

Ainda hoje, o Programa de Cirurgia Robótica do Hospital Santa Izabel se mantém como uma referência em cirurgia robótica do Norte e Nordeste, onde já foram realizadas mais de três mil cirurgias com o sistema da Vinci (Figura 2).

De março de 2019 até maio de 2025, foram realizadas 3.170 cirurgias robóticas no HSI. Destrinchando esse número, é possível observar que as cirurgias vêm aumentando ao longo dos

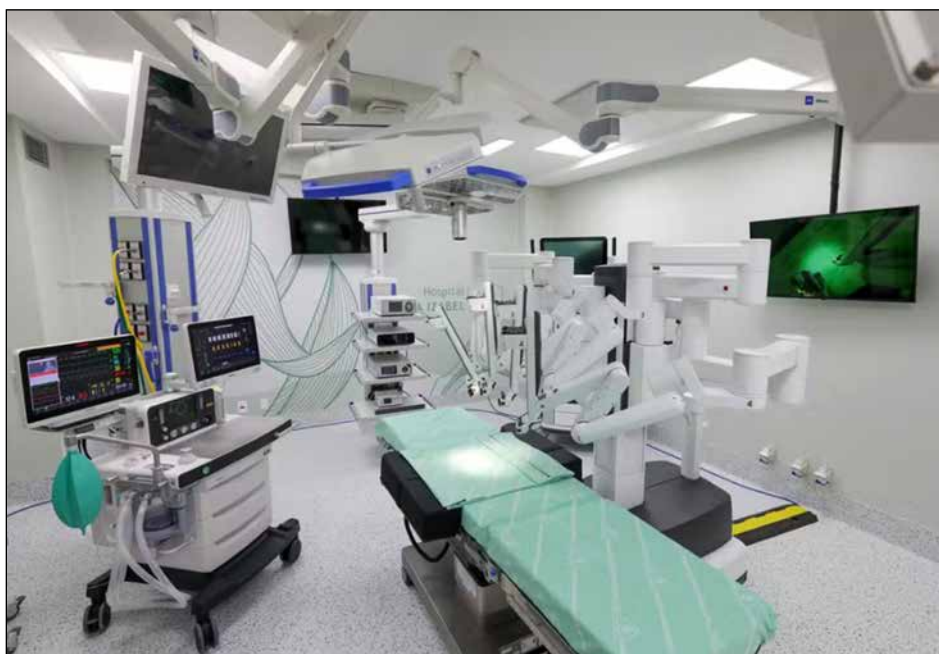
anos. Em 2019, foram 148 casos. Já em 2024, aconteceram 689 cirurgias e até o mês de maio desde ano de 2025 são 339 procedimentos realizados utilizando o robô da Vinci (Figura 3).

A Urologia desempenha um papel fundamental na disseminação da tecnologia e na quantidade das cirurgias realizadas. Nos seis anos de história da cirurgia robótica no HSI, a Urologia foi responsável pela maior parte dos procedimentos realizados, com 79,44% das cirurgias com o da Vinci.

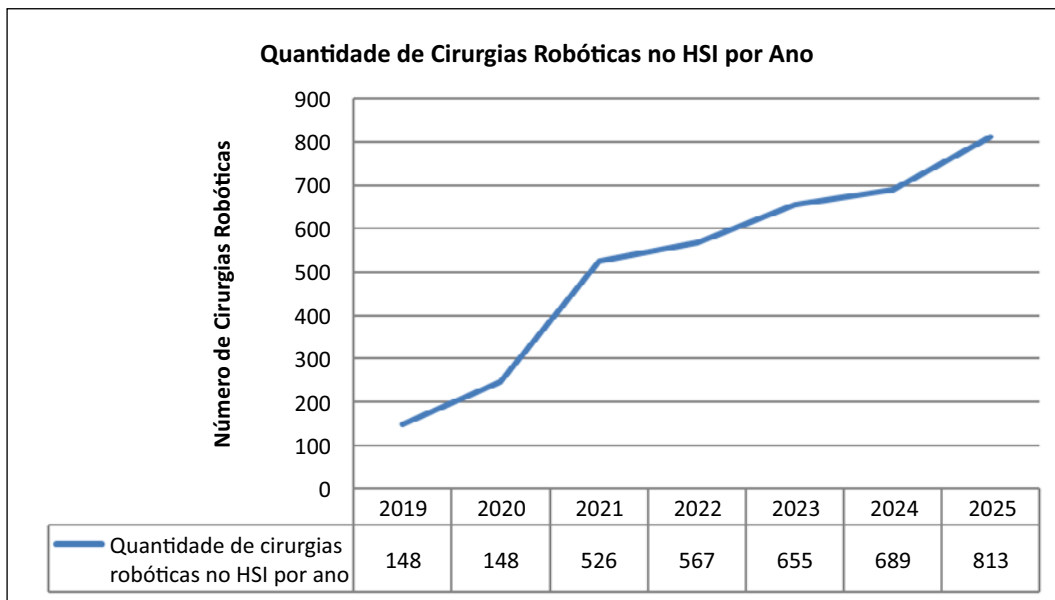
Na sequência, citamos como especialidades mais relevantes, a Ginecologia com 6,21% e a Coloproctologia com 3,56% das cirurgias. Outras especialidades que também fazem uso da plataforma robótica são: cirurgia torácica (3,34%); cirurgia oncológica (2,18%); cirurgia geral (1,83%); otorrinolaringologia (1,55%); cirurgia de cabeça e pescoço (1,29%); e cirurgia pediátrica (0,6%) (Figura 4).

Atualmente, o HSI é o maior programa de cirurgia robótica do Norte/Nordeste, além de figurar entre os principais programas do Brasil, o que reforça o compromisso da instituição com a constante modernização e capacitação dos profissionais envolvidos.

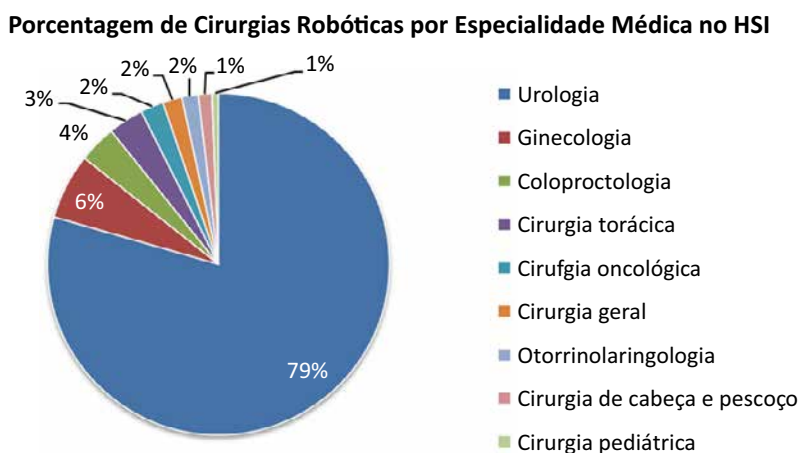
**Figura 2.** Sala de cirurgia no Hospital Santa Izabel equipada com o robô da Vinci.



**Fihura 3.** Número de cirurgias realizadas por ano no Hospital Santa Izabel. Em 2025, foram realizadas 339 cirurgias até o mês de maio. Observação: o valor 813 mostrado no gráfico para o ano de 2025 é uma estimativa com base nos dados atuais para evidenciar o crescimento do número de cirurgias ano após ano.



**Figura 4.** Gráfico esquematiza a porcentagem das cirurgias com o da Vinci por especialidade médica no Hospital Santa Izabel.



### Benefícios da Cirurgia Robótica

A cirurgia minimamente invasiva tradicional – como a endoscopia, laparoscopia e toracoscopia assistidas por vídeo – oferece uma série de benefícios já amplamente documentados, incluindo incisões menores, menor morbidade, recuperação acelerada, dor reduzida, tempo

de internação hospitalar mais curto e melhor resultado estético.<sup>5</sup>

Apesar disso, essas técnicas apresentam também limitações significativas, dentre as quais se destacam: visualização bidimensional com percepção de profundidade reduzida, instabilidade da câmera devido ao controle manual, restrição dos instrumentos manuais retos

(ou seja, não conseguem realizar movimentos de translação e nem movimentos articulados complexos), fadiga e lesões musculoesqueléticas relacionadas ao esforço físico do cirurgião, além de uma curva de aprendizado acentuada.<sup>5</sup>

Nesse contexto, a cirurgia robótica surgiu como um avanço tecnológico com o propósito de superar essas limitações, facilitando a precisão e a exatidão nas etapas de dissecação e reconstrução, sobretudo em regiões anatômicas profundas, estreitas ou de difícil acesso, como a pelve, o abdome e o tórax.<sup>5</sup> Essa evolução permitiu a expansão do uso de técnicas minimamente invasivas para procedimentos mais complexos, a exemplo da prostatectomia radical, e contribuiu para sua incorporação progressiva em diversas especialidades, como cirurgia do aparelho digestivo e colorretal, ginecologia e cirurgia torácica.<sup>6</sup>

Entre os principais benefícios proporcionados pela plataforma robótica ao cirurgião, destacam-se: controle direto da câmera pelo operador, visualização tridimensional em alta definição com ampliação da imagem, instrumentos articuláveis (possibilitando agora movimentos de translação e articulados complexos, além da capacidade de acessar o ponto-alvo por múltiplas trajetórias), ergonomia aprimorada e supressão de tremores fisiológicos. Ademais, essa tecnologia facilita a transição de cirurgias habituadas à técnica aberta para procedimentos minimamente invasivos, contribuindo para uma curva de aprendizado mais eficiente.<sup>6</sup>

Cada vez mais, estudos contemporâneos destacam os benefícios do uso da plataforma robótica. Em uma metanálise de 2025, que utilizou 230 estudos de base ao longo de 12 anos feitos em 22 países e comparou diversas intervenções oncológicas pélvicas, abdominais e torácicas, mostrou com dados estatisticamente significativos que a cirurgia robótica teve menos conversões (56% menor chance), transfusões (21% menor), complicações pós-operatórias (10% menor probabilidade), readmissões e mortes em comparação com as cirurgias minimamente

invasivas tradicionais (endoscopia, laparoscopia e toracoscopia videoassistida).

Ainda, ao utilizar o robô da Vinci em comparação com a cirurgia aberta, apresentou menor perda de sangue (diferença média de 293,44 mL) e menos transfusões (75% inferior), complicações pós-operatórias (44% menor probabilidade), readmissões e mortes, também com todos os dados significativos do ponto de vista estatístico. A cirurgia robótica teve maior tempo cirúrgico, com 17,7 minutos a mais que os procedimentos abertos e 40,9 minutos a mais que as cirurgias minimamente invasivas tradicionais.<sup>5</sup>

### **Principais Utilizações da Cirurgia Assistida por Robótica na Urologia**

#### Doenças Urológicas Benignas

A cirurgia robótica tem se consolidado como uma alternativa eficaz para o tratamento de doenças urológicas benignas, especialmente na obstrução da junção ureteropélvica (OJUP) e na hiperplasia prostática benigna (HPB), ampliando as possibilidades terapêuticas disponíveis.

No manejo da OJUP, a pieloplastia desmembrada, com sua descrição clássica proposta por Anderson-Hynes, permanece como o procedimento de escolha, sendo a via laparoscópica amplamente adotada nos centros especializados. No entanto, essa abordagem exige habilidades avançadas, sobretudo para a realização de suturas intracorpóreas, o que pode representar um desafio significativo para cirurgias em fase de aprendizado. Gettman e colaboradores relataram a primeira série de casos de pieloplastia assistida por robô utilizando o sistema da Vinci em 2002, demonstrando que os movimentos articulados, o controle intuitivo e a precisão da plataforma robótica facilitam substancialmente a etapa das suturas, reduzindo a complexidade técnica e encurtando a curva de aprendizado.<sup>7</sup>

Apesar da escassez de estudos prospectivos randomizados comparando diretamente as abordagens aberta, laparoscópica e robótica em

adultos, séries de casos sugerem que a pieloplastia robótica apresenta tempo operatório reduzido em relação à laparoscopia, com desfechos clínicos comparáveis e sem diferenças significativas em complicações ou taxas de sucesso.<sup>8</sup> Dessa forma, a escolha entre as técnicas ainda depende, em grande parte, da expertise do cirurgião e da disponibilidade de recursos institucionais.

O espectro terapêutico evoluiu consideravelmente nas últimas duas décadas para a HPB. Tradicionalmente, para próstatas com volume acima de 80 gramas, a prostatectomia simples aberta era considerada a técnica cirúrgica padrão-ouro. Com o tempo, técnicas minimamente invasivas, como a prostatectomia simples robótica e a enucleação com laser de alta potência, passaram a oferecer alternativas menos invasivas e com resultados comparáveis.

A primeira descrição da prostatectomia simples robótica foi feita por Sotelo e colaboradores, em 2008, marcando o início de uma nova abordagem minimamente invasiva para o tratamento de grandes volumes prostáticos.<sup>9</sup> Embora ainda não existam ensaios clínicos randomizados comparando diretamente essa técnica com outras modalidades, diversas séries de casos apontam resultados funcionais semelhantes à via aberta convencional, com potencial vantagem em termos de menor perda sanguínea, menor taxa de transfusão de hemoderivados, redução do tempo de internação, menor necessidade de irrigação pós-operatória, menor tempo de cateterização e incisões menores.<sup>8</sup> Entretanto, poucos estudos avaliaram a eficácia da prostatectomia simples robótica em glândulas de grande volume superior a 150 gramas e há uma carência significativa de estudos de qualidade comparando com técnicas como a enucleação a laser, que hoje é considerada a primeira opção de tratamento para próstatas de todos os tamanhos.

Em síntese, a cirurgia robótica oferece vantagens técnicas importantes no tratamento de patologias urológicas benignas, com perfil de segurança e eficácia promissores. No entanto, diante da escassez de evidências, é necessário a utilização de critérios clínicos individualizados,

além da necessidade de novos estudos que consolidem o papel das plataformas robóticas frente às abordagens convencionais.

## Doenças Urológicas Malignas – Uro-Oncologia

### *Câncer de Próstata*

O câncer de próstata (CP) é uma das neoplasias malignas mais diagnosticadas no mundo ocidental, acometendo cerca de 1,4 milhão de homens e responsável por aproximadamente 375 mil mortes anuais.<sup>10</sup> Dentre as modalidades de tratamento atualmente, a prostatectomia radical consiste ainda como a principal opção de tratamento para o CP localizado.

O objetivo da prostatectomia radical em qualquer abordagem é extirpar o câncer e, sempre que possível, preservar a continência urinária e a função erétil peniana, que são problemas comuns após essa cirurgia. A prostatectomia radical assistida por robô (PRAR) representa, de longe, a principal aplicação da plataforma robótica na Urologia, justamente por possibilitar uma melhor preservação das estruturas pélvicas que influenciam as funções miccional e sexual.<sup>11</sup>

Estudos retrospectivos históricos com 10 anos de acompanhamento ajudam a comprovar a segurança oncológica da PRAR e, em comparação com a prostatectomia radical aberta (PRA), existem estudos com resultados de médio prazo que confirmam a eficácia da PRAR.<sup>11</sup>

Pela primeira vez, Wang e colaboradores (2019), utilizando análise epidemiológica do *National Cancer Database* (banco de dados clínicos norte-americano com ênfase em doenças oncológicas), relataram um pequeno, mas estatisticamente significativo, incremento na melhoria da mortalidade por todas as causas em 5 anos de acompanhamento com a PRAR em comparação com a PRA para o CP localizado (3,9% contra 5,5%, HR, 0,73;  $p < 0,001$ ).<sup>12</sup>

Em um ensaio multicêntrico não randomizado controlado e prospectivo sueco, o estudo LAPPRO, com acompanhamento por 24 meses,



que comparou a PRAR e a PRA, concluiu que não houve diferenças na recorrência ou doença residual. No entanto, os autores encontraram uma vantagem moderadamente considerável para a PRAR em termos de preservação do grau de ereção peniana, mas sem diferença significativa nas taxas de incontinência urinária.<sup>13</sup>

Segundo Haglind e colaboradores (2015), em um estudo controlado prospectivo não randomizado de pacientes submetidos à prostatectomia radical em 14 centros, utilizando a PRAR ou a PRA, mostrou que um ano após a PRAR, 21,3% dos pacientes apresentavam incontinência, e que após a PRA esse número foi de 20,2% (OR ajustado: 1,08; IC 95%: 0,87–1,34); já a disfunção erétil foi identificada em 70,4% após a PRAR e 74,7% após a PRA com OR ajustado de 0,81 (IC 95%: 0,66–0,98).<sup>14</sup>

Esse estudo recebeu críticas porque mostrou taxas mais elevadas do que o esperado de disfunção erétil e incontinência urinária, tanto na abordagem aberta quanto na robótica. Isso pode ter acontecido devido ao fato de o estudo ter sido feito em uma população não selecionada (não apenas em centros especializados) e ter utilizado definições objetivas e rigorosas com questionários validados e critérios claros para continência e função erétil.

Esses dados vão de encontro quando comparados com as PRAR realizadas por um cirurgião de alto volume. Uma série prospectiva de Patel e colaboradores (2010), com 1.100 pacientes consecutivos operados, mostrou taxas de 97,9% para continência urinária e de 96,6% para potência sexual aos 18 meses após a cirurgia, com 91,4% livres de recorrência bioquímica.<sup>15</sup>

Essas questões alertam sobre a importância de alinhar as expectativas da cirurgia com o paciente. Ademais, é reconhecido que estudos de centro único com grande volume apresentam melhores resultados, pois a recuperação funcional depende muito da habilidade do cirurgião e do seu volume de casos realizados.

Uma metanálise de cinco ensaios clínicos randomizados com 1.205 pacientes, comparou a

PRAR com a prostatectomia radical laparoscópica (PRL) e concluiu que não houve diferença na continência em doze meses (OR 1,95, IC 95% 0,67 – 5,62) ou nos desfechos oncológicos (taxa de margens positivas e recidiva bioquímica); no entanto, a PRAR apresentou melhores resultados funcionais, como recuperação da continência aos 3 meses (OR 1,81) e 6 meses (OR 1,88), além da recuperação da potência em pacientes previamente sem disfunção (OR 4,05,  $p = 0,003$ ).<sup>16</sup>

Portanto, com base nas evidências disponíveis, a PRAR se consolida como uma alternativa avançada e eficaz ao tratamento do câncer de próstata localizado, oferecendo vantagens importantes em comparação às abordagens aberta e laparoscópica. Estudos indicam que, além da segurança oncológica comprovada, a PRAR possibilita benefícios como a preservação da potência e uma recuperação mais rápida da continência urinária nos primeiros meses após a cirurgia.

### *Câncer de Rim*

A nefrectomia é o tratamento padrão-ouro com intuito curativo no carcinoma de células renais localizado. A melhor forma de tratar os tumores renais é realizar a nefrectomia parcial, em vez da nefrectomia radical, independentemente da abordagem cirúrgica, pois dessa forma, a função renal é preservada e, conseqüentemente, são minimizados os riscos de doença renal crônica e de doenças cardiovasculares. Por outro lado, ao tentar realizar a cirurgia poupadora de néfrons, aumentam os riscos de complicações urológicas e o desafio cirúrgico. Assim, a nefrectomia parcial é a técnica recomendada em pacientes com indicação cirúrgica e sempre que viável do ponto de vista técnico.<sup>17</sup>

A nefrectomia parcial robô assistida (NPRA) revolucionou a abordagem dos tumores renais por permitir a ressecção e/ou enucleação de lesões mais desafiadoras, como os tumores maiores ou hilares, assim como dissecação superseletiva dos vasos segmentares, proporcionando

menor sangramento e maior preservação do parênquima.<sup>17</sup>

Uma revisão sistemática conduzida por Grivas e colaboradores (2019) analisou 21 estudos comparando a NPRA e a nefrectomia parcial aberta (NPA). Em 11 desses estudos, a NPRA apresentou menores taxas de complicações e, em 6 deles, mostrou menor taxa de margens cirúrgicas. A NPA, por outro lado, teve tempos de isquemia fria e quente mais elevados em 13 e 10 estudos, respectivamente. Além disso, 17 estudos indicaram menor perda sanguínea na NPRA e 19 estudos apontaram que o tempo de internação hospitalar foi reduzido para esses pacientes.<sup>18</sup>

Da mesma forma, Leow e colaboradores (2016) realizaram uma revisão sistemática e metanálise abrangendo 4.919 pacientes de 25 estudos comparando a NPRA à nefrectomia parcial laparoscópica. Os resultados mostraram que pacientes submetidos à abordagem robótica tinham tumores maiores e mais complexos, uma menor taxa de conversão (RR 0,36,  $p < 0,001$ ), além de um risco reduzido de complicações (RR 0,84,  $p = 0,007$ ). Também se observou menor risco de margens positivas (RR 0,53,  $p < 0,001$ ) e um tempo de isquemia quente em média 4,3 minutos mais curto ( $p < 0,001$ ).<sup>19</sup>

Portanto, massas renais de maior complexidade, anteriormente tratadas apenas por cirurgia aberta, agora podem ser abordadas de forma minimamente invasiva com auxílio robótico, ampliando as possibilidades de tratamento e melhorando os resultados pós-operatórios. Além disso, mesmo na ausência de ensaios clínicos randomizados que favoreçam uma técnica sobre a outra, a assistência robótica tem se destacado por proporcionar maior precisão na excisão dos tumores renais e uma capacidade aprimorada de sutura do defeito cirúrgico, superando a abordagem laparoscópica.<sup>19</sup>

### *Câncer de Bexiga*

A cistectomia radical (CR) é considerada o padrão-ouro para o tratamento do câncer de

bexiga musculoinvasivo e pode ser considerada no cenário não- musculoinvasivo de alto risco. Essa cirurgia oferece excelente controle local, mas é um procedimento complexo e com índice de morbidade bastante elevado mesmo em centros de referência.<sup>20</sup>

A cistectomia radical robô assistida (CRRRA) tem sido amplamente debatido quanto às suas vantagens e resultados oncológicos. Embora existam poucos estudos retrospectivos de centro único com acompanhamento prolongado, os dados indicam que as taxas de sobrevida livre de doença (SLD) e sobrevida global (SG) em cinco anos variam de 58% a 67% e de 50% a 54%, respectivamente, para pacientes submetidos à CRRRA.<sup>11</sup>

O ensaio clínico randomizado RAZOR forneceu evidências de que a CRRRA não é inferior à técnica aberta em termos de sobrevida livre de progressão e sobrevida global em três anos. Além disso, os pacientes que passaram pelo procedimento robótico apresentaram menor perda sanguínea, taxa reduzida de transfusão intraoperatória e um período de internação mais curto.<sup>21</sup> Por outro lado, o estudo CORAL indicou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os procedimentos robótico, laparoscópico e aberto no que se refere à sobrevida livre de recorrência, sobrevida câncer-específica e sobrevida global em cinco anos.<sup>22</sup>

Segundo a Associação Europeia de Urologia (EAU), em suas diretrizes para o câncer de bexiga musculoinvasivo de 2025, ambos os procedimentos, CRRRA e CRA, apresentam taxas semelhantes de complicações em 90 dias, bem como resultados equivalentes em margens cirúrgicas, desfechos oncológicos de médio prazo e qualidade de vida dos pacientes. O tempo cirúrgico da CRRRA tende a ser de 1 a 1,5 horas mais longo do que o da CRA, mas, em contrapartida, há menor perda sanguínea e uma possível redução no período de hospitalização.<sup>23</sup>

Os benefícios da abordagem robótica estão amplamente relacionados à sua natureza minimamente invasiva. A CRRRA apresenta

vantagens importantes, notadamente no que diz respeito à recuperação pós-operatória, especialmente ao reduzir as complicações de parede abdominal, que são fortemente influenciadas pelas grandes incisões da cirurgia aberta convencional, e da possibilidade de realizar as derivações totalmente intracorpóreas. Apesar do maior tempo cirúrgico, a precisão da técnica robótica e seu impacto positivo na preservação dos tecidos, reforçam seu papel como uma alternativa promissora no tratamento do câncer de bexiga quando indicado.

### *Câncer Urotelial do Trato Urinário Superior*

A nefroureterectomia (NU) é considerada o tratamento padrão para o carcinoma urotelial do trato urinário superior (CUTS) de alto risco, envolvendo a remoção do rim, do ureter e da porção intramural do ureter (cuff vesical).<sup>24</sup>

Um dos principais desafios técnicos da nefroureterectomia robótica (NUR) é a necessidade de abordar diferentes regiões anatômicas, exigindo adaptações na técnica ao longo dos anos para otimizar o procedimento. Nas primeiras plataformas robóticas que existiam, era comum o reposicionamento do carrinho do paciente durante a cirurgia, o que demandava tempo cirúrgico significativamente maior. Com o avançar da tecnologia, tornando mais compacto o carrinho do paciente e aliado a instrumentos mais longos, possibilitou uma transição mais eficiente entre as diferentes regiões anatômicas. Esse avanço reduziu o impacto do choque entre os braços robóticos e permitiu a disposição dos trocartes em linha, facilitando a passagem da abordagem do rim para a bexiga.<sup>25</sup>

A segurança e eficácia da NUR foram confirmadas por diversos estudos. Um levantamento retrospectivo em um único centro revelou taxas de sobrevida global de 86,9% e 62,6% em dois e cinco anos, respectivamente. A sobrevida câncer-específica (SCE) foi de 92,9% e 69,5%, enquanto a sobrevida livre de recorrência (SLR) apresentou resultados de

65,3% e 57,1% nos mesmos períodos.<sup>26</sup> A maior revisão sistemática e metanálise disponível, abrangendo aproximadamente 87.000 pacientes, comparou a NUR com outras abordagens e concluiu que a técnica robótica oferece resultados seguros e consistentes.<sup>27</sup> Esses achados reforçam a NUR como uma alternativa viável e eficiente, especialmente com os avanços tecnológicos que aprimoraram sua execução e minimizaram desafios intraoperatórios.

Portanto, a evolução dos sistemas robóticos, em especial com a introdução do da Vinci Xi, permitiu maior eficiência operatória e superação de limitações anatômicas previamente desafiadoras, contribuindo para a execução mais precisa e fluida no tratamento das neoplasias urológicas. A robustez dos dados disponíveis respalda a utilização crescente da técnica robótica como alternativa sólida às abordagens tradicionais, promovendo melhores condições intraoperatórias e potencialmente influenciando positivamente os desfechos clínicos a longo prazo.

### **Desafios da Cirurgia Robótica: Custos, Acesso e Aprendizado**

Apesar da ampla expansão da cirurgia robótica nas últimas duas décadas, com estimativas apontando para a instalação de mais de 900 novas plataformas por ano em 2020, a tecnologia ainda enfrenta barreiras significativas para sua disseminação global.<sup>28</sup>

O principal entrave permanece sendo o custo, mesmo com o aumento gradual da acessibilidade. Um estudo australiano estimou que a implementação de uma plataforma robótica no setor público exige um investimento médio de aproximadamente 1 milhão de dólares, além de um custo adicional por procedimento entre 3 a 5 mil dólares.<sup>29</sup>

Essa limitação financeira reflete-se na distribuição desigual das plataformas robóticas, com predominância em países de alta renda – em 2020, cerca de 70% estavam localizadas nos EUA. Em contrapartida, nos países de baixa e média renda, os custos elevados permanecem

como a principal barreira, especialmente diante da perspectiva de incorporação da cirurgia robótica em sistemas públicos universais, como o Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. A expectativa é que o surgimento de novos concorrentes no mercado estimule a competitividade e, consequentemente, a redução de custos.<sup>30</sup>

O custo por procedimento é inversamente proporcional ao volume cirúrgico. Em centros de alto volume, o investimento inicial e os custos de manutenção são diluídos, promovendo maior eficiência financeira. Por outro lado, unidades de menor porte, como hospitais em pequenas cidades ou áreas rurais, enfrentam maior dificuldade de viabilizar economicamente a tecnologia, limitando sua expansão geográfica.<sup>31</sup>

Outros obstáculos relevantes incluem o número restrito de cirurgiões capacitados e o acesso limitado a programas de treinamento padronizados.<sup>32</sup>

No que se refere à formação dos profissionais, há escassez de protocolos bem estabelecidos. A Seção de Cirurgia Robótica da Associação Europeia de Urologia (ERUS) propôs um modelo de treinamento baseado na metodologia PBP (*Proficiency-Based Progression*), com resultados promissores em termos de desempenho cirúrgico. Esse modelo contempla diversas etapas de simulação progressiva – desde cursos on-line e simuladores virtuais até práticas em modelos animais, cadáveres e consoles robóticos com proctoria supervisionada. Contudo, a implementação completa desse processo demanda considerável investimento e acesso a múltiplas ferramentas, como simuladores, consoles adicionais e insumos específicos. Essa complexidade logística e financeira impõe limitações importantes à capacitação de novos cirurgiões, sobretudo fora dos grandes centros acadêmicos.<sup>33,34</sup>

## Perspectivas Futuras

Robôs cirúrgicos são definidos como manipuladores controlados por computador,

equipados com sensores artificiais e programáveis para execução de tarefas cirúrgicas.<sup>35</sup> A Urologia, reconhecida historicamente pela rápida incorporação de inovações tecnológicas, não foi exceção no cenário da cirurgia robótica.

Os primeiros sistemas robóticos cirúrgicos foram classificados em duas categorias: *off-line* e *on-line* (mestre-escravo), sendo este último associado ao conceito de telepresença, desenvolvido a partir da colaboração entre a National Aeronautics and Space Administration (NASA) e o Stanford Research Institute (SRI).<sup>36</sup>

Desde a introdução clínica do robô da Vinci no início dos anos 2000, diversas plataformas evoluíram, especialmente a partir de 2019. A Urologia, notadamente com a prostatectomia radical assistida por robô, tem liderado a adoção e o refinamento dessas tecnologias.<sup>37</sup>

A chegada do da Vinci 5, a mais recente geração desenvolvida pela *Intuitive Surgical Inc.*, trouxe avanços importantes, com destaque para a ergonomia aprimorada – incluindo ajustes de altura e ângulo de visão –, reduzindo a fadiga muscular do cirurgião. Houve também melhorias no sistema de controle, mais leve e responsivo, além de uma interface digital mais integrada e intuitiva.<sup>37,38</sup> Essas inovações visam otimizar a experiência do cirurgião, permitindo ajustes operatórios sem a necessidade de afastar o olhar do console, o que potencialmente contribui para a redução do tempo cirúrgico.

Outro avanço de grande impacto foi a introdução do *feedback* háptico integrado, um marco na cirurgia robótica. Essa tecnologia permite que o cirurgião perceba forças de tração e compressão durante a manipulação tecidual, algo que até então não era possível, e que pode reduzir complicações decorrentes de manipulação excessiva, aumentando a segurança e a precisão dos procedimentos.<sup>39</sup>

A telecirurgia, por sua vez, tem se consolidado como uma fronteira promissora dentro da Urologia robótica, conceito que remonta aos primórdios da cirurgia assistida por robôs.<sup>40</sup> Com a evolução da telemedicina, recursos

como a comunicação audiovisual avançada, telestração e sobreposição de imagens passaram a possibilitar a orientação remota eficaz de procedimentos, especialmente em centros especializados localizados em regiões de difícil acesso.<sup>50</sup> Embora a realização de telecirurgias em humanos ainda enfrente limitações – como a latência na transmissão de dados e questões de segurança –, o advento da tecnologia 5G tem contribuído para mitigar esses desafios.<sup>41</sup>

A latência ideal para procedimentos seguros permanece controversa, sendo recomendados valores abaixo de 200 milissegundos para minimizar erros e atrasos nas tarefas cirúrgicas.<sup>32</sup> Revisões recentes sugerem que, até o momento, todos os procedimentos urológicos realizados via telecirurgia foram considerados seguros e viáveis.<sup>43</sup>

Ainda assim, a prática da telecirurgia impõe desafios éticos e legais significativos, como a necessidade de protocolos rigorosos para o consentimento informado, a preservação da autonomia do paciente e a garantia de suporte local para eventuais emergências cirúrgicas. O risco de desumanização e a possível falta de assistência local qualificada em caso de necessidade de conversão para cirurgia aberta são preocupações legítimas.<sup>40</sup>

A regulamentação da telecirurgia, como exemplificado pela resolução do Conselho Federal de Medicina no Brasil, reflete o avanço institucional necessário para conferir maior segurança jurídica à prática e mitigar os riscos associados.<sup>44</sup>

Finalmente, o que podemos esperar do futuro da cirurgia robótica? Total integração entre conectividade global, feedbacks sensoriais extremamente fidedignos e incorporação irrevogável da inteligência artificial.

## Conclusão

A cirurgia robótica se consolidou como uma das maiores inovações da cirurgia minimamente invasiva, especialmente na Urologia, em que teve

papel pioneiro em sua adoção e desenvolvimento. Seus benefícios são amplamente documentados na literatura, destacando-se maior precisão, melhor ergonomia, menor morbidade e recuperação funcional acelerada em comparação às técnicas aberta e laparoscópica, tanto no tratamento de doenças oncológicas quanto benignas.

No entanto, desafios persistem, sobretudo relacionados aos elevados custos de aquisição, manutenção e operação, à concentração de plataformas em grandes centros e às limitações no acesso a treinamentos padronizados. Apesar desses entraves, as perspectivas são promissoras.

O surgimento de novas plataformas, o aumento da competitividade no mercado, os avanços na formação de profissionais e na incorporação de tecnologias como inteligência artificial e telecirurgia apontam para uma trajetória de expansão, democratização e consolidação definitiva da cirurgia robótica na prática urológica. Diante desse cenário, espera-se que a robótica continue a transformar positivamente os desfechos cirúrgicos e a qualidade de vida dos pacientes, contribuindo para o avanço contínuo da Urologia e da cirurgia minimamente invasiva.

## Referências

1. Morrell, A. G. L. et al. Evolução e história da cirurgia robótica: da ilusão à realidade. *Rev. Col. Bras. Cir.* 48, 2021. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202798>.
2. Wang, Y. Current and Future Robotic Surgery Platforms. *Laparoscopic, Endoscopic and Robotic Surgery* 3 (2020) 26e28. <https://doi.org/10.1016/j.lers.2019.12.0012468-9009>.
3. Intuitive Announces FDA Clearance of Fifth-Generation Robotic System, da Vinci 5. Intuitive Surgical, Inc. [Internet]]. Acessado em: 2025, junho. Disponível em: <https://isrg.intuitive.com/news-releases/news-release-details/intuitive-announces-fda-clearance-fifth-generation-robotic>.
4. Intuitive Surgical, Inc. [Internet]]. Acessado em: 2025, junho. Disponível em: <https://www.intuitive.com/en-us>.
5. Ricciardi R, Seshadri-Kreaden U, Yankovsky A, Dahl D, Auchincloss H, Patel NM, Hebert AE, Wright V. The COMPARE Study: Comparing Perioperative Outcomes of Oncologic Minimally Invasive Laparoscopic, da Vinci Robotic, and Open

- Procedures: A Systematic Review and Meta-analysis of the Evidence. *Ann Surg.* 2025 May 1;281(5):748-763. doi: 10.1097/SLA.0000000000006572. Epub 2024 Oct 22.
6. Ng AT, Tam PC. Current status of robot-assisted surgery. *Hong Kong Med J.* 2014 Jun;20(3):241-50. doi: 10.12809/hkmj134167. Epub 2014 May 23.
  7. Gettman MT, Neururer R, Bartsch G, Peschel R. Anderson-Hynes dismembered pyeloplasty performed using the da Vinci robotic system. *Urology.* 2002 Sep;60(3):509-13. doi: 10.1016/s0090-4295(02)01761-2.
  8. Osman NI, Mangir N, Mironska E, Chapple CR. Robotic Surgery as Applied to Functional and Reconstructive Urology. *Eur Urol Focus.* 2019 May;5(3):322-328. doi: 10.1016/j.euf.2019.06.016. Epub 2019 Jul 5.
  9. Sotelo R, Clavijo R, Carmona O, Garcia A, Banda E, Miranda M, Fagin R. Robotic simple prostatectomy. *J Urol.* 2008 Feb;179(2):513-5. doi: 10.1016/j.juro.2007.09.065.
  10. Culp MB, Soerjomataram I, Efsthathiou JA, Bray F, Jemal A. Recent Global Patterns in Prostate Cancer Incidence and Mortality Rates. *Eur Urol.* 2020 Jan;77(1):38-52. doi: 10.1016/j.eururo.2019.08.005.
  11. Falagario U, Vecchia A, Weprin S, Albuquerque EV, Nahas WC, Carrieri G, Pansadoro V, Hampton LJ, Porpiglia F, Autorino R. Robotic-assisted surgery for the treatment of urologic cancers: recent advances. *Expert Rev Med Devices.* 2020 Jun;17(6):579-590. doi: 10.1080/17434440.2020.1762487. Epub 2020 May 13.
  12. Wang Y, Gieschen H, Greenberger M, Yu X, Tian G, VanderWalde N, Stockstill T, Farmer M, Rinker L, Izaguirre EW, Somer B, Ballo MT. Survival After Robotic-assisted Prostatectomy for Localized Prostate Cancer: An Epidemiologic Study. *Ann Surg.* 2021 Dec 1;274(6):e507-e514. doi: 10.1097/SLA.0000000000003637.
  13. Nyberg M, Hugosson J, Wiklund P, et al. Functional and Oncologic Outcomes Between Open and Robotic Radical Prostatectomy at 24-month Follow-up in the Swedish LAPPRO Trial. *Eur Urol Oncol.* 2018 Oct;1(5):353-360.
  14. Haglind E, Carlsson S, Stranne J, Wallerstedt A, Wilderäng U, Thorsteinsdottir T, Lagerkvist M, Damber JE, Bjartell A, Hugosson J, Wiklund P, Steineck G; LAPPRO steering committee. Urinary Incontinence and Erectile Dysfunction After Robotic Versus Open Radical Prostatectomy: A Prospective, Controlled, Nonrandomised Trial. *Eur Urol.* 2015 Aug;68(2):216-25. doi: 10.1016/j.eururo.2015.02.029. Epub 2015 Mar 12.
  15. Patel VR, Coelho RF, Chauhan S, Orvieto MA, Palmer KJ, Rocco B, Sivaraman A, Coughlin G. Continence, potency and oncological outcomes after robotic-assisted radical prostatectomy: early trifecta results of a high-volume surgeon. *BJU Int.* 2010 Sep;106(5):696-702. doi: 10.1111/j.1464-410X.2010.09541.x. Epub 2010 Aug 12.
  16. Haney CM, Kowalewski KF, Westhoff N, Holze S, Checcuci E, Neuberger M, Haapiainen H, Egen L, Antti K, Porpiglia F, Stolzenburg JU. Robot-assisted Versus Conventional Laparoscopic Radical Prostatectomy: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomised Controlled Trials. *Eur Urol Focus.* 2023 Nov;9(6):930-937. doi: 10.1016/j.euf.2023.05.007. Epub 2023 Jun 21.
  17. Bex A, Ghanem YA, Albiges L, Bonn S, Campi R, Capitanio U, Dabestani S, Hora M, Klatte T, Kuusk T, Lund L, Marconi L, Palumbo C, Pignot G, Powles T, Schouten N, Tran M, Volpe A, Bedke J. European Association of Urology Guidelines on Renal Cell Carcinoma: The 2025 Update. *Eur Urol.* 2025 Jun;87(6):683-696. doi: 10.1016/j.eururo.2025.02.020. Epub 2025 Mar 20.
  18. Grivas N, Kalampokis N, Larcher A, Tyritzis S, Rha KH, Ficarra V, Buffi N, Ploumidis A, Autorino R, Porpiglia F, van der Poel H, Motttrie A, de Naeyer G; J-ERUS/YAU Robotic Urology Working Group. Robot-assisted *versus* open partial nephrectomy: comparison of outcomes. A systematic review. *Minerva Urol Nefrol.* 2019 Apr;71(2):113-120. doi: 10.23736/S0393 2249.19.03391-5.
  19. Leow JJ, Heah NH, Chang SL, Chong YL, Png KS. Outcomes of Robotic versus Laparoscopic Partial Nephrectomy: an Updated Meta-Analysis of 4,919 Patients. *J Urol.* 2016 Nov;196(5):1371-1377. doi: 10.1016/j.juro.2016.06.011. Epub 2016 Jun 10.
  20. NCCN. Bladder Cancer (Version 4.2019) 2019 [cited 2019 November 1, 2019]. Acessado em: 2025, junho. Disponível em: <https://www.nccn.org/>.
  21. Venkatramani V, Reis IM, Castle EP, et al. Predictors of Recurrence, and Progression-Free and Overall Survival following Open versus Robotic Radical Cystectomy: Analysis from the RAZOR Trial with a 3-Year Followup. *J Urol.* 2020 Mar;203(3):522-529. doi: 10.1097/JU.0000000000000565. Epub 2019 Sep 24.
  22. Khan MS, Gan C, Ahmed K, Ismail AF, Watkins J, Summers JA, Peacock JL, Rimington P, Dasgupta P. A Single-centre Early Phase Randomised Controlled Three-arm Trial of Open, Robotic, and Laparoscopic Radical Cystectomy (CORAL). *Eur Urol.* 2016 Apr;69(4):613-621. doi: 10.1016/j.eururo.2015.07.038. Epub 2015 Aug 10.
  23. van der Heijden AG, Bruins HM, Carrion A, Cathomas R, Compérat E, Dimitropoulos K, Efsthathiou JA, Fietkau R, Kailavasan M, Lorch A, Martini A,

- Mertens LS, Meijer RP, Mariappan P, Milowsky MI, Neuzillet Y, Panebianco V, Sæbjørnsen S, Smith EJ, Thalmann GN, Rink M. European Association of Urology Guidelines on Muscle-invasive and Metastatic Bladder Cancer: Summary of the 2025 Guidelines. *Eur Urol.* 2025 May;87(5):582-600. doi: 10.1016/j.eururo.2025.02.019. Epub 2025 Mar 20.
24. Masson-Lecomte A, Birtle A, Pradere B, Capoun O, Compérat E, Domínguez-Escrig JL, Liedberg F, Makaroff L, Mariappan P, Moschini M, Rai BP, van Rhijn BWG, Shariat SF, Smith EJ, Teoh JYC, Soukup V, Wood R, Xylinas EN, Soria F, Seisen T, Gontero P. European Association of Urology Guidelines on Upper Urinary Tract Urothelial Carcinoma: Summary of the 2025 Update. *Eur Urol.* 2025 Jun;87(6):697-716. doi: 10.1016/j.eururo.2025.02.023. Epub 2025 Mar 20.
  25. Argun OB, Mourmouris P, Tufek I, Tuna MB, Keskin S, Obek C, Kural AR. Radical Nephroureterectomy Without Patient or Port Repositioning Using the Da Vinci Xi Robotic System: Initial Experience. *Urology.* 2016 Jun;92:136-9. doi: 10.1016/j.urology.2016.02.047. Epub 2016 Mar 9.
  26. Aboumohamed AA, Krane LS, Hemal AK. Oncologic Outcomes Following Robot-Assisted Laparoscopic Nephroureterectomy with Bladder Cuff Excision for Upper Tract Urothelial Carcinoma. *J Urol.* 2015 Dec;194(6):1561-6.
  27. Vecchia A, Antonelli A, Francavilla S, Simeone C, Guruli G, Zargar H, Perdoná S, Ferro M, Carrieri G, Hampton LJ, Porpiglia F, Autorino R. Robotic versus other nephroureterectomy techniques: a systematic review and meta-analysis of over 87,000 cases. *World J Urol.* 2020 Apr;38(4):845-852. doi: 10.1007/s00345-019-03020-1. Epub 2019 Nov 26.
  28. Childers CP, Maggard-Gibbons M. Trends in the use of robotic-assisted surgery during the COVID 19 pandemic. *Br J Surg.* 2021 Oct 23;108(10):e330-e331. doi: 10.1093/bjs/znab231.
  29. McBride, K., Steffens, D., Stanislaus, C. et al. Detailed cost of robotic-assisted surgery in the Australian public health sector: from implementation to a multi-specialty caseload. *BMC Health Serv Res* 21, 108 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06105-z>.
  30. Mehta A, Cheng Ng J, Andrew Awuah W, Huang H, Kalmanovich J, Agrawal A, Abdul-Rahman T, Hasan MM, Sikora V, Isik A. Embracing robotic surgery in low- and middle-income countries: Potential benefits, challenges, and scope in the future. *Ann Med Surg (Lond).* 2022 Nov 1;84:104803. doi: 10.1016/j.amsu.2022.104803.
  31. Feldstein J, Schwander B, Roberts M, Coussons H. Cost of ownership assessment for a da Vinci robot based on US real-world data. *Int J Med Robot.* 2019 Oct;15(5):e2023. doi: 10.1002/rcs.2023. Epub 2019 Jul 15.
  32. Xu S, Perez M, Yang K, Perrenot C, Felblinger J, Hubert J. Determination of the latency effects on surgical performance and the acceptable latency levels in telesurgery using the dV-Trainer® simulator. *Surg Endosc.* 2014 Sep;28(9):2569-76. doi: 10.1007/s00464-014-3504-z. Epub 2014 Mar 27.
  33. Mazzone E, Puliatti S, Amato M, Bunting B, Rocco B, Montorsi F, Mottrie A, Gallagher AG. A Systematic Review and Meta-analysis on the Impact of Proficiency-based Progression Simulation Training on Performance Outcomes. *Ann Surg.* 2021 Aug 1;274(2):281-289. doi: 10.1097/SLA.0000000000004650.
  34. Ticonosco M, Pissavini A, Collà Ruvolo C, Frego N, Belmonte M, Barletta F, Morra S, Rebuffo S, Sorce G, Marin F, Campobasso D, Gallagher AG, Ferretti S, Bianchi L, Schiavina R, Puliatti S, Micali S, Mottrie A. From simulation to surgery, advancements and challenges in robotic training for radical prostatectomy: a narrative review. *Chin Clin Oncol.* 2024 Aug;13(4):55. doi: 10.21037/cco-24-14.
  35. Dasgupta P, Jones A, Gill IS. Robotic urological surgery: a perspective. *BJU Int.* 2005 Jan;95(1):20-3. doi: 10.1111/j.1464-410X.2005.05241.x.
  36. Hill JW, Holst PA, Jensen JF, Goldman J, Gorfu Y, Ploeger DW. Telepresence interface with applications to microsurgery and surgical simulation. *Stud Health Technol Inform.* 1998;50:96-102.
  37. Covas Moschovas M, Saikali S, Gamal A, Reddy S, Rogers T, Chiara Sighinolfi M, Rocco B, Patel V. First Impressions of the New da Vinci 5 Robotic Platform and Experience in Performing Robot-assisted Radical Prostatectomy. *Eur Urol Open Sci.* 2024 Sep 12;69:1-4. doi: 10.1016/j.euro.2024.08.014.
  38. Patel V, Saikali S, Moschovas MC, Patel E, Satava R, Dasgupta P, et al. Technical and ethical considerations in telesurgery. *J Robot Surg.* 2024;18:40-40. doi: 10.1007/s11701-023-01797-3.
  39. Rae-Dupree J. Feel the Precision: Next-Gen Robotic Surgery With Haptic Feedback. *IEEE Pulse.* 2025 Jan-Feb;16(1):12-15. doi: 10.1109/MPULS.2025.3526484.
  40. Veneziano D, Tafuri A, Rivas JG, Dourado A, Okhunov Z, Somani BK, Marino N, Fuchs G, Cacciamani G; ESUT-YAUWP Group. Is remote live urologic surgery a reality? Evidences from a systematic review of the literature. *World J Urol.* 2020 Oct;38(10):2367-2376. doi: 10.1007/s00345-019-02996-0. Epub 2019 Nov 7.
  41. Shin DH, Dalag L, Azhar RA, Santomauro M, Satkunasivam R, Metcalfe C, et al. A novel interface

- for the telementoring of robotic surgery. *BJU Int.* 2015;116(2):302–308. doi: 10.1111/bju.12985.
42. Barba P, Stramiello J, Funk EK, Richter F, Yip MC, Orosco RK. Remote telesurgery in humans: a systematic review. *Surg Endosc.* 2022 May;36(5):2771-2777. doi: 10.1007/s00464-022-09074-4. Epub 2022 Mar 4.
43. Ferreira SV, Sugai MH, Nascimento GC, Souza AC Netto, Cabrini GC, Rodrigues FM, D'Avila CLR, Souza GF, Zerati RV, Zerati M Filho. Feasibility





## ATUALIZAÇÃO DE TEMA

## Sarcopenia em Pacientes Internados: Uma Revisão Não Sistemática

### *Sarcopenia in Hospitalized Patients: A Nonsystematic Review*

Alina Coutinho Rodrigues Feitosa<sup>1\*</sup>, Rafael Barros Fontes<sup>2</sup>, José Daniel Lobo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Serviço de Endocrinologia e Metabologia, Hospital Santa Izabel; <sup>2</sup>Serviço de Clínica Médica, Hospital Santa Izabel; <sup>3</sup>Serviço de Endocrinologia e Metabologia, Hospital Roberto Santos; Salvador, Bahia, Brasil

A sarcopenia é definida como perda progressiva de massa, força e função muscular. É uma condição altamente prevalente e deletéria em pacientes hospitalizados e associa-se a desfechos clínicos adversos, como maior tempo de internação, complicações e mortalidade. Esta revisão não sistemática discute a definição, classificação, fisiopatologia e as abordagens diagnósticas atualmente recomendadas, que incluem a triagem inicial por meio do questionário SARC-F, a avaliação da força muscular utilizando dinamometria manual, a quantificação da massa muscular por métodos como densitometria por dupla emissão de raios X, tomografia computadorizada, bioimpedância elétrica e a análise do desempenho físico por testes funcionais padronizados. O manejo terapêutico e nutricional é central, enfatizando a importância do exercício físico resistido e da otimização do suporte nutricional, com aporte proteico adequado (1,2-1,5 g/kg/dia), visando mitigar os impactos negativos da sarcopenia e melhorar o prognóstico destes pacientes.

**Palavras-chave:** Sarcopenia; Hospitalização; Diagnóstico; Terapia Nutricional; Exercício.

Sarcopenia is defined as the progressive loss of muscle mass, strength, and function. It is a highly prevalent and deleterious condition among hospitalized patients and is associated with adverse clinical outcomes, such as prolonged length of stay, increased complications, and higher mortality. This non-systematic review discusses the definition, classification, pathophysiology, and currently recommended diagnostic approaches, which include initial screening through the SARC-F questionnaire, assessment of muscle strength using handgrip dynamometry, quantification of muscle mass through methods such as dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), computed tomography (CT), bioelectrical impedance analysis (BIA), and evaluation of physical performance using standardized functional tests. Therapeutic and nutritional management is central, emphasizing the importance of resistance exercise and optimizing nutritional support, with adequate protein intake (1.2–1.5 g/kg/day), to mitigate the negative impacts of sarcopenia and improve patient prognosis.

**Keywords:** Sarcopenia; Hospitalization; Diagnosis; Nutritional Therapy; Exercise.

#### Correspondence addresses:

Dra. Alina Coutinho Rodrigues Feitosa

alinafeitosa@yahoo.com.br.

Received: April 20, 2025

Revised: May 12, 2025

Accepted: May 22, 2025

Published: June 30, 2025

#### Data Availability Statement:

All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

**Funding:** This work was the result of authors' initiative. There was no support of research or publication funds.

**Competing interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

#### Copyright

© 2025 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia. All rights reserved.  
e-ISSN: 2764-2089  
ISSN: 2526-5563

EWGSOP: European Working Group on Sarcopenia in Older People; SARC-F: Questionário SARC-F (Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls); DXA: Densitometria por Dupla Emissão de Raios X (Dual-energy X-ray absorptiometry); TC: Tomografia Computadorizada; RM: Ressonância Magnética; BIA: Bioimpedância Elétrica; HMB: Beta-hidroxi-beta-metilbutirato; UTI: Unidade de Terapia Intensiva; DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; IGF-1: Fator de Crescimento Semelhante à Insulina 1; GH: Hormônio do Crescimento; TNF-α: Fator de Necrose Tumoral Alfa IL-6:

Interleucina 6; SPPB: *Short Physical Performance Battery*; TUG: *Timed Up-and-Go test*; SMI: Índice de Massa Muscular Esquelética (*Skeletal Muscle Index*); AWGS: *Asian Working Group for Sarcopenia*; GLIS: *Global Leadership Initiative on Sarcopenia*; MSRA: *Mini Sarcopenia Risk Assessment*; EAA: Aminoácidos Essenciais; FOXO: *Forkhead box O*; IRS1/2: Substratos do receptor de insulina 1/2; NF-κB: Fator nuclear kappa-cadeia leve-potenciador de células B ativadas; PI3K: Fosfoinositídeo 3-Quinase; AMPK: Proteína quinase ativada por AMP.

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da massa muscular esquelética, acompanhada de redução da força e do desempenho funcional.<sup>1</sup> Embora classicamente associada ao envelhecimento, sua elevada prevalência em pacientes hospitalizados, independentemente da faixa etária, destaca seu papel como marcador clínico de vulnerabilidade e mau prognóstico. Trata-se de uma condição que se associa consistentemente a desfechos adversos, como prolongamento da hospitalização, maior incidência de complicações e aumento da mortalidade.

O termo “sarcopenia”, originado do grego *sarx* (carne) e *penia* (perda), descreve um fenômeno que vai além da simples redução da massa muscular, incorporando dimensões funcionais que impactam diretamente na capacidade de recuperação do paciente. Sua presença compromete a resposta ao tratamento, favorece o declínio funcional durante a internação e contribui para a piora dos desfechos clínicos.<sup>1</sup>

A prevalência varia amplamente em função de diversos fatores. A variabilidade observada nas estimativas decorre das diferenças entre as populações estudadas, critérios diagnósticos empregados, ambiente clínico avaliado e métodos utilizados para avaliação de massa muscular, força e desempenho físico. Estudos realizados em pacientes internados em unidades de cuidados agudos relatam prevalências entre 10% a 33%,<sup>2</sup> podendo chegar a mais de 50% na alta hospitalar.<sup>3</sup> Meta-análise de Churivol e colegas 2017<sup>4</sup> demonstraram que a sarcopenia pode afetar 56% dos pacientes em reabilitação após internação, sendo sua prevalência variável de acordo com o diagnóstico de admissão e, em pacientes com condições específicas como insuficiência cardíaca, cirrose hepática, câncer, fratura de quadril, trauma e multimorbidade, a prevalência variam entre 15% a mais que 70%,

especialmente quando a sarcopenia coexiste com desnutrição ou fragilidade.<sup>5,6</sup> Adicionalmente, há evidências consistentes de que a sarcopenia pode se instalar ou agravar rapidamente durante a internação hospitalar, caracterizando um fenótipo agudo com implicações prognósticas desfavoráveis.<sup>3</sup>

No ambiente hospitalar, fatores como a doença de base, imobilização prolongada, resposta inflamatória sistêmica e inadequação nutricional frequentemente convergem, precipitando ou agravando a perda muscular. A sarcopenia aguda, que se desenvolve rapidamente em resposta a estressores como cirurgias de grande porte, infecções graves ou trauma, é particularmente preocupante, impactando negativamente a recuperação pós-alta. Diante desse cenário, o reconhecimento precoce, o diagnóstico acurado e a implementação de estratégias terapêuticas multidisciplinares são fundamentais para mitigar o impacto adverso da sarcopenia em pacientes internados.

Esta revisão não sistemática visa discutir a definição, classificação, fisiopatologia, diagnóstico e manejo da sarcopenia no paciente hospitalizado, integrando conhecimentos atuais para uma abordagem clínica abrangente.

## Métodos

Esta é uma revisão narrativa, não sistemática da literatura sobre sarcopenia em pacientes hospitalizados. O objetivo foi reunir e discutir criticamente os principais conceitos relacionados à definição, classificação, fisiopatologia, diagnóstico e manejo terapêutico dessa condição no contexto da hospitalização.

A busca bibliográfica foi realizada na base de dados PubMed/MEDLINE, utilizando os descritores controlados do Medical Subject Headings (MeSH) "Sarcopenia" e "Inpatients",

combinados por operadores booleanos, sem restrição quanto ao idioma ou período de publicação. A principal estratégia utilizada foi: ("Sarcopenia"[Mesh]) AND "Inpatients"[Mesh], resultando inicialmente em 80 artigos, dos quais 44 foram selecionados com base na relevância para os objetivos da revisão, incluindo duas revisões sistemáticas.

Buscas complementares foram realizadas com os seguintes termos:

((("Sarcopenia"[Mesh]) AND "Nutrition Therapy"[Mesh]) AND "Inpatients"[Mesh],  
resultando em dois artigos já incluídos na primeira seleção;

((("Sarcopenia"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) AND "Inpatients"[Mesh],  
com um artigo igualmente já contemplado;  
(("Sarcopenia"[Mesh]) AND  
"Rehabilitation"[Mesh]) AND  
"Inpatients"[Mesh], com 10 artigos adicionais,  
dos quais foram selecionados os mais relevantes;

Estratégias adicionais incluíram a análise das listas de referências dos artigos selecionados para identificar publicações pertinentes não capturadas pela busca inicial (técnica de "snowballing").

Foram incluídos estudos originais, revisões sistemáticas e consensos internacionais que abordassem de forma direta a sarcopenia em pacientes hospitalizados, incluindo aspectos diagnósticos, fisiopatológicos e terapêuticos. Foram priorizados artigos com abordagem clínica aplicável ao contexto hospitalar, particularmente aqueles que utilizaram definições diagnósticas padronizadas, como as propostas pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2), *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS), e a *Global Leadership Initiative on Sarcopenia* (GLIS).

Como se trata de uma revisão narrativa, não foram utilizados critérios sistemáticos

de avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos, e não houve registro prévio de protocolo em plataformas como PROSPERO.

A seleção e extração dos dados foram realizadas de forma manual, com julgamento clínico dos autores.

## **Definição e Classificação da Sarcopenia em Pacientes Internados**

A sarcopenia pode ser classificada etiológicamente e por estágios de gravidade. A classificação etiológica compreende a sarcopenia primária, secundária e a aguda enquanto a classificação por estágios de gravidade compreende a sarcopenia provável, confirmada e a grave.

### Classificação Etiológica<sup>1</sup>

#### *Sarcopenia Primária*

Condição crônica caracterizada pela diminuição gradual da função e massa muscular típica do envelhecimento. É principalmente induzida pela idade, quando outras causas além do envelhecimento não são evidentes e reflete o processo intrínseco de envelhecimento muscular.

#### *Sarcopenia Secundária*

Ocorre quando é causada por outros fatores que não o envelhecimento. Comumente resultante de condições sistêmicas crônicas como câncer, insuficiência cardíaca, DPOC), desnutrição, desuso muscular (imobilização prolongada) ou inflamação. A hospitalização em si é um potente indutor de sarcopenia secundária.

#### *Sarcopenia Aguda*

Caracteriza-se por um desenvolvimento rápido (dias a semanas) de perda muscular e funcional em resposta a um estressor agudo, como uma doença grave ou cirurgia. Esta forma é

de particular importância no ambiente hospitalar, onde a prevalência pode variar de 15% a 70% dependendo da população estudada (ex: pacientes geriátricos, críticos, oncológicos).<sup>7,8</sup>

### Classificação por Estágios de Gravidade (Conforme EWGSOP2<sup>1</sup> e AWGS2019<sup>9</sup>)

As diretrizes atuais definem a sarcopenia em estágios com base na avaliação da força muscular, massa muscular e desempenho físico. O EWGSOP2 coloca a força muscular no centro do processo diagnóstico. O AWGS 2019 usa baixa força muscular ou desempenho físico como critério para o que uma fonte chama de "sarcopenia possível".

#### *Sarcopenia Provável*

É identificada quando há baixa força muscular. O EWGSOP2 sugere que a detecção de baixa força muscular já indica sarcopenia provável, e na prática clínica isso pode ser suficiente para iniciar intervenção. A baixa força muscular pode ser avaliada por testes como a força de preensão manual (*handgrip strength* - HGS) ou o teste de sentar e levantar da cadeira (*Chair Stand Test* - CST).

#### *Sarcopenia Confirmada*

É diagnosticada quando, além da baixa força muscular, também é detectada baixa quantidade ou qualidade de massa muscular. A massa muscular pode ser avaliada por métodos como BIA, DXA, TC ou RM. A análise da massa muscular é uma etapa crucial para classificar a sarcopenia.

#### *Sarcopenia Grave*

É o estágio mais avançado, presente quando há sarcopenia confirmada (baixa força muscular e baixa massa muscular) mais baixo desempenho físico. O baixo desempenho físico pode ser avaliado por testes como a velocidade de marcha

(*gait speed*) ou o *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Pacientes com sarcopenia grave têm força limitada e desempenho físico afetado, resultando em limitações físicas, o que pode levar a resultados negativos de saúde.

### **Fisiopatologia da Sarcopenia no Ambiente Hospitalar**

As proteínas musculares são constantemente renovadas, mantendo-se um equilíbrio entre as vias de síntese e as vias de degradação proteica presentes nestes órgãos.<sup>10</sup> O desequilíbrio entre essas vias, através do aumento de degradação ou diminuição de síntese proteica, é responsável pelo desenvolvimento da sarcopenia.

Os músculos são a principal fonte de aminoácidos no corpo humano, em um insulto agudo (cirurgias, infecções, dentre outros) essa reserva é mobilizada, servindo, a curto prazo, como fonte energética, substrato para o reparo tecidual ou como combustível para a resposta imune,<sup>10</sup> porém essa mobilização resulta na atrofia das células musculares, com consequente aumento de morbidade e mortalidade durante internamento e contribuindo para o desenvolvimento de sarcopenia crônica, principalmente em indivíduos idosos. As fibras musculares do tipo II, também denominadas fibras de contração rápida, são particularmente suscetíveis a esses processos catabólicos. Essas fibras, responsáveis pela geração de força em atividades de alta intensidade, sofrem atrofia precoce em pacientes críticos, frequentemente antes mesmo de alterações na excitabilidade da membrana muscular serem detectáveis.<sup>11</sup> Tal vulnerabilidade acentua a perda de força e funcionalidade, dificultando a reabilitação e prolongando o impacto funcional do episódio agudo.

A fisiopatologia da sarcopenia é complexa e multifatorial, com participação de diversas vias sinalizadoras. Em pacientes hospitalizados, diversos mecanismos contribuem para a rápida deterioração da função muscular, uma combinação de desuso,<sup>12</sup> associado a intensificação da resposta

inflamatória,<sup>13,14</sup> resposta endocrinológica ao estresse,<sup>14</sup> e expressão de microRNAs envolvidos na renovação de proteínas musculares.<sup>15</sup>

### Inflamação e Estresse Oxidativo

Doenças agudas e crônicas elevam citocinas pró-inflamatórias (ex: TNF- $\alpha$ , IL-6), levando a ativação de diversas vias catabólicas, destacando-se a via ubiquitina-proteassoma, principal responsável pela proteólise muscular. O estresse oxidativo também contribui para o dano mitocondrial e apoptose das células musculares.

### Alterações Hormonais

A redução de hormônios anabólicos (IGF-1, testosterona, GH) e aumento de hormônios catabólicos (cortisol) são comuns em pacientes enfermos, favorecendo a perda muscular.

### Desuso Muscular

A imobilização no leito, mesmo por curtos períodos (10-14 dias), leva a uma perda significativa de massa e força muscular, especialmente nos membros inferiores. A inatividade reduz a sensibilidade à insulina e a síntese proteica muscular.

### Ingestão Nutricional Inadequada

A anorexia, dificuldades de deglutição (disfagia), ou restrições dietéticas frequentemente resultam em baixo aporte calórico-proteico, crucial para a manutenção da massa muscular. A resistência anabólica, uma menor resposta da síntese proteica muscular a estímulos nutricionais e de exercício, também é comum em idosos e pacientes inflamados.

### MicroRNAs

Alterações na expressão de microRNAs, moléculas moduladoras da transcrição proteica,

e reguladores da miogênese e da atrofia muscular (ex: miR-1, miR-133, miR-424) também têm sido implicadas.

### Principais Vias de Sinalização Molecular na Gênese da Sarcopenia<sup>16</sup>

#### *Via da Miostatina*

Membros da família TGF- $\beta$  (miostatina e activinas) são secretados por miócitos e se ligam ao receptor ActRIIB, recrutando Alk4/5 e ativando SMAD2/3. O complexo SMAD2/3-SMAD4 transloca-se ao núcleo e reprime genes de miogênese, além de induzir a degradação proteica via sistema ubiquitina-proteassoma e, possivelmente, pela via de autofagia.

#### *Via NF- $\kappa$ B*

Citocinas pró-inflamatórias (TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ ) ativam TLRs em miócitos, desencadeando a via IKK que degrada I $\kappa$ B e libera NF- $\kappa$ B para o núcleo, onde induz expressão de genes pró-inflamatórios, de apoptose e de ubiquitina-proteassoma, acelerando a perda muscular.

#### *Via da Insulina/IGF-1*

Ligação de insulina ou IGF-1 aos seus receptores ativa IRS-1/2 e PI3K, elevando PIP3 e recrutando AKT. AKT, por sua vez, inibe fatores de transcrição FOXO (retendo-os no citosol) e ativa mTORC1, estimulando a síntese proteica e promovendo crescimento muscular. Com o aumento a resistência insulínica, há menor ativação de AKT, aumento da atividade de FOXO no núcleo e elevação de ubiquitina-ligases (Atrogin-1, MuRF1), intensificando a proteólise e agravando a sarcopenia.

#### *Via da AMPK*

A AMPK funciona como sensor energético, é ativada através do aumento da relação AMP/ATP,

desencadeando processos catabólicos (oxidação de ácidos graxos, captação de glicose) enquanto inibe síntese proteica, sobretudo via supressão direta do mTORC1 (por fosforilação de raptor - proteína regulatória associada ao mTOR) e indiretamente via ativação de TSC2.

## Diagnóstico da Sarcopenia em Pacientes Internados<sup>17</sup>

O diagnóstico da sarcopenia em pacientes hospitalizados segue, em geral, as recomendações do EWGSOP2, que propõe um algoritmo baseado em: encontrar casos (triagem), avaliar (diagnóstico) e determinar a gravidade.

O questionário SARC-F é uma ferramenta de triagem simples e rápida.<sup>18</sup> Um escore  $\geq 4$  sugere risco de sarcopenia. Sua sensibilidade pode ser baixa, mas a especificidade é alta. Para aumentar a sensibilidade, pode-se associar a medidas como a circunferência da panturrilha - CP - (SARC-CalF).<sup>19</sup> Mas nenhum deles deve ser usado isoladamente e a sensibilidade e especificidade variam de acordo com a população estudada. Para sua aplicação em pacientes internados, o SARC-F é preenchido normalmente (cinco itens, pontuação de 0 a 10), e soma-se um ponto adicional caso a CP esteja abaixo do ponto de corte estabelecido para risco de sarcopenia.

O ponto de corte mais utilizado para o SARC-F-calf é  $\geq 11$  pontos, considerando a soma do SARC-F (0–10) mais o ponto da CP reduzida.<sup>20</sup>

A CP reduzida é geralmente definida como  $<34$  cm para homens e  $<33$  cm para mulheres, embora alguns estudos possam adotar pequenas variações conforme a população avaliada. Em pacientes com obesidade, pode-se ajustar a CP pelo IMC, subtraindo valores específicos da CP conforme faixas de IMC, como sugerido por Burgel e colaboradores (subtrair 3, 7 e 12 cm para IMC de 25–29,99; 30–39,99; e  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup>, respectivamente).<sup>21</sup>

Pode-se utilizar outros instrumentos como o *Mini Sarcopenia Risk Assessment* (MSRA).<sup>22</sup> A equação de Ishii, que combina idade, força de

preensão manual e circunferência da panturrilha, também é uma opção de ferramenta de triagem simples e um dos métodos que pode ser utilizado para a triagem da sarcopenia em idosos, tanto em ambientes ambulatoriais quanto hospitalares.<sup>23</sup>

## Avaliação Diagnóstica

### Avaliação de Força Muscular

A força de preensão manual (*handgrip*), medida com dinamômetro Jamar, é o método recomendado. Pontos de corte usuais são  $<27$  kg para homens e  $<16$  kg para mulheres (EWGSOP2). O teste de levantar da cadeira cinco vezes ( $>15$  segundos) é uma alternativa para avaliar a força dos membros inferiores.

### Avaliação de Quantidade e Qualidade Muscular

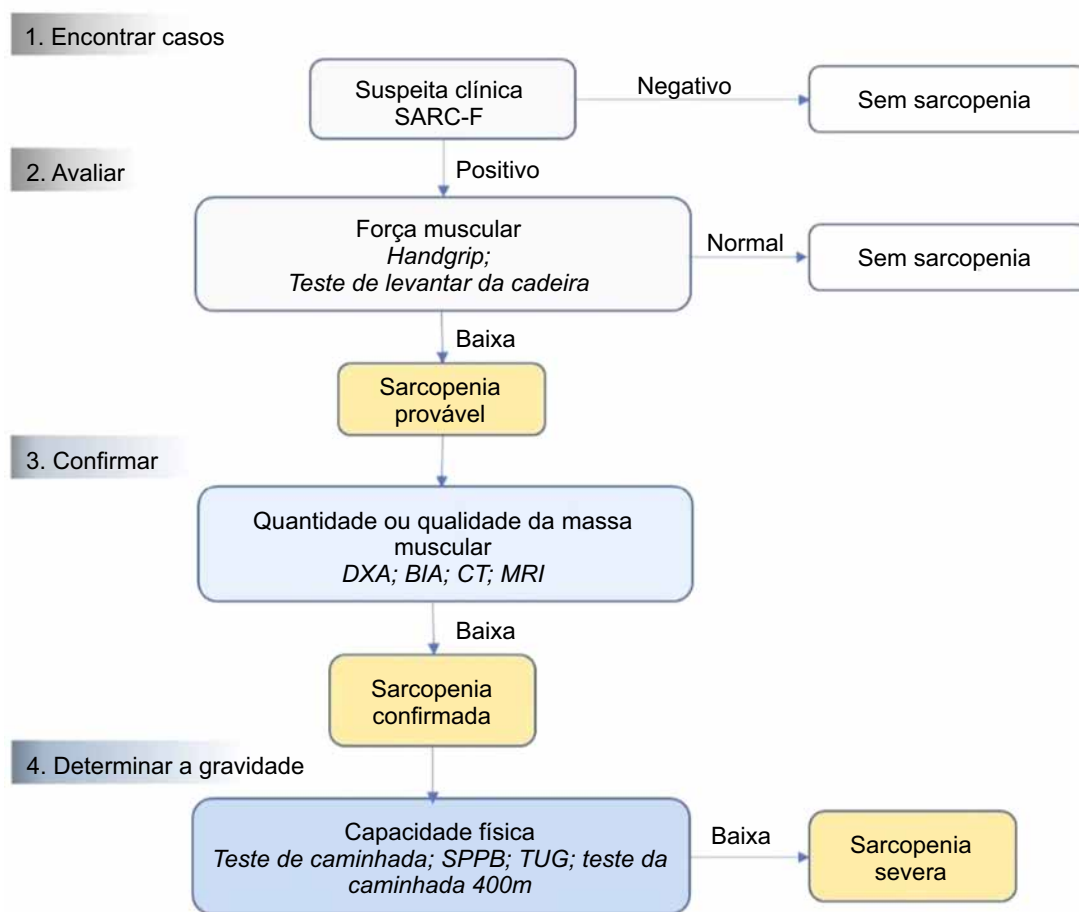
A confirmação da baixa massa muscular pode ser feita por diversas técnicas.

### *Densitometria por Dupla Emissão de Raios X (DXA)*

É frequentemente considerada o padrão de referência ou "*gold standard*". Fornece avaliações precisas de massa magra e massa gorda. Sua utilização é limitada pela disponibilidade do equipamento, a necessidade de equipe especializada e custos elevados. Pode ser influenciada pelo estado de hidratação do paciente, o que pode levar a superestimativa da massa muscular em indivíduos com excesso de fluido, como aqueles com insuficiência cardíaca. Apresenta uma associação fraca com medidas de desempenho e função.

A avaliação da massa muscular por absorciometria por dupla emissão de raios X (DXA) é comumente realizada por meio da massa magra apendicular (ALM) ajustada pela altura ao quadrado (ALM/altura<sup>2</sup>), também denominada ASMI ou ALMI. Os pontos de corte mais aceitos internacionalmente são: homens

**Figura 1.** Fluxograma para rastreamento de casos de sarcopenia, confirmação de diagnóstico e gravidade.<sup>17</sup>



com  $ALM/altura^2 < 7,0 \text{ kg/m}^2$  e mulheres com  $ALM/altura^2 < 5,5 \text{ kg/m}^2$ . Esses valores são recomendados por grupos de referência como o EWGSOP2, o AWGS e a *Global Leadership Initiative on Malnutrition* (GLIM)<sup>24</sup> e validados em diferentes populações.

Outros índices foram propostos, como a ALM ajustada pelo IMC ( $ALM/IMC$ ), com pontos de corte de  $< 0,789$  para homens e  $< 0,512$  para mulheres, segundo o FNIH *Sarcopenia Project*.<sup>24,25</sup> No entanto, os valores baseados na  $altura^2$  seguem como os mais utilizados e validados em contextos clínicos e de pesquisa.

Vale destacar que os pontos de corte podem variar conforme etnia, idade e equipamento utilizado, mas os limiares citados representam o

consenso atual para o diagnóstico de baixa massa muscular por DXA.

*Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM)*

São considerados padrão-ouro para avaliação da quantidade e qualidade muscular (ex: infiltração gordurosa). A quantificação muscular por TC e RM baseia-se em marcos anatômicos padronizados, protocolos de análise de imagem e pontos de corte validados, sendo o nível da vértebra lombar L3 o mais utilizado por sua correlação com a massa muscular corporal total.

A Tomografia Computadorizada (TC) é a técnica mais aceita para a quantificação

muscular pela mensuração da área seccional (*cross-sectional area* – CSA) da musculatura esquelética no nível de L3, utilizando imagens axiais. Define-se a área muscular total abdominal (TAMA) ou área muscular esquelética (SMA) com limiares de unidades Hounsfield entre -29 a +150 HU, excluindo tecidos não musculares.

O índice muscular esquelético (SMI) é obtido ao normalizar essa área pela altura ao quadrado ( $\text{cm}^2/\text{m}^2$ ).<sup>26,27</sup> Pontos de corte para massa muscular reduzida (miopenia) variam por sexo e idade. Em adultos saudáveis, os valores de SMI em L3 giram em torno de 38,8–39,9  $\text{cm}^2/\text{m}^2$  para homens e 31,2–37,5  $\text{cm}^2/\text{m}^2$  para mulheres. Para definição de baixa massa muscular (miopenia), estudos amplamente utilizados apontam pontos de corte mais baixos, como <52,4  $\text{cm}^2/\text{m}^2$  para homens e <38,5  $\text{cm}^2/\text{m}^2$  para mulheres, podendo variar conforme a população estudada. Em populações com insuficiência cardíaca, propõem-se valores em T12: <31,1  $\text{cm}^2/\text{m}^2$  para homens e <26,3  $\text{cm}^2/\text{m}^2$  para mulheres.<sup>28</sup>

A avaliação da qualidade muscular é feita pelo estudo da atenuação média do músculo (densidade muscular esquelética – SMD) em HU no nível de L3, onde menor densidade indica maior infiltração gordurosa (miosteatose). - subclassificações: NAMA: área muscular com atenuação normal (+30 a +150 HU); LAMA: baixa atenuação (-29 a +29 HU) e IMAT: gordura intermuscular (-190 a -30 HU).<sup>26,27,29</sup>

Crítérios diagnósticos para miosteatose baseiam-se em escores-T. Exemplo: índice NAMA/TAMA: <66,4% (homens), <65,1% (mulheres); atenuação média muscular: <40,2 HU (homens) e <39,9 HU (mulheres) para SMA; <34,1 HU (homens) e <33,5 HU (mulheres) para TAMA — valores equivalentes a escore-T < -2,0 em jovens saudáveis.<sup>26,27</sup>

Já a ressonância magnética (RM) é uma técnica usada para avaliar a quantidade de músculo, assim como na TC, a RM mensura a CSA muscular em L3, utilizando sequências ponderadas em T1 ou Dixon. Os valores

obtidos podem ser normalizados pela altura (SMI). Estudos demonstram alta correlação entre as medidas de TC e RM, sendo métodos intercambiáveis em pesquisa e clínica.<sup>30</sup>

A qualidade do músculo é avaliada pela quantificação da infiltração de gordura por meio da fração de gordura por densidade de prótons (PDFF) ou relaxometria química. Os valores são expressos em porcentagem. Embora ainda não haja pontos de corte amplamente padronizados por RM, há forte correlação com os valores obtidos por TC, permitindo estimativas cruzadas por modelos de regressão.<sup>31</sup>

Vale frisar considerações adicionais, tais como:

1. O nível vertebral de L3 é preferido por representar melhor a massa muscular corporal total.
2. A área muscular total (TAMA) é mais robusta que o uso isolado do músculo psoas.<sup>3</sup>

Técnicas adicionais como TC de dupla energia (DECT) e imagens virtuais sem contraste (VNC) oferecem refinamento na quantificação de gordura muscular, com excelente concordância com a RM.

### *Bioimpedância Elétrica (BIA)*

Método mais acessível, não invasiva, de baixo custo, segura, portátil e pode ser usada a beira-leito. É amplamente utilizada devido à sua praticidade e ausência de exposição à radiação. No entanto, sua precisão pode ser comprometida por variações no estado de hidratação do paciente (edema ou excesso de água) comuns em pacientes hospitalizados. É amplamente utilizada para estimar a massa muscular esquelética e, mais recentemente, para avaliar a qualidade muscular por meio do ângulo de fase (PhA). Os critérios diagnósticos combinam massa muscular reduzida (quantitativa) com força ou função muscular diminuídas (qualitativas), sendo crescentemente adotados pontos de corte específicos para a BIA.



### *Índices de Massa Muscular e Pontos de Corte*

O Índice de Massa Muscular Esquelética (SMI), calculado como massa muscular (kg) dividida pela altura ao quadrado ( $m^2$ ), é um dos parâmetros mais utilizados. Os valores de corte variam conforme a população e metodologia:

- Obesidade grave: SMI  $\leq 9,2$  kg/ $m^2$  (mulheres) e  $\leq 11,3$  kg/ $m^2$  (homens) por análise de clusters;
- Valores inferiores (8,2 e 10,2 kg/ $m^2$ ) por método de desvio-padrão. Pontos de corte tradicionais (7,3 e 9,5 kg/ $m^2$ ) podem subestimar a prevalência nessa população;<sup>32</sup>
- Doença renal crônica: massa magra apendicular (AFFM)  $\leq 15,87$  kg (mulheres) e  $\leq 21,43$  kg (homens) apresentou alta sensibilidade e especificidade quando combinada com força de preensão manual;<sup>33</sup> e
- Cirrose hepática: SMI  $\leq 11,1$  kg/ $m^2$  mostrou boa acurácia diagnóstica para sarcopenia.<sup>34</sup>

### *Ângulo de Fase (PhA)*

O PhA, derivado da BIA, reflete a integridade celular e a qualidade muscular. Valores reduzidos estão consistentemente associados à sarcopenia: revisões sistemáticas apontam pontos de corte entre  $4,05^\circ$  e  $5,05^\circ$ .<sup>35</sup> Em idosos da comunidade, valores de  $5,42^\circ$  (homens) e  $4,76^\circ$  (mulheres) foram associados ao risco de pré-sarcopenia.<sup>36</sup>

Em idosos com sarcopenia provável, PhA de  $5,10^\circ$  (homens) e  $4,95^\circ$  (mulheres) demonstraram boa acurácia.<sup>37</sup>

Em idosos hospitalizados, os pontos de corte são similares, com boa sensibilidade e especificidade.<sup>38</sup>

Em pacientes com cirrose, propõe-se um PhA  $\leq 5,05^\circ$ .<sup>34</sup>

### *Outros Parâmetros Derivados da BIA*

Além do SMI e PhA, destacam-se: AFFM (massa magra apendicular), o FFMI (índice de massa livre de gordura), com pontos de

corte específicos por população<sup>33</sup> e Índice de Qualidade Muscular (MQI), calculado como o produto entre a área seccional muscular e o PhA, tem demonstrado maior acurácia diagnóstica do que os parâmetros isoladamente.<sup>38</sup>

### *Ultrassonografia Muscular*

Técnica promissora, não invasiva e de baixo custo, que permite avaliar a espessura e ecogenicidade muscular à beira do leito, embora seja operador-dependente e careça de protocolos padronizados. A ultrassonografia tem se consolidado como uma ferramenta promissora para avaliação da sarcopenia à beira-leito, permitindo mensurações estruturais e funcionais dos músculos esqueléticos.

### Locais e Parâmetros Avaliados

Os músculos mais comumente examinados são o reto femoral e a região anterior da coxa, com avaliação da área seccional (CSA), espessura muscular e índices de qualidade muscular.

### *Reto Femoral (CSA)*

Em pacientes hospitalizados com risco nutricional, os pontos de corte da área seccional variaram entre 2,40–3,66  $cm^2$ , com largura (eixo X) entre 32,57–40,21 mm e profundidade (eixo Y) entre 7,85–10,4 mm. Esses parâmetros demonstraram alta sensibilidade, especialmente na detecção de sarcopenia confirmada ou grave, utilizando os critérios do EWGSOP2 como referência.<sup>39</sup>

### *Espessura Muscular Anterior da Coxa*

Medida na metade da coxa, demonstrou elevada acurácia diagnóstica. Em uma grande coorte japonesa, os pontos de corte foram de 4,0 cm para homens e 3,1 cm para mulheres, com AUCs de 0,901 e 0,923, respectivamente, com base nos critérios da AWGS 2019.<sup>40</sup>

### *Espessura do Reto Femoral*

Em idosos da comunidade, uma espessura de 1,51 cm em homens foi preditiva de baixo índice de massa muscular, com diferenças dependentes do grupo muscular avaliado.<sup>41</sup>

### Estimativas de Massa Muscular Derivadas por Ultrassom

Algoritmos validados permitem estimar o índice de massa muscular esquelética (e-SMI) por ultrassonografia. Pontos de corte propostos são 7,13 kg/m<sup>2</sup> para homens e 5,81 kg/m<sup>2</sup> para mulheres, com alta sensibilidade e especificidade para sarcopenia quando associados a medidas funcionais.<sup>42</sup>

### *Espessura Muscular do Antebraço*

A espessura do antebraço também foi explorada como marcador de sarcopenia provável em idosos, com pontos de corte de 1,41 cm para homens e 0,94 cm para mulheres.<sup>37</sup>

### Avaliação da Qualidade Muscular por Ultrassom

A análise da qualidade muscular por ultrassonografia é uma área emergente.

### *Índice de Gordura Intramuscular (IMAT)*

Calculado como a razão entre o percentual de gordura intramuscular e a área muscular, com ponto de corte proposto de 4,827%/cm<sup>2</sup> para triagem de sarcopenia em pacientes cirúrgicos.<sup>43</sup>

### *Índice de Qualidade Muscular (MQI)*

Definido como o produto da área seccional muscular (CSA) pelo ângulo de fase, apresentou alta acurácia diagnóstica, com pontos de corte específicos por sexo.<sup>38</sup>

### **Determinação da Gravidade (EWGSOP2<sup>1</sup> e AWGS2019<sup>9</sup>)**

A Tabela 1 apresenta a determinação da gravidade pelo desempenho físico.

### Velocidade da Marcha

Um teste de em que se percorre  $\leq 0,8$  m/s em 4 metros indica baixo desempenho.

### Short Physical Performance Battery (SPPB)

Escala que combina testes de equilíbrio, velocidade da marcha e força de membros inferiores (levantar da cadeira). Um escore  $\leq 8$  pontos indica baixo desempenho.

### Timed Up-and-Go Test (TUG)

Tempo  $> 20$  segundos para levantar da cadeira, caminhar 3 metros, virar, retornar e sentar sugere sarcopenia grave.

### Teste de Caminhada de 400 Metros

Incapacidade de completar ou tempo prolongado em  $< 6$  minutos.

## **Manejo Terapêutico e Nutricional**

O manejo da sarcopenia em pacientes hospitalizados é desafiador e requer uma abordagem multidisciplinar, focada principalmente em intervenções nutricionais e exercícios físicos.

### Exercício Físico

O treinamento de resistência é a intervenção mais eficaz para aumentar a massa e força muscular.<sup>6</sup> Em pacientes hospitalizados, mesmo exercícios de baixa intensidade e mobilização precoce são cruciais.

### *Treinamento de Resistência Progressivo*

Exercícios como levantar da cadeira, agachamentos leves, uso de faixas elásticas

**Tabela 1.** Pontos de corte para o diagnóstico de sarcopenia.<sup>44</sup>

|                          |                                                            | <b>EWGSOP2</b>                                                       | <b>AWGS</b>                                                          | <b>SDOC</b>                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Força Muscular</b>    | Força de preensão palmar                                   | <27kg em homens, e <16kg em mulheres                                 | <28kg em homens, e <18kg em mulheres                                 | <35,5kg em homens, e <20kg em mulheres |
|                          | Teste de levantar da cadeira cinco vezes                   | >15 segundos                                                         | -                                                                    | -                                      |
| <b>Massa Muscular</b>    | Massa muscular esquelética apendicular                     | <20kg em homens, e <15kg em mulheres                                 | -                                                                    | -                                      |
|                          | Massa muscular esquelética apendicular/altura <sup>2</sup> | <7kg/m <sup>2</sup> em homens, e < 5,5 kg/m <sup>2</sup> em mulheres | <7kg/m <sup>2</sup> em homens, e < 5,4 kg/m <sup>2</sup> em mulheres | -                                      |
| <b>Desempenho Físico</b> | Velocidade de marcha                                       | <0,8 m/s                                                             | <1,0 m/s                                                             | <0,8 m/s                               |
|                          | SPPB                                                       | ≤8                                                                   | ≤9                                                                   | -                                      |
|                          | TUG                                                        | ≥20s                                                                 | -                                                                    | -                                      |
|                          | Teste de levantar da cadeira cinco vezes                   | -                                                                    | ≥12s                                                                 | -                                      |
|                          | Teste de caminhada de 400 metros                           | Não completou ou demorou ≥6 minutos                                  | -                                                                    | -                                      |

AWGS = Asian Working Group for Sarcopenia, EWGSOP2 = European Working Group on Sarcopenia in Older People 2, SDOC = Sarcopenia Definitions and Outcomes Consortium, SPPB = Short Physical Performance Battery, TUG = Timed Up and Go Test.

e pesos leves, adaptados à capacidade do paciente.

### *Mobilização Precoce*

Especialmente em pacientes críticos ou no pós-operatório, caminhar no quarto ou corredor, e fisioterapia motora para prevenir o descondicionamento severo.

### *Eletroestimulação Neuromuscular (EENM)*

Pode ser uma opção para pacientes incapazes de realizar exercícios ativos, como aqueles em ventilação mecânica prolongada na UTI.

### Suporte Nutricional

A otimização da ingestão nutricional é fundamental.

### *Aporte Proteico*

Recomenda-se uma ingestão de 1,2 a 1,5 g de proteína/kg de peso corporal/dia para pacientes idosos hospitalizados e com sarcopenia. Em pacientes críticos ou com desnutrição grave, o aporte pode necessitar ser de até 2,0 g/kg/dia. A distribuição das proteínas ao longo do dia, incluindo fontes ricas em leucina (*whey protein*), pode otimizar a síntese proteica muscular.

### *Aporte Energético*

Deve ser suficiente para atender às demandas metabólicas e poupar proteínas. Em geral, 25-30 kcal/kg/dia, ajustado conforme a fase da doença e o estado nutricional. Em fases hiperagudas, a oferta energética pode ser mais conservadora (<70% do alvo nas primeiras 48h).

### *Suplementos Nutricionais*

- Leucina e HMB: a leucina é um aminoácido essencial chave na estimulação da síntese proteica. Seu metabólito, o HMB, demonstrou potencial em reduzir o catabolismo e aumentar a massa magra, especialmente quando combinado com exercícios.
- Vitamina D: a deficiência é comum e está associada à fraqueza muscular. A suplementação é indicada se houver deficiência.
- Creatina: pode melhorar a força e massa muscular em combinação com treino de resistência, mas seu uso em pacientes hospitalizados agudamente enfermos é menos estudado.
- Ômega-3: ácidos graxos poli-insaturados com propriedades anti-inflamatórias podem modular a resposta anabólica.
- Adequação da Via de Nutrição: utilizar suplementos orais, nutrição enteral ou parenteral conforme a necessidade e capacidade de ingestão do paciente, especialmente se houver disfagia.

### Nutrição de Reabilitação

Este conceito emergente preconiza a integração da terapia nutricional com a reabilitação física desde as fases iniciais da hospitalização. A avaliação nutricional e funcional deve ser contínua, com metas SMART (Específicas, Mensuráveis, Alcançáveis, Relevantes e Temporais) para otimizar os desfechos. O manejo varia conforme a fase da doença (hiperaguda,

aguda, subaguda, convalescente), ajustando-se a intensidade do exercício e o suporte nutricional.

### **Intervenções Farmacológicas**

Atualmente, não existem fármacos aprovados especificamente para o tratamento da sarcopenia. Agentes como testosterona, hormônio do crescimento, grelina e moduladores seletivos do receptor de androgênio (SARMs) estão sob investigação, mas preocupações com efeitos adversos e eficácia limitada restringem seu uso na prática clínica rotineira, especialmente em pacientes hospitalizados agudamente enfermos.

### **Implicações Clínicas e Prognósticas**

A sarcopenia em pacientes internados está consistentemente associada a uma miríade de desfechos clínicos negativos. Estes incluem aumento do tempo de permanência hospitalar, maior risco de infecções e outras complicações (úlceras por pressão, delirium), maior taxa de readmissão hospitalar, piora da capacidade funcional e da qualidade de vida, aumento da dependência para atividades de vida diária e elevação da mortalidade intra-hospitalar e após a alta.

A perda de massa muscular, particularmente dos membros inferiores, ocorre rapidamente (em até três dias de imobilização), seguida pela dos membros superiores e tronco. A disfagia sarcopênica, resultante da fraqueza dos músculos envolvidos na deglutição, pode exacerbar a desnutrição e aumentar o risco de pneumonia aspirativa. Em pacientes cirúrgicos, a sarcopenia pré-operatória é um preditor independente de complicações pós-operatórias, maior tempo de internação e pior sobrevida, como observado em cirurgias colorretais e gastrectomias oncológicas.

O reconhecimento da sarcopenia como uma "insuficiência muscular" permite que equipes multidisciplinares desenvolvam planos de cuidados mais direcionados, visando não apenas tratar a doença primária, mas também preservar

e restaurar a função muscular, essencial para a recuperação global do paciente.

## Conclusão

A sarcopenia é uma condição frequente e deletéria em pacientes hospitalizados, contribuindo significativamente para o aumento da morbimortalidade e custos em saúde. Sua fisiopatologia complexa, exacerbada pelo ambiente hospitalar, envolve desequilíbrios na síntese e degradação proteica, inflamação, desuso e inadequação nutricional. O diagnóstico precoce, baseado na avaliação da força muscular, quantidade/qualidade muscular e desempenho físico, é crucial. O manejo requer uma abordagem integrada e multidisciplinar, com ênfase na otimização do suporte nutricional, especialmente o aporte proteico, e na implementação de programas de exercício físico adaptados, como parte de uma estratégia de nutrição de reabilitação. Embora não haja tratamento farmacológico específico aprovado, a combinação de intervenções nutricionais e de reabilitação física representa a pedra angular para mitigar os efeitos da sarcopenia e melhorar os desfechos clínicos em pacientes internados. A conscientização e a capacitação das equipes de saúde para identificar e manejar a sarcopenia são essenciais para avançar no cuidado desses pacientes vulneráveis.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Hospital Santa Izabel pelo incentivo à pesquisa e à produção científica. Adicionalmente, os autores declaram que utilizaram um modelo de linguagem de grande escala da Google para auxiliar na redação inicial e organização deste manuscrito, com base nos materiais e instruções fornecidas. Todo o conteúdo foi subsequentemente revisado, editado e aprovado pelos autores humanos, que assumem total responsabilidade pela precisão, integridade e originalidade do trabalho final,

incluindo a verificação de todas as fontes citadas, em conformidade com as recomendações da WAME (*World Association of Medical Editors*) sobre o uso de inteligência artificial generativa em publicações acadêmicas.<sup>45</sup>

## Referências

1. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019 Jul 1;48(4):601.
2. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y. Prevalence of sarcopenia and associated outcomes in the clinical setting. *Nutr Clin Pract*. 2016;31:40–8.
3. Ballesteros-Pomar MD, Gajete-Martín LM, Pintor-de-la-Maza B, González-Arnáiz E, González-Roza L, García-Pérez MP, et al. Disease-related malnutrition and sarcopenia predict worse outcome in medical inpatients: A cohort study. *Nutrients*. 2021 Aug 25;13(9):2937.
4. Churilov I, Churilov L, MacIsaac RJ, Ekinci EI. Systematic review and meta-analysis of prevalence of sarcopenia in post acute inpatient rehabilitation. *Osteoporos Int*. 2018 Apr;29(4):805–12.
5. Steinmetz C, Krause L, Sulejmanovic S, Kaumkötter S, Mengden T, Grefe C, et al. The prevalence and impact of sarcopenia in older cardiac patients undergoing inpatient cardiac rehabilitation - results from a prospective, observational cohort pre-study. *BMC Geriatr*. 2024 Jan 24;24(1):94.
6. Xia W, Barazanchi AWH, MacFater WS, Hill AG. The impact of computed tomography-assessed sarcopenia on outcomes for trauma patients - a systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2019 Sep;50(9):1565–76.
7. Kirk B, Mooney K, Amirabdollahian F, Khairollah A. The Relationship between Sarcopenia and Hospitalisation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*.
8. Volpato S, Bianchi L, Cherubini A. Prevalence and Clinical Correlates of Sarcopenia in Hospitalized Older Patients: A Multicenter Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2021;76(7):1233–41.
9. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Mar;21(3):300–7.e2.
10. Kemp PR, Griffiths M, Polkey MI. Muscle wasting in the presence of disease, why is it so variable? *Biol Rev Camb Philos Soc*. 2019 Jun;94(3):1038–55.

11. Bierbrauer J, Koch S, Olbricht C, Hamati J, Lodka D, Schneider J, et al. Early type II fiber atrophy in intensive care unit patients with nonexcitable muscle membrane. *Crit Care Med*. 2012 Feb;40(2):647–50.
12. Kortebein P, Ferrando A, Lombeida J, Wolfe R, Evans WJ. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA*. 2007 Apr 25;297(16):1772–4.
13. Tanner RE, Brunner LB, Agergaard J, Barrows KM, Briggs RA, Kwon OS, et al. Age-related differences in lean mass, protein synthesis and skeletal muscle markers of proteolysis after bed rest and exercise rehabilitation. *J Physiol*. 2015 Sep 15;593(18):4259–73.
14. Paddon-Jones D, Sheffield-Moore M, Cree MG, Hewlings SJ, Aarsland A, Wolfe RR, et al. Atrophy and impaired muscle protein synthesis during prolonged inactivity and stress. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006 Dec;91(12):4836–41.
15. Garros RF, Paul R, Connolly M, Lewis A, Garfield BE, Natanek SA, et al. MicroRNA-542 promotes mitochondrial dysfunction and SMAD activity and is elevated in intensive care unit-acquired weakness. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 Dec 1;196(11):1422–33.
16. Liu D, Wang S, Liu S, Wang Q, Che X, Wu G. Frontiers in sarcopenia: Advancements in diagnostics, molecular mechanisms, and therapeutic strategies. *Mol Aspects Med*. 2024 Jun;97:101270.
17. Moura F, Salles JEN, Valente F, Almeida-Pititto B de, Fonseca RMC, Cavalcanti S, et al. Abordagem do paciente idoso com diabetes mellitus. In: *Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes. Conectando Pessoas*; 2023.
18. Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016 Mar;7(1):28–36.
19. Ida S, Kaneko R, Murata K. SARC-F for screening of sarcopenia among older adults: A meta-analysis of screening test accuracy. *J Am Med Dir Assoc*. 2018 Aug;19(8):685–9.
20. Lu JL, Xu Q, Zhu SQ, Chen L, Ding LY, Hua HX, et al. Comparison of five sarcopenia screening tools in preoperative patients with gastric cancer using the diagnostic criteria of the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2. *Nutrition*. 2022 Mar;95(111553):111553.
21. Burgel CF, Carvalho BZO de, Milesi BM, Silva FM. SARC-CalF using calf circumference adjusted for BMI predicts 6-mo readmission and mortality in hospitalized patients: a secondary analysis of a cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2025 Jan;121(1):151–7.
22. Rossi AP, Micciolo R, Rubele S, Fantin F, Caliarì C, Zoico E, et al. Assessing the risk of sarcopenia in the elderly: The Mini Sarcopenia Risk Assessment (MSRA) questionnaire. *J Nutr Health Aging*. 2017;21(6):743–9.
23. Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, Ouchi Y, Kikutani T, Higashiguchi T, et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2014 Feb;14 Suppl 1:93–101.
24. Barazzoni R, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Higashiguchi T, Shi HP, et al. Guidance for assessment of the muscle mass phenotypic criterion for the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) diagnosis of malnutrition. *Clin Nutr*. 2022 Jun;41(6):1425–33.
25. Cawthon PM, Peters KW, Shardell MD, McLean RR, Dam TLL, Kenny AM, et al. Cutpoints for low appendicular lean mass that identify older adults with clinically significant weakness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014 May;69(5):567–75.
26. Kim HK, Kim KW, Kim EH, Lee MJ, Bae SJ, Ko Y, et al. Age-related changes in muscle quality and development of diagnostic cutoff points for myosteatosis in lumbar skeletal muscles measured by CT scan. *Clin Nutr*. 2021 Jun;40(6):4022–8.
27. Reliable and Robust Method for Abdominal Muscle Mass Quantification Using CT/MRI: An Explorative Study in Healthy Subjects.
28. Mirzai S, Persits I, Martens P, Estep JD, Wilson Tang WH, Chen PH. Skeletal muscle quantity and quality evaluation in heart failure: comparing thoracic versus abdominopelvic CT approaches. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2024 Aug;40(8):1787–96.
29. Oh E, Cho NJ, Kang H, Kim SH, Park HK, Kwon SH. Computed tomography evaluation of skeletal muscle quality and quantity in people with morbid obesity with and without metabolic abnormality. *PLoS One*. 2023 Dec 22;18(12):e0296073.
30. Faron A, Sprinkart AM, Kuetting DLR, Feisst A, Isaak A, Endler C, et al. Body composition analysis using CT and MRI: intra-individual intermodal comparison of muscle mass and myosteatosis. *Sci Rep*. 2020 Jul 16;10(1):11765.
31. Molwitz I, Leiderer M, McDonough R, Fischer R, Ozga AK, Ozden C, et al. Skeletal muscle fat quantification by dual-energy computed tomography in comparison with 3T MR imaging. *Eur Radiol*. 2021 Oct;31(10):7529–39.
32. Bufano A, Cartocci A, Benenati N, Ciuoli C, Simon Batzibal M, Bombardieri A, et al. New specific skeletal muscle mass index cut-offs for the assessment of sarcopenia in patients with severe obesity. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024 Jul 5;15:1369584.
33. Bellafronte NT, Sizoto GR, Vega-Piris L, Chiarello

- PG, Cuadrado GB. Bed-side measures for diagnosis of low muscle mass, sarcopenia, obesity, and sarcopenic obesity in patients with chronic kidney disease under non-dialysis-dependent, dialysis dependent and kidney transplant therapy. *PLoS One*. 2020 Nov 20;15(11):e0242671.
34. Bozic D, Grgurevic I, Mamic B, Capkun V, Bilandzic-Ivisic J, Ivanovic T, et al. Detection of sarcopenia in patients with liver cirrhosis using the bioelectrical impedance analysis. *Nutrients* [Internet]. 2023 Jul 27;15(15). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu15153335>
35. Di Vincenzo O, Marra M, Di Gregorio A, Pasanisi F, Scalfi L. Bioelectrical impedance analysis (BIA)-derived phase angle in sarcopenia: A systematic review. *Clin Nutr*. 2021 May;40(5):3052–61.
36. Kołodziej M, Kozieł S, Ignasiak Z. The use of the bioelectrical impedance phase angle to assess the risk of sarcopenia in people aged 50 and above in Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Apr 13;19(8):4687.
37. New Perspectives for Low Muscle Mass Quantity/–Quality Assessment in Probable Sarcopenic Older Adults: An Exploratory Analysis Study.
38. Zanotelli A, Rossi AP, Del Monte L, Vantini G, Stabile G, Urbani S, et al. The role of combined muscle ultrasound and bioimpedentiometry parameters for sarcopenia diagnosis in a population of hospitalized older adults. *Nutrients*. 2024 Jul 26;16(15):2429.
39. de Luis Roman D, García Almeida JM, Bellido Guerrero D, Guzmán Rolo G, Martín A, Primo Martín D, et al. Ultrasound Cut-Off values for rectus femoris for detecting sarcopenia in patients with nutritional risk. *Nutrients*. 2024 May 21;16(11):1552.
40. Yoshida T, Watanabe Y, Yokoyama K, Kimura M, Yamada Y. Thigh muscle thickness on ultrasonography for diagnosing sarcopenia: The Kyoto-Kameoka study. *Geriatr Gerontol Int*. 2024 Mar;24 Suppl 1:156–61.
41. Fukumoto Y, Ikezoe T, Taniguchi M, Yamada Y, Sawano S, Minani S, et al. Cut-off values for lower limb muscle thickness to detect low muscle mass for sarcopenia in older adults. *Clin Interv Aging*. 2021 Jun 25;16:1215–22.
42. Tang X, Huang S, Huang L, Feng Z, Wang Z, Yue J, et al. Ultrasound-derived muscle assessment system for older adults: a promising muscle mass estimation tool. *Age Ageing* [Internet]. 2022 Dec 5;51(12). Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afac298>
43. Yik V, Kok SSX, Chean E, Lam YE, Chua WT, Tan WJ, et al. Diagnosing sarcopenia with AI-aided ultrasound (DINOSAUR)-A pilot study. *Nutrients*. 2024 Aug 20;16(16):2768.
44. Damanti S, Senini E, De Lorenzo R, Merolla A, Santoro S, Festorazzi C, et al. Acute Sarcopenia: Mechanisms and Management. *Nutrients* [Internet]. 2024 Oct 10;16(20). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu16203428>
45. Zielinski C, Winker MA, Aggarwal R, Ferris LE, Heinemann M, Lapeña JF Jr, et al. Chatbots, generative AI, and scholarly manuscripts: WAME recommendations on chatbots and generative artificial intelligence in relation to scholarly publications. *Colomb Med*. 2023 Jul;54(3):e1015868.

## ATUALIZAÇÃO DE TEMA



# Anticorpos Monoclonais no Tratamento da Doença do Espectro da Neuromielite Óptica (DENMO): Uma Revisão Sistemática

## *Monoclonal Antibodies in the Treatment of Neuromyelitis Optica Spectrum Disorder (NMOSD): A Systematic Review*

Paulo S. de Melo<sup>1\*</sup>, Camila Maria Barreto Ribeiro<sup>1</sup>, Eduardo de Oliveira Costa<sup>1</sup>, Lucas Silva Santos<sup>1</sup>, Caio Fellipe Santos Correia<sup>1</sup>, Laura Kataryne Duran Campos<sup>1</sup>, Daniel Lordelo San Martin<sup>1</sup>, Pedro Antônio Pereira de Jesus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Neurologia, Hospital Santa Izabel, Santa Casa da Bahia; Salvador, Bahia, Brasil

### Correspondence addresses:

Dr. Paulo Ricardo Sampaio de Melo  
melospaulo@gmail.com

Received: March 18, 2025

Revised: March 25, 2025

Accepted: May 31, 2025

Published: June 30, 2025

### Data Availability Statement:

All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

**Funding:** This work was the result of authors' initiative. There was no support of research or publication funds.

**Competing interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

### Copyright

© 2025 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia.  
All rights reserved.  
ISSN: 2526-5563  
e-ISSN: 2764-2089

**Introdução:** A Doença do Espectro da Neuromielite Óptica (DENMO) é uma enfermidade inflamatória autoimune rara do sistema nervoso central, que acomete principalmente os nervos ópticos e a medula espinhal. Sua fisiopatologia está fortemente associada à presença de anticorpos anti-aquaporina-4 (AQP4-IgG), que promovem lesão astrócitária, desmielinização e deficiência neurológica. As limitações das terapias imunossupressoras convencionais impulsionaram o desenvolvimento de tratamentos imunobiológicos direcionados, especialmente com anticorpos monoclonais. Este estudo tem como objetivo revisar sistematicamente as evidências atuais sobre a eficácia e segurança dos anticorpos monoclonais no tratamento da DENMO. **Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática e metanálise conforme as diretrizes PRISMA e o Cochrane Handbook. A busca foi conduzida nas bases Medline, Cochrane e LILACS, abrangendo ensaios clínicos randomizados (Fases 2 a 4) publicados entre 2005 e 21 de maio de 2025. Foram incluídos estudos que avaliaram anticorpos monoclonais no tratamento da DENMO, segundo os critérios diagnósticos de 2015, e que reportaram desfechos clínicos de eficácia e segurança. A extração dos dados e a avaliação do risco de viés (Cochrane RoB 2.0) foram realizadas por dois revisores independentes. **Resultados:** Dos 104 estudos inicialmente identificados, 8 ensaios clínicos randomizados preencheram os critérios de inclusão, totalizando 793 pacientes, com média de idade de 43,2 anos, sendo 89% do sexo feminino. As intervenções avaliadas incluíram rituximabe, inebilizumabe, eculizumabe, ravulizumabe, satralizumabe e tocilizumabe. Todos os estudos demonstraram redução consistente na taxa de recaídas e aumento do tempo até o primeiro surto. Entretanto, os desfechos relacionados à funcionalidade e qualidade de vida apresentaram resultados heterogêneos. A maioria dos estudos não evidenciou diferenças significativas na incidência de eventos adversos graves entre os grupos avaliados. O risco de viés global foi moderado a alto, com problemas recorrentes na randomização e na mensuração dos desfechos. **Conclusão:** Os anticorpos monoclonais mostraram-se eficazes e, em geral, seguros na redução do risco de recaídas na DENMO, representando um avanço importante em relação aos tratamentos convencionais. No entanto, o alto risco de viés nos estudos disponíveis e os elevados custos dessas terapias



**reforçam a necessidade de novos estudos de maior qualidade metodológica que orientem decisões clínicas e políticas de saúde pública.**

**Palavras-chave:** Revisão Sistemática; Doença do Espectro da Neuromielite Óptica; Anticorpos Monoclonais, Tratamento.

**Introduction:** Neuromyelitis optica spectrum disorder (NMOSD) is a rare, autoimmune inflammatory disease of the central nervous system, primarily affecting the optic nerves and spinal cord. Its pathophysiology is strongly associated with the presence of anti-aquaporin-4 antibodies (AQP4-IgG), which promote astrocytic injury, demyelination, and neurological disability. The limitations of conventional immunosuppressive therapies have led to the development of targeted immunobiologic treatments, especially monoclonal antibodies. This study aims to systematically review and synthesize the current evidence on the efficacy and safety of monoclonal antibodies in the treatment of NMOSD. **Methods:** We conducted a systematic review and meta-analysis following PRISMA and Cochrane Handbook guidelines. We searched Medline, Cochrane, and LILACS databases for randomized controlled trials (phases 2 to 4) published between 2005 and May 21, 2025. Studies included evaluated monoclonal antibodies for NMOSD using 2015 diagnostic criteria and reported clinical outcomes of efficacy and safety. Data extraction and risk of bias assessment (Cochrane RoB 2.0) were performed independently by two reviewers. **Results:** From 104 initial records, 8 randomized clinical trials met the inclusion criteria, comprising 793 patients with a mean age of 43.2 years, of whom 89% were female. The interventions evaluated included rituximab, inebilizumab, eculizumab, ravulizumab, satralizumab, and tocilizumab. All studies showed consistent reductions in relapse rates and increases in time to first relapse. However, results on functional and quality-of-life outcomes were heterogeneous. No significant differences in the incidence of severe adverse events were observed in most studies. The overall risk of bias was moderate to high, with frequent issues in randomization and outcome measurement. **Conclusion:** Monoclonal antibodies are effective and generally safe for reducing relapse risk in NMOSD, representing a significant advancement over conventional treatments. Nevertheless, the high risk of bias in available trials and the elevated costs of these therapies highlight the need for further high-quality, long-term studies to support evidence-based clinical decisions.

AQP4-IgG: Anticorpo Anti-Aquaporina-4; CD19: *Cluster of Differentiation* 19; CD20: *Cluster of Differentiation* 20; DENMO: Doença do Espectro da Neuromielite Óptica; DP: Desvio Padrão; EDSS: Escala Expandida do Estado de Incapacidade (*Expanded Disability Status Scale*); EQ-5D-3L: Escala EuroQol de 5 Dimensões e 3 Níveis (*EuroQol-5 Dimensions-3 Levels*); FACIT-F: Escala de Fadiga e Capacidade Funcional em Doenças Imunomediadas (*Functional Assessment of Chronic Illness Therapy – Fatigue*); GFAP: Proteína Ácida Fibrilar Glial (*Glial Fibrillary Acidic Protein*); HAI: Índice de Marcha de Hauser (*Hauser Ambulation Index*); HR: *Hazard Ratio*; IC: Intervalo de Confiança; IIQ: Intervalo Interquartil; IL-6: Interleucina 6; mRS: Escala de Rankin Modificada (*Modified Rankin Scale*); NMOSD: *Neuromyelitis Optica Spectrum Disorder* (equivalente a DENMO em inglês); PRISMA: *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*; QOSI: Índice de Qualidade de Vida Relacionada à Saúde na Neuromielite Óptica (*Quality of Life in Neuromyelitis Optica Spectrum Disorder*); RNM: Ressonância Magnética; RoB: *Risk of Bias*; SNC: Sistema Nervoso Central.

A doença do espectro da neuromielite óptica (DENMO) é uma enfermidade inflamatória autoimune rara do sistema nervoso central, caracterizada principalmente por surtos recorrentes de neurite óptica e mielite transversa.<sup>1</sup> Ocorre mais frequentemente em mulheres, com idade média de início dos sintomas entre aproximadamente 35 e 40 anos.<sup>2</sup>

A condição é predominantemente mediada pelo anticorpo anti-aquaporina-4 (AQP4-IgG), que atua sobre canais de água expressos nos astrócitos, resultando em desmielinização e lesão neuronal.<sup>2</sup> Essa doença pode levar a sequelas significativas, como perda visual e tetraparesia, e tem um perfil patológico distinto

de outras doenças desmielinizantes, como a esclerose múltipla.<sup>1</sup>

O manejo terapêutico da DENMO visa a prevenção de novos surtos e a minimização de sequelas neurológicas. Tradicionalmente, o tratamento envolve imunossupressores como azatioprina e micofenolato de mofetila, além de corticosteroides para manejo agudo e crônico.<sup>3</sup> Entretanto, os avanços no entendimento da fisiopatologia da doença e a constatação da eficácia limitada das terapias convencionais impulsionaram o desenvolvimento de terapias imunobiológicas.<sup>4</sup> Assim, os anticorpos monoclonais emergiram como alternativas promissoras e mais específicas para o controle

da doença. Esses agentes são moléculas que reconhecem alvos específicos do sistema imune, como linfócitos B (no caso do rituximabe e do inebilizumabe), citocinas pró-inflamatórias (como a interleucina-6, inibida pelo tocilizumabe e satralizumabe), ou a cascata de complemento (como o ravulizumabe e eculizumabe).<sup>5</sup> Diversos estudos clínicos randomizados têm demonstrado a eficácia dos anticorpos monoclonais na redução da taxa de recaídas e na melhora da qualidade de vida dos pacientes com DENMO.

No entanto, há escassez na literatura de sínteses críticas e sistematizadas das evidências mais recentes sobre a eficácia e segurança dos anticorpos monoclonais no tratamento da DENMO. Dado o impacto clínico da doença e o custo elevado dessas terapias, torna-se essencial dispor de revisões de qualidade que orientem a prática clínica baseada em evidências. Neste contexto, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para identificar e analisar criticamente as principais evidências disponíveis sobre o uso de anticorpos monoclonais no tratamento da DENMO, com vistas à compreensão dessas terapias e à busca por decisões terapêuticas mais precisas e seguras.

## Métodos

### Revisão da Literatura

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática e metanálise, conduzida conforme as diretrizes da "*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* – PRISMA"<sup>6</sup> e do "*Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*".<sup>7</sup> Buscamos artigos publicados na literatura de 2005 até 21 de maio de 2025 nas bases de dados da Medline, Cochrane e Lilacs, usando os seguintes termos:

((("Neuromyelitis Optica Spectrum Disorder") OR ("Neuromyelitis Optica"))) AND ((treatment) OR (therapy) OR (management)) AND ((("biologic therapy") OR ("biological agents")

OR ("monoclonal antibodies") OR ("monoclonal antibody") OR ("monoclonal antibodies") OR ("immunobiologic\*") OR ("immune checkpoint inhibitors") OR ("targeted therapy") OR ("immunotherapy")) AND (("clinical trial"[pt]) OR ("randomized controlled trial"[pt])).

Os dados foram extraídos utilizando o software Endnote (versão 20.0); estudos duplicados foram excluídos, e os artigos restantes foram exportados para uma planilha do Excel.

### *Critérios de Inclusão e Exclusão*

Foram incluídos neste trabalho artigos publicados em inglês, espanhol ou português, referentes a ensaios clínicos randomizados (Fases 2, 3 ou 4) que avaliaram o tratamento imunobiológico da DENMO, conforme os critérios diagnósticos de 2015, em comparação com outra medicação ou placebo, e que reportaram desfechos clínicos de eficácia e segurança.

Foram excluídos estudos não originais, estudos que reportaram dados de outras publicações, ensaios clínicos sem grupo controle, trabalhos que não analisaram desfechos clínicos, ensaios clínicos de Fase I e estudos com outros desenhos metodológicos.

### Extração e Coleta dos Dados

Os dados provenientes da busca foram importados do Endnote (versão 20.0) para uma planilha do Excel. Dois revisores independentes (E.C. e C.R.) realizaram a triagem por título, resumo e, quando necessário, texto completo, conforme os critérios de elegibilidade, no período de 10 a 21 de maio de 2025). Em casos de discordância entre os dois avaliadores, um terceiro revisor (P.S.D.M.) foi consultado para resolução dos conflitos. Dos 103 artigos triados, 8 estudos foram incluídos. Posteriormente, os dados foram extraídos por meio de um modelo pré-definido em planilha Excel. O *checklist* estruturado contemplou os seguintes dados:

ano de publicação, país sede do estudo, fase do ensaio clínico, características da população, número de participantes, média de idade e desvio padrão, proporção de participantes do sexo feminino, intervenções aplicadas em ambos os grupos, esquema de administração, tempo de seguimento, dose utilizada, tipos dos principais desfechos analisados pelos estudos, resultados obtidos e a frequência de eventos adversos considerados severos ou graves em cada grupo.

### Análise de Risco de Viés

O risco de viés dos ensaios clínicos randomizados foi estimado através da ferramenta da *Cochrane Risk of Bias (RoB) Tool 2.0.8*. A análise foi baseada de acordo com domínios específicos referentes ao processo de randomização (D1), desvio da intervenção planejada (D2), dados faltantes (D3), mensuração do desfecho (D4) e seleção dos resultados reportados (D5). Cada estudo individualmente é classificado em baixo risco de viés, preocupações quanto ao risco de viés ou alto risco de viés.

### Análise Quantitativa

#### *Estatística Descritiva*

Medidas de tendência central foram padronizadas em média e desvio padrão (DP) para variáveis numéricas com distribuição normal. Nos estudos que reportaram mediana e intervalo interquartil (IIQ), considerou-se a mediana como equivalente à média, e os IIQ foram estimados como sendo o desvio padrão multiplicado por 1,35.<sup>7</sup> Frequências e percentuais foram utilizados para variáveis categóricas.

## **Resultados**

### Estudos Elegíveis e Características Principais

A busca inicial com as palavras-chave resultou em 104 estudos, dos quais apenas um

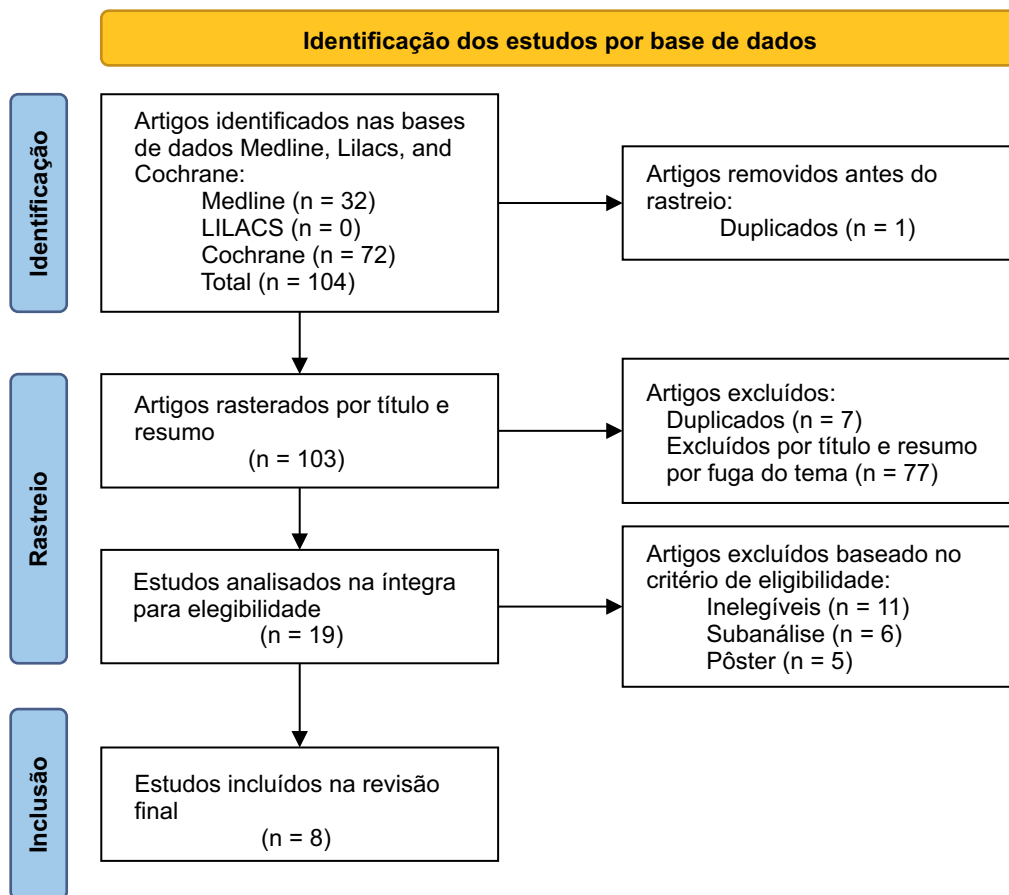
foi identificado como duplicado pelo software Endnote. Os 103 estudos remanescentes foram avaliados com base no título e, quando necessário, no resumo, conforme os critérios de elegibilidade. Após essa triagem, 7 estudos foram identificados como duplicatas adicionais e 77 foram excluídos por não atenderem aos critérios. Os 19 estudos restantes foram avaliados na íntegra, dos quais 11 foram considerados inelegíveis. Destes, 6 eram subanálises de outros estudos e 5 eram pôsteres. Restaram 8 estudos, que foram incluídos em nossa revisão (Figura 1).

Dos 8 estudos incluídos, todos foram publicados entre 2017 e 2023; 5 eram multicêntricos ou internacionais e 5 eram ensaios clínicos de Fase 3. Seis dos estudos incluíram pacientes independentemente da sorologia para o anticorpo anti-aquaporina-4. O número total de participantes foi de 793, com média de 113 por estudo. A média de idade foi de 43,2 anos, sendo 709 (89%) do sexo feminino (Tabela 1).

Quanto às terapias avaliadas, dois estudos analisaram o rituximabe, dois o satralizumabe, e os demais investigaram o ravulizumabe, inebilizumabe, eculizumabe e tocilizumabe. Os tratamentos, em geral, consistiram em uma fase inicial de indução seguida por uma fase de manutenção. Na maioria dos estudos, a duração do tratamento variava conforme a ocorrência dos desfechos clínicos. Em média, o período de tratamento e acompanhamento teve duração de 725 dias. As doses administradas seguiram os protocolos específicos de cada intervenção terapêutica (Tabela 2).

### Risco de Viés

De modo geral, todos os estudos apresentaram algum grau de viés, cinco foram classificados como tendo preocupações quanto ao risco de viés e três como de alto risco de viés. O domínio mais comprometido foi o da randomização (D1), seguido pelo domínio de mensuração dos desfechos (D4). Nenhum dos estudos foi classificado como de baixo risco de viés na avaliação global (Figura 2).

**Figura 1.** Fluxograma de inclusão dos estudos.

### Desfechos

Foram extraídos dados referentes aos desfechos primários e secundários principais, conforme definidos pelos autores de cada estudo. Entre os desfechos analisados destacam-se: tempo até o primeiro surto e incidência de novos surtos após a randomização, avaliados por todos os estudos, com exceção de Nikoo e colaboradores, que teve como desfecho primário a taxa anual de recaídas. Outros desfechos avaliados incluíram funcionalidade, mensurada por escalas como a Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS), a Escala de Rankin Modificada (mRS), o Índice de Marcha de Hauser (HAI) e a Escala de Fadiga e Capacidade Funcional em Doenças Imunomediadas (FACIT-F), taxa anual de recaídas, escala

analógica de dor e qualidade de vida, esta última avaliada principalmente pela Escala EuroQol de 5 Dimensões e 3 Níveis (EQ-5D-3L) e o Índice de Qualidade de Vida Relacionada à Saúde na Neuromielite Óptica (QOSI). Outros desfechos, menos frequentemente abordados, incluíram piora da acuidade visual ao contraste, número de lesões cumulativas à ressonância magnética (RM), número de hospitalizações, redução no uso de corticosteroides e variações nos títulos séricos de AQP4-IgG).

Em termos gerais, todos os estudos demonstraram que as terapias imunobiológicas reduziram a ocorrência de novos surtos, aumentaram o tempo até a recorrência e diminuíram a taxa anual de recaídas. Outros desfechos, como funcionalidade e qualidade de vida, apresentaram resultados inconsistentes

**Tabela 1.** Características gerais dos estudos incluídos na revisão.

|                 |               |      |                                                      | Intervenção                      |     |              | Controle          |                                  |    |              |                   |
|-----------------|---------------|------|------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|--------------|-------------------|----------------------------------|----|--------------|-------------------|
| Estudo          | País          | Fase | População                                            | Tempo do Diagnóstico – Anos (DP) | N   | Idade (DP)   | Sexo Feminino (%) | Tempo do Diagnóstico – Anos (DP) | N  | Idade (DP)   | Sexo Feminino (%) |
| Cree 2019       | Internacional | 3    | NMOSD independente de sorologia                      | 2,5 (3,4)                        | 174 | 43 (11,6)    | 159 (91%)         | 2,9 (3,5)                        | 56 | 42,6 (13,9)  | 50 (89%)          |
| Nikoo 2017      | Iran          | 2    | NMOSD independente de sorologia                      | 5,86 (4,1)                       | 40  | 34,33 (9,04) | 34 (85%)          | 5,98 (5,4)                       | 46 | 32,11 (9,36) | 38 (83%)          |
| Pittock 2019    | Internacional | 3    | NMOSD soropositivos                                  | 8,1 (2,0)*                       | 96  | 43,9 (13,32) | 88 (92%)          | 6,5 (2,9)*                       | 47 | 45 (13,29)   | 42 (89%)          |
| Pittock 2023    | Internacional | 3    | NMOSD soropositivos                                  | 5,1 (2,7)*                       | 58  | 47,4 (13,8)  | 52 (90%)          | 6,5 (2,9)*                       | 47 | 45 (13,3)    | 42 (89%)          |
| Tahara 2020     | Japão         | 2    | NMOSD independente de sorologia                      | 9,9 (7,9)                        | 19  | 53 (21,6)    | 17 (89%)          | 6,7 (9,8)                        | 19 | 47 (37,8)    | 19 (100%)         |
| Traboulsee 2020 | Internacional | 3    | NMOSD independente de sorologia                      | 8,9 (2,0)*                       | 63  | 45,3 (12)    | 46 (73%)          | 1,2 (3,0)*                       | 32 | 40,5 (10,5)  | 31 (97%)          |
| Yamamura 2019   | Internacional | 3    | NMOSD independente de sorologia                      | 5,4 (3,7)*                       | 41  | 40,8 (16,1)  | 37 (90%)          | 4,6 (2,6)*                       | 42 | 43,4 (12)    | 40 (95%)          |
| Zhang 2020      | China         | 2    | NMOSD altamente relapsante independente de sorologia | 6,0 (2,9)                        | 59  | 48,1 (13,4)  | 55 (93%)          | 6,2 (3,1)                        | 59 | 45,3         | 53 (90%)          |

\*Utilizado erro padrão.

**Figura 2.** Risco de viés de acordo com a ferramenta da Cochrane Risk of Bias (RoB) Tool 2.0.

| Estudo           | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | Overall |                                               |
|------------------|----|----|----|----|----|---------|-----------------------------------------------|
| Cree 2019        | !  | +  | +  | +  | +  | !       | + Low risk                                    |
| Nikoo 2017       | -  | !  | -  | -  | +  | -       | ! Some concerns                               |
| Pittock 2019     | -  | +  | +  | +  | +  | !       | - High risk                                   |
| Pittock 2023     | -  | -  | +  | -  | +  | -       | D1 Randomisation process                      |
| Tahara 2020      | !  | +  | +  | +  | +  | !       | D2 Deviations from the intended interventions |
| Trouboulsee 2020 | !  | +  | +  | +  | +  | !       | D3 Missing outcome data                       |
| Yamamura 2019    | !  | !  | !  | !  | !  | !       | D4 Measurement of the outcome                 |
| Zhang 2020       | !  | -  | !  | -  | !  | -       | D5 Selection of the reported result           |

entre os estudos, havendo tanto achados com diferença significativa entre os grupos quanto resultados sem significância estatística.

A maioria dos estudos não evidenciou diferença significativa na incidência de eventos adversos graves entre os grupos avaliados. Exceções foram os estudos de Nikoo e colaboradores e Zhang e colaboradores, que relataram maior incidência de eventos no grupo controle (em uso de azatioprina), e Trouboulsee e colaboradores, que apontaram maior incidência no grupo intervenção. A Tabela 3 descreve os detalhes dos desfechos, seus resultados e eventos adversos.

Discussão

Os anticorpos monoclonais são proteínas projetadas com precisão para atingir componentes específicos do sistema imunológico que se encontram desregulados na DENMO. Essa especificidade possibilita uma modulação mais direcionada da resposta imune, em contraste com a ação inespecífica dos imunossupressores de amplo espectro. Diferentes anticorpos monoclonais têm como alvo aspectos distintos do processo patogênico na DENMO.

Os principais mecanismos de ação e alvos específicos identificados nesta revisão foram: depleção de células B por meio do

direcionamento à proteína CD20 (rituximabe) e CD19 (inebilizumabe), levando à eliminação de células produtoras de anticorpos, incluindo o AQP4-IgG.<sup>9,10</sup> Bloqueio do receptor da interleucina-6 (IL-6), por satralizumabe e tocilizumabe, inibindo sua sinalização e, consequentemente, a sobrevivência de plasmoblastos, o que reduz a produção de AQP4-IgG. A IL-6 é uma citocina importante na cascata inflamatória da DENMO, promovendo a sobrevivência dos plasmoblastos, o que contribui para a produção de anticorpos AQP4-IgG.<sup>11,12</sup> Por fim, a inibição da fração C5 do sistema complemento, realizada por eculizumabe e ravulizumabe, que impede a ativação terminal dessa cascata, reduzindo os danos inflamatórios no sistema nervoso central (SNC) em pacientes soropositivos para AQP4-IgG.<sup>13,14</sup>

Principais Resultados

Esta revisão representa uma das primeiras iniciativas a reunir e analisar, de forma sistemática, atualizada e abrangente, as principais evidências qualitativas sobre o uso de todos os anticorpos monoclonais estudados na DENMO, sendo a primeira a incluir exclusivamente ensaios clínicos randomizados.

**Tabela 2.** Características gerais dos tratamentos realizados.

| Estudo          | Tratamento               | Controle    | Forma de Administração                                                                      | Tempo de Seguimento (dias) | Dose                          |
|-----------------|--------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Cree 2019       | Inebilizumab (Anti-CD19) | Placebo     | Dia 1 e dia 15                                                                              | 197                        | 300mg                         |
| Nikoo 2017      | Rituximab (Anti-CD20)    | Azatioprina | Dia 1, dia 15 e 1 dose a cada 6 meses                                                       | 365                        | 1000mg                        |
| Pittock 2019    | Eculizumab (Anti-C5)     | Placebo     | Semanal por 4 semanas, depois bisemanal                                                     | 1477                       | 900mg + 1200mg                |
| Pittock 2023    | Ravalizumab (Anti-C5)    | Placebo     | Dia, 1, 15 e depois a cada 8 semanas                                                        | 824                        | 2400-3000mg + 3000-3600mg     |
| Tahara 2020     | Rituximab (Anti-CD20)    | Placebo     | Semanal por 4 semanas, mais infusões adicionais de 1000mg na visita 8 e 14 a cada 2 semanas | 504                        | 375mg/m <sup>2</sup> + 1000mg |
| Traboulsee 2020 | Satralizumab (Anti-IL-6) | Placebo     | Bisemanal no primeiro mês, depois a cada 4 semanas                                          | 1008                       | 120mg                         |
| Yamamura 2019   | Satralizumab (Anti-IL-6) | Placebo     | Bisemanal no primeiro mês, depois a cada 4 semanas                                          | 1008                       | 120mg                         |
| Zhang 2020      | Tocilizumab (Anti-IL-6)  | Azatioprina | A cada 4 semanas                                                                            | 420                        | 8mg/kg                        |

Os desfechos principais avaliados incluíram o tempo até o primeiro surto, a incidência de novos surtos após a randomização, a funcionalidade e a qualidade de vida, mensuradas por diferentes escalas. De forma consistente, todos os estudos demonstraram redução da incidência e aumento do tempo até a ocorrência de um novo surto — exceto o de Nikoo e colaboradores que observaram redução na taxa anual de recaídas. Quanto aos demais desfechos, os achados relacionados à funcionalidade e à qualidade de vida foram inconsistentes entre os estudos. Além disso, apenas dois estudos identificaram diferença significativa na incidência de eventos adversos graves entre os grupos, sendo um a favor do grupo intervenção e o outro do grupo

controle. Esses achados estão em consonância com revisões anteriores da literatura.<sup>1,15,16</sup>

### Limitações da Literatura

A avaliação do risco metodológico, realizada por meio da ferramenta Cochrane RoB 2.0, revelou que nenhum dos ensaios foi isento de viés. Três estudos apresentaram alto risco de viés, principalmente em decorrência de falhas na ocultação da alocação, desvios na implementação da intervenção e seleção inadequada de desfechos. Essas limitações se devem, em parte, à raridade da doença, o que dificulta o recrutamento, a randomização e o cegamento adequados. Isso ressalta a necessidade de cautela na interpretação

dos resultados e de estudos futuros com maior rigor metodológico.

Outro aspecto relevante é o alto custo dessas terapias, o que pode restringir sua adoção em larga escala, sobretudo em sistemas públicos de saúde. O eculizumabe, por exemplo, figura entre os imunobiológicos de maior custo, o que compromete sua relação custo-efetividade.<sup>17</sup> Avaliações econômicas de custo-benefício e a estratificação de pacientes com maior potencial de resposta terapêutica são fundamentais para subsidiar decisões em políticas públicas de saúde.

### Perspectivas Futuras

As terapias com anticorpos monoclonais já são aprovadas para diversas doenças autoimunológicas devido a sua comprovada eficácia e segurança.<sup>1,18</sup> Estudos futuros, com amostras maiores e maior rigor metodológico — especialmente ensaios clínicos de Fase 4 —, são essenciais para consolidar essas terapias na prática clínica. Biomarcadores emergentes, como a proteína ácida fibrilar glial (GFAP) e os neurofilamentos — indicadores de lesão glial e neuronal, respectivamente — podem ser úteis na identificação da atividade inflamatória, na previsão de recaídas e na avaliação da resposta ao tratamento.<sup>19-22</sup> O desenvolvimento e validação desses biomarcadores visam aprimorar a compreensão da fisiopatologia da DENMO, permitir a identificação de fenótipos mais responsivos e possibilitar a avaliação mais precisa da resposta terapêutica.

### **Conclusão**

Este estudo reúne, de forma sistemática e atualizada, as principais evidências disponíveis sobre o tratamento da DENMO com anticorpos monoclonais. De modo geral, os estudos demonstram de forma robusta a eficácia e segurança dessas terapias na redução do risco de novos surtos, sem aumento na incidência de

eventos adversos graves ou severos, quando comparadas ao placebo ou a tratamentos convencionais. Entretanto, a análise qualitativa evidenciou que a maioria dos ensaios clínicos avaliados apresenta algum grau de viés.

O tratamento da DENMO com anticorpos monoclonais já se encontra incorporado à prática clínica, sendo necessárias metanálises atualizadas para avaliar com maior precisão sua eficácia e magnitude de efeito, bem como estudos adicionais com maior amostragem e rigor metodológico, que possibilitem compreender o impacto dessas intervenções a longo prazo sobre a evolução da doença.

### **Referências**

1. Yin Z, Qiu Y, Duan A, Fang T, Chen Z, Wu J, et al. Different monoclonal antibodies and immunosuppressants administration in patients with neuromyelitis optica spectrum disorder: a Bayesian network meta-analysis. *J Neurol*. 2023;270(6):2950-63.
2. Wingerchuk DM, Banwell B, Bennett JL, Cabre P, Carroll W, Chitnis T, et al. International consensus diagnostic criteria for neuromyelitis optica spectrum disorders. *Neurology*. 2015;85(2):177-89.
3. Abboud H, Zheng C, Kar I, Chen CK, Sau C, Serra A. Current and emerging therapeutics for neuromyelitis optica spectrum disorder: Relevance to the COVID-19 pandemic. *Mult Scler Relat Disord*. 2020;44:102249.
4. Xu X, Xie L, Wei L, Li M, Wang H, Zhou H, et al. Efficacy and safety of monoclonal antibodies in neuromyelitis optica spectrum disorders: A survival meta-analysis of randomized controlled trials. *Adv Ophthalmol Pract Res*. 2022;2(3):100064.
5. Kharel S, Shrestha S, Ojha R, Guragain N, Ghimire R. Safety and efficacy of interleukin-6-receptor inhibitors in the treatment of neuromyelitis optica spectrum disorders: a meta-analysis. *BMC Neurol*. 2021;21(1):458.
6. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
7. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*: Cochrane; 2024.
8. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898.



**Tabela 3.** Principais desfechos e eventos adversos graves ou severos em cada estudo.

| Estudo          | Desfechos Avaliados                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Eventos Adversos Graves ou Severos                                                                        |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cree 2019       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempo até o primeiro ataque e incidência de novos ataques</li> <li>2. Piora na EDSS</li> <li>3. Piora no escore de baixo contraste visual de atividade binocular</li> <li>4. Número total de lesões cumulativas na RNM</li> <li>5. Número de hospitalizações</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento do tempo e redução de novos ataques</li> <li>2. Menos pacientes com piora no EDSS</li> <li>3. Não houve diferença no escores de baixo contraste visual</li> <li>4. Menor número de lesões em RNM</li> <li>5. Menor número de hospitalizações</li> </ol> | Não houve diferença significativa entre os grupos                                                         |
| Nikoo 2017      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taxa anual de relapso</li> <li>2. Piora na EDSS</li> </ol>                                                                                                                                                                                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redução da taxa anual de relapso nos dois grupos, maior no grupo intervenção</li> <li>2. Redução da EDSS nos dois grupos, maior no grupo intervenção</li> </ol>                                                                                                 | Maior frequência de eventos adversos no grupo controle                                                    |
| Pitcock 2019    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempo até o primeiro ataque e incidência de novos ataques</li> <li>2. Taxa anual de relapso</li> <li>3. Mudanças na funcionalidade (EDSS, mRS, HAI)</li> <li>4. Qualidade de vida (EQ-5D-3L)</li> </ol>                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento do tempo e redução de novos ataques</li> <li>2. Redução da taxa anual de relapso</li> <li>3. Não houve diferença estatisticamente significante nos demais desfechos</li> </ol>                                                                          | Não houve diferença significativa entre os grupos                                                         |
| Pitcock 2023    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempo até o primeiro ataque e incidência de novos ataques</li> <li>2. Taxa anual de relapso</li> <li>3. Mudanças na funcionalidade (EDSS, HAI)</li> <li>4. Qualidade de vida (EQ-5D-3L)</li> </ol>                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento do tempo e redução de novos ataques</li> <li>2. Redução da taxa anual de relapso</li> <li>3. Redução na HAI, sem redução na EDSS</li> <li>4. Ausência de diferença significativa na qualidade de vida</li> </ol>                                        | 9 pacientes desenvolveram eventos adversos graves no grupo intervenção (não comparado com grupo controle) |
| Tahara 2020     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempo até o primeiro ataque e incidência de novos ataques</li> <li>2. Mudanças na funcionalidade (EDSS, QOSI)</li> <li>3. Taxa de redução de corticoide</li> </ol>                                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento do tempo e redução de novos ataques</li> <li>2. Ausência de diferença na EDSS e mudança significativa na escala QOSI</li> <li>3. Ausência de diferença significativa na taxa de redução de corticoide</li> </ol>                                        | Não houve diferença significativa entre os grupos                                                         |
| Traboulsee 2020 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempo até o primeiro ataque e incidência de novos ataques</li> <li>2. Mudança na escala analógica de dor</li> <li>3. Mudança no escore FACIT</li> <li>4. Taxa anual de relapso</li> </ol>                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento do tempo e redução de novos ataques</li> <li>2. Ausência de diferença escala analógica de dor</li> <li>3. Ausência de diferença no FACIT</li> <li>4. Redução da taxa anual de relapso</li> </ol>                                                        | Maior frequência de eventos adversos no grupo intervenção                                                 |
| Yamamura 2019   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempo até o primeiro ataque e incidência de novos ataques</li> <li>2. Mudança na escala analógica de dor</li> <li>3. Mudança no escore FACIT-F</li> </ol>                                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento do tempo e redução de novos ataques</li> <li>2. Ausência de diferença escala analógica de dor</li> <li>3. Ausência de diferença no FACIT-F</li> </ol>                                                                                                   | Não houve diferença significativa entre os grupos                                                         |
| Zhang 2020      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempo até o primeiro ataque e incidência de novos ataques</li> <li>2. Progressão da doença pela EDSS</li> <li>3. Títulos séricos do anticorpo anti-AQP4</li> </ol>                                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento do tempo e redução de novos ataques</li> <li>2. Menor proporção de indivíduos com progressão de doença</li> <li>3. Redução de títulos do anticorpo anti-AQP4</li> </ol>                                                                                 | Maior frequência de eventos adversos no grupo controle                                                    |

9. Ip VH, Lau AY, Au LW, Fan FS, Chan AY, Mok VC, et al. Rituximab reduces attacks in Chinese patients with neuromyelitis optica spectrum disorders. *J Neurol Sci.* 2013;324(1-2):38-9.
10. Collongues N, Ayme-Dietrich E, Monassier L, de Seze J. Pharmacotherapy for Neuromyelitis Optica Spectrum Disorders: Current Management and Future Options. *Drugs.* 2019;79(2):125-42.
11. Jiao L, Guo S. Anti-IL-6 therapies in central nervous system inflammatory demyelinating diseases. *Front Immunol.* 2022;13:966766.
12. Xue T, Yu J, Chen S, Wang Z, Yang Y, Chen Z, et al. Different Targets of Monoclonal Antibodies in Neuromyelitis Optica Spectrum Disorders: A Meta-Analysis Evidenced From Randomized Controlled Trials. *Front Neurol.* 2020;11:604445.
13. Thomas TC, Rollins SA, Rother RP, Giannoni MA, Hartman SL, Elliott EA, et al. Inhibition of complement activity by humanized anti-C5 antibody and single-chain Fv. *Mol Immunol.* 1996;33(17-18):1389-401.
14. Duan T, Smith AJ, Verkman AS. Complement-dependent bystander injury to neurons in AQP4-IgG seropositive neuromyelitis optica. *J Neuroinflammation.* 2018;15(1):294.
15. Huang W, Wang L, Zhang B, Zhou L, Zhang T, Quan C. Effectiveness and tolerability of immunosuppressants and monoclonal antibodies in preventive treatment of neuromyelitis optica spectrum disorders: A systematic review and network meta-analysis. *Mult Scler Relat Disord.* 2019;35:246-52.
16. Xue T, Yang Y, Lu Q, Gao B, Chen Z, Wang Z. Efficacy and Safety of Monoclonal Antibody Therapy in Neuromyelitis Optica Spectrum Disorders: Evidence from Randomized Controlled Trials. *Mult Scler Relat Disord.* 2020;43:102166.
17. Canadian Agency for D, Technologies in H. Pharmacoeconomic Report: Eculizumab (Soliris): Alexion Pharma Canada Corp. Indication: Neuromyelitis optica spectrum disorder. Internet. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health 2020/10.
18. Zhang Z, Xu Q, Huang L. B cell depletion therapies in autoimmune diseases: Monoclonal antibodies or chimeric antigen receptor-based therapy? *Frontiers in Immunology.* 2023;Volume 14 - 2023.
19. Wingerchuk D, Bennett J, Berthele A, Clardy S, Kim HJ, Nakahara J, et al. Evaluation of Glial Fibrillary Acidic Protein (GFAP) and Neurofilament Light Chain (NfL) Levels During Eculizumab and Ravulizumab Treatments in Aquaporin-4-Positive (AQP4+) Neuromyelitis Optica Spectrum Disorder (NMOSD) (S32.004). *Neurology.* 2024;102(7\_supplement\_1):2303.
20. Abdelhak A, Foschi M, Abu-Rumeileh S, Yue JK, D'Anna L, Huss A, et al. Blood GFAP as an emerging biomarker in brain and spinal cord disorders. *Nature Reviews Neurology.* 2022;18(3):158-72.
21. Schindler P, Grittner U, Oechtering J, Leppert D, Siebert N, Duchow AS, et al. Serum GFAP and NfL as disease severity and prognostic biomarkers in patients with aquaporin-4 antibody-positive neuromyelitis optica spectrum disorder. *Journal of Neuroinflammation.* 2021;18(1):105.
22. Aktas O, Smith MA, Rees WA, Bennett JL, She D, Katz E, et al. Serum Glial Fibrillary Acidic Protein: A Neuromyelitis Optica Spectrum Disorder Biomarker. *Ann Neurol.* 2021;89(5):895-910.



## RELATO DE CASO

## Hemoadsorção na Cirurgia Cardíaca para Controle Inflamatório: Relato de Caso

### *Hemoadsorption in Cardiac Surgery for Inflammation Control: Case Report*

Brenda Badaró Reis<sup>1\*</sup>, Ricardo Peixoto<sup>1</sup>, José Cesar Batista<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Serviço de Cardiologia, Hospital Santa Izabel; <sup>2</sup>Serviço de Nefrologia, Hospital Santa Izabel, Salvador, Bahia, Brasil

A circulação extracorpórea (CEC) e a oxigenação por membrana (ECMO) podem desencadear resposta inflamatória sistêmica com impacto clínico. A hemoperfusão, técnica de purificação por hemoadsorção, tem sido estudada como estratégia adjuvante, especialmente em cirurgias complexas. Este relato descreve sua aplicação intraoperatória em paciente com endocardite e choque séptico, com boa evolução após troca valvar dupla.

**Palavras-chave:** Hemoperfusão; Circulação Extracorpórea; Endocardite Infeciosa; Choque Séptico; Troca Valvar Aórtica; Troca Valvar Mitral; Cirurgia Cardíaca.

#### Correspondence addresses:

Dr. Brenda Badaró Reis  
brendabadaro8@gmail.com

**Received:** April 15, 2025

**Revised:** May 18, 2025

**Accepted:** May 31, 2025

**Published:** June 30, 2025

#### Data Availability Statement:

All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

**Funding:** This work was the result of author's initiative. There was no support of research or publication funds.

**Competing interests:** The author has declared that no competing interests exist.

#### Copyright

© 2025 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia. All rights reserved.  
ISSN: 2526-5563  
e-ISSN: 2764-2089

Extracorporeal circulation (ECC) and membrane oxygenation (ECMO) can trigger a systemic inflammatory response with clinical impact. Hemoperfusion, a blood purification technique based on hemoadsorption, has been studied as an adjuvant strategy, especially in complex surgeries. This report describes its intraoperative use in a patient with endocarditis and septic shock, with favorable outcome after double valve replacement.

**Keywords:** Hemoperfusion; Extracorporeal Circulation; Infectious Endocarditis; Septic Shock; Aortic Valve Replacement; Mitral Valve Replacement; Cardiac Surgery.

A resposta inflamatória sistêmica induzida pela circulação extracorpórea envolve ativação imune, liberação de citocinas e disfunção orgânica, influenciando morbimortalidade pós-cirurgia cardíaca. Em pacientes com sepse ou inflamação prévia, como endocardite infecciosa, esse processo é mais intenso e deletério. A hemoperfusão com cartucho adsorvente tem sido usada como adjuvante para reduzir a tempestade inflamatória pela remoção de mediadores. Este relato apresenta o uso intraoperatório dessa técnica associada à CEC em um paciente com endocardite grave e instabilidade hemodinâmica.

#### Relato de Caso

Homem de 38 anos, com cardiopatia reumática e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, antecedente de endocardite infecciosa há dois anos. Foi internado no Hospital Santa Izabel com artralgia em joelhos e

punhos, calafrios e febre, sendo diagnosticado com endocardite por *Streptococcus anginosus* (multissensível) acometendo as valvas aórtica e mitral. Completou seis semanas de ceftriaxona em domicílio, com cirurgia valvar programada.

Após o tratamento, retornou ao pronto-socorro com febre persistente (40 °C) há três dias, dor abdominal, astenia e três episódios de vômitos alimentares, sem hematemese. Ecocardiograma transesofágico prévio mostrou insuficiência aórtica grave com vegetações filamentosas no folheto não coronariano, sem abscesso. Novo exame revelou insuficiência mitral grave com ruptura de cordoalha e vegetações, além de valva aórtica com insuficiência grave e estenose leve (Figuras 1 e 2).

Paciente evoluiu com congestão pulmonar e disfunção renal aguda, sendo transferido para a unidade de terapia intensiva (UTI). Iniciou-se piperacilina-tazobactam para choque séptico, e hemodiafiltração venovenosa contínua foi instituída por acidose metabólica e necessidade de controle volêmico. Hemoculturas foram negativas. Diante da piora clínica, indicou-se cirurgia de urgência para troca valvar.

No planejamento da purificação, o paciente atendia aos critérios para remoção de endotoxinas e citocinas: cirurgia de urgência, tempo estimado >2h e endocardite com complicação (abscesso). O hospital dispunha das tecnologias necessárias: terapia renal substitutiva contínua com equipamento Baxter (Prismax), hemofiltro Oxiris®, com capacidade de remoção de endotoxinas, citocinas, convecção e difusão, e o cartucho Jafron HA380, com superfície de 60.000 m<sup>2</sup> para hemoadsorção de citocinas.

As terapias de purificação podem ser feitas com máquina dedicada (não disponível no Brasil) ou acopladas a métodos extracorpóreos como plasmaférese por membrana, hemodiálise (convencional ou de baixa eficiência), hemodiafiltração, diálise contínua, ECMO ou circulação extracorpórea. Como o paciente já possuía cateter de hemodiálise na veia jugular interna direita e o tempo de remoção de citocinas

tende a ser limitado ao intraoperatório, optou-se por aplicação acoplada à circulação extracorpórea, seguida de complemento por oito horas na unidade intensiva, via mesmo acesso (Figura 3).

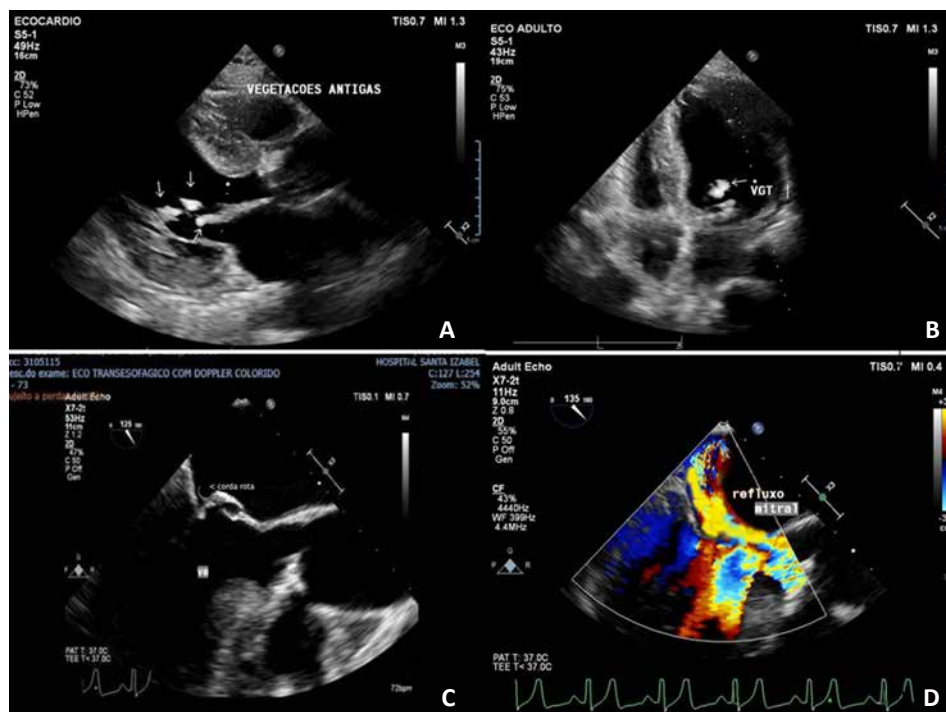
Achados intraoperatórios: Valva aórtica com calcificação bivalvar, fusão de folhetos, perfuração no folheto direito, abscesso roto no seio coronariano direito e vegetações. Implante de prótese mecânica aórtica St. Jude nº 25 com pontos em U reforçados com teflon; seio coronariano reconstruído. Valva mitral com insuficiência grave por ruptura de cordoalhas do folheto anterior e vegetações calcificadas; foi totalmente ressecada, com implante de prótese mecânica St. Jude nº 31. Valva tricúspide com insuficiência moderada e dilatação anular; realizada plastia com pontos separados em tira de pericárdio bovino. O apêndice atrial esquerdo foi ocluído. Parâmetros: Tempo de circulação extracorpórea: 2h40; clampagem aórtica: 2h10; tempo total de cirurgia: 5h.

No pós-operatório imediato, o paciente chegou à unidade de terapia intensiva em despertar, sem sedação, com escala RASS de -4. Utilizava noradrenalina a 0,12 mcg/kg/min e dobutamina a 10 mcg/kg/min, em ritmo sinusal no eletrocardiograma e intubado em modo de pressão controlada. Manteve estabilidade hemodinâmica, com suspensão dos vasoativos no primeiro dia. Recebeu alta para a enfermaria após cinco dias, sem necessidade de oxigênio suplementar. Ecocardiograma transtorácico mostrou próteses normoposicionadas e funcionantes, sem regurgitação.

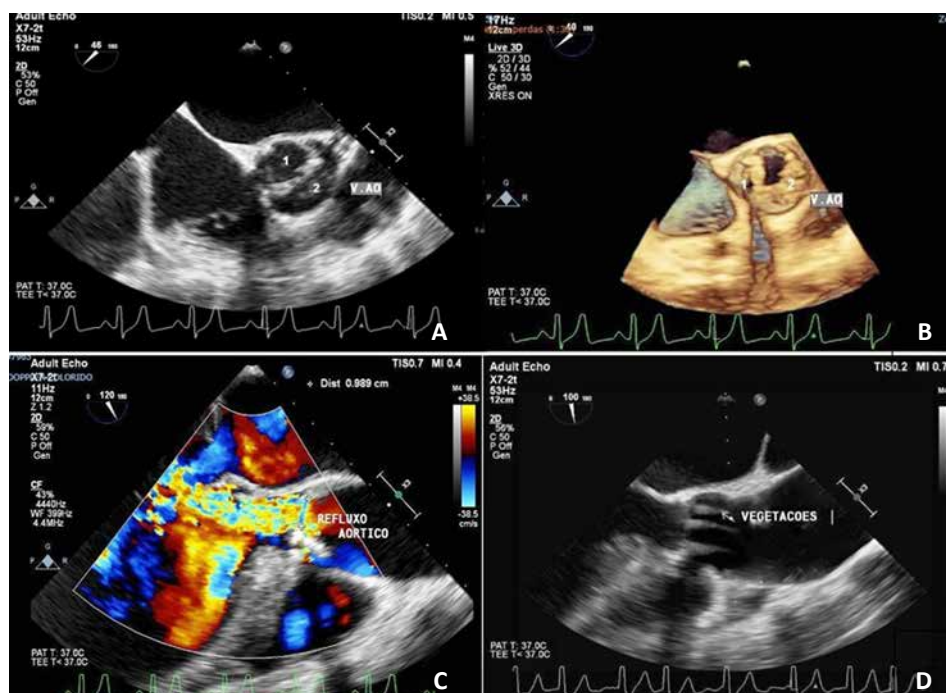
## Discussão

A circulação extracorpórea é amplamente utilizada em cirurgias cardíacas, suspendendo temporariamente a função cardíaca e pulmonar por meio de um circuito que oxigena e mantém o fluxo sanguíneo. A ECMO, uma variação da CEC, oferece suporte prolongado à oxigenação e circulação, sendo indicada em casos críticos. Ambas apresentam riscos, como sangramentos,

**Figura 1.** Ecocardiograma transesofágico evidenciando vegetações na valva mitral (A e B). Ruptura de corda tendínea (C) e regurgitação mitral importante (D).

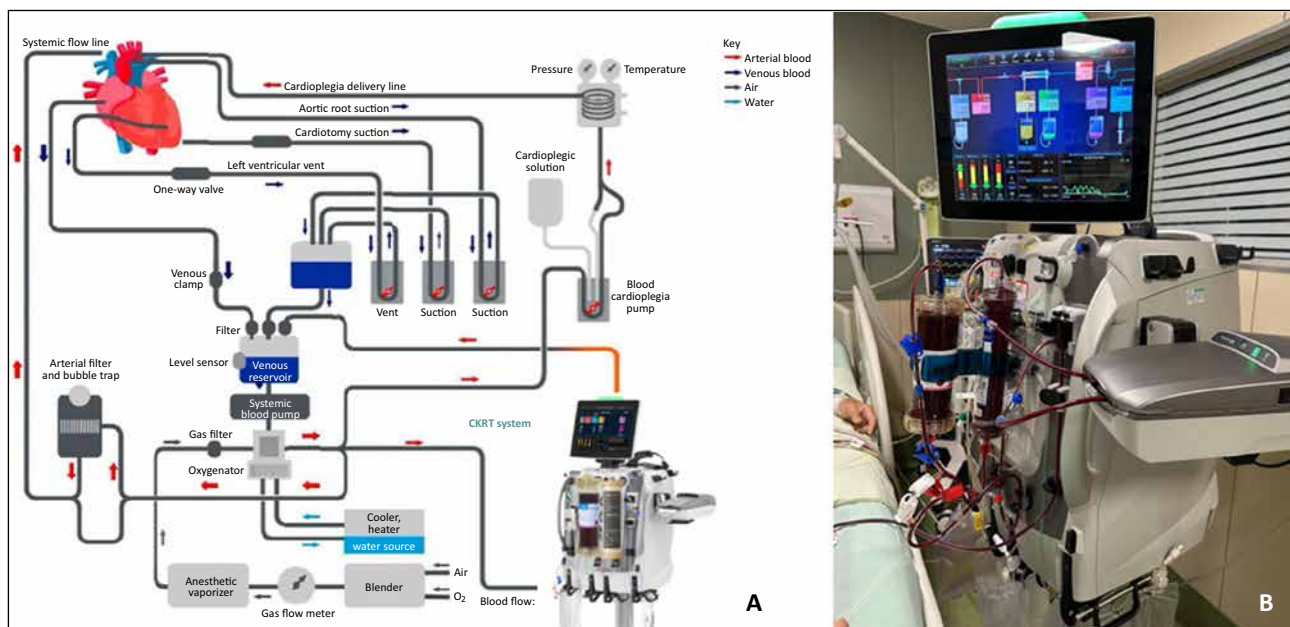


**Figura 2.** Ecocardiograma transesofágico evidenciando valva aórtica bicúspide (A) e, em imagem tridimensional, configuração bivalvular da valva aórtica (B). Insuficiência aórtica importante (C) e presença de vegetação em valva aórtica (D).





**Figura 3.** Esquema do circuito extracorpóreo com cartucho de hemoadsorção acoplado à CEC.



Source: Adaptado de: JAMA. 2024 Nov 5;332(17):1446–1454. B - Sistema de hemoperfusão contínua com cartuchos em série, usado para controle inflamatório no pós-operatório.

trombose, embolia gasosa e intensa resposta inflamatória, potencialmente causadora de disfunção múltipla de órgãos.<sup>1</sup>

A hemoperfusão é uma técnica de purificação sanguínea que utiliza material adsorvente para remover substâncias do sangue. O sangue circula por dispositivos com partículas adsorventes, cuja eficácia depende das propriedades físico-químicas do material.<sup>1</sup> Esses aparelhos, com cartuchos contendo esferas de resina, podem ser integrados a circuitos extracorpóreos, como CEC, ECMO ou terapia renal contínua. Embora focados na remoção de citocinas, removem também moléculas lipofílicas de forma não seletiva.<sup>2</sup>

Circuitos extracorpóreos causam lesão às células sanguíneas por forças mecânicas, hipotermia e ativação imune, desencadeando resposta inflamatória mediada por citocinas. Essas proteínas ativam mediadores como histamina, complemento e monócitos, resultando em inflamação sistêmica, aumento da permeabilidade vascular e trombose.<sup>1</sup> Durante a circulação extracorpórea, há liberação simultânea de citocinas pró-inflamatórias (IL-6, IL-8, IL-

18, IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ ) e anti-inflamatórias (IL-10 e antagonistas do receptor de IL-1), porém equilíbrio entre esses fatores varia no tempo, com fase inicial pró-inflamatória seguida de fase inibitória.<sup>1-3</sup>

A reação inflamatória pós-circulação extracorpórea pode causar febre, hipotensão e disfunção orgânica, caracterizando a “síndrome pós-CEC”.<sup>1</sup> Casos graves requerem vasopressores e ventilação mecânica, prolongando a internação. A resposta anti-inflamatória subsequente aumenta risco de infecções e sepse, contribuindo para maior morbimortalidade.<sup>3</sup>

O Oxiris® tem se destacado como terapia adjuvante na sepse, com metanálises mostrando redução da mortalidade em pacientes críticos.<sup>4-5</sup> No contexto cirúrgico cardíaco, o estudo SIRAKI02<sup>6</sup> evidenciou benefícios ao usar Oxiris na CEC, reduzindo disfunção orgânica nos primeiros sete dias. Apesar da menor área de adsorção (1,5 m<sup>2</sup>), é eficaz na remoção de citocinas e endotoxinas,<sup>7</sup> especialmente em sessões curtas (<2h). No caso apresentado, paciente com alto risco inflamatório — instabilidade hemodinâmica,

endocardite com abscesso, necessidade de terapia renal contínua e cirurgia de urgência com CEC prolongada — demandou estratégia combinada: além do Oxiris, foi utilizado o cartucho Jafron HA380, com superfície adsorvente de 60.000 m<sup>2</sup>, para intensificar a remoção de mediadores pró-inflamatórios.

O uso de cartuchos como CytoSorb® e Jafron HA380 em cirurgia cardíaca mostra resultados promissores, porém heterogêneos, com evidências conflitantes em ensaios clínicos.<sup>8</sup> O estudo REMOVE,<sup>9</sup> principal trial com CytoSorb, não mostrou benefício significativo, possivelmente pela curta duração da hemoperfusão. Como o pico de citocinas ocorre por volta da 6<sup>a</sup> hora pós-operatória, optou-se por hemoperfusão estendida de 8 horas para maximizar o efeito clínico.<sup>10</sup>

## Conclusão

A hemoperfusão intraoperatória com cartucho adsorvente associada à circulação extracorpórea mostrou-se viável e segura em cenário complexo de sepse grave e endocardite com disfunção orgânica. Embora não se possa afirmar relação causal direta com a evolução clínica favorável, a experiência reforça seu potencial como adjuvante no manejo da resposta inflamatória em cirurgias cardíacas. Mais estudos, especialmente ensaios clínicos randomizados, são necessários para validar sua eficácia e papel na prática clínica.

## Referências

1. Abraham P, Mendes V, Kirsch M, Schneider A. Hemoperfusion in cardiac surgery and ECMO. In: Bellomo R, Ronco C, editors. Adsorption: The New Frontier in Extracorporeal Blood Purification. Contributions to Nephrology, vol. 200. Basel: Karger Publishers; 2023. p. 183-188.
2. Ronco C, Bellomo R. Hemoperfusion: technical aspects and state of the art. Crit Care. 2022 May 12;26(1):135.
3. Ferrando C, Soro M, Belda FJ. Protection strategies during cardiopulmonary bypass: ventilation, anesthetics and oxygen. Curr Opin Anaesthesiol. 2015 Feb;28(1):73-80.
4. Wang G, He Y, Guo Q, et al. Continuous renal replacement therapy with the adsorptive oXiris filter may be associated with the lower 28-day mortality in sepsis: a systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2023 Jul 9;27(1):275. doi: 10.1186/s13054-023-04555-x. PMID: 37424026; PMCID: PMC10331993.
5. Siew LY, Lee ZY, Yunos NM, Atan R, Cove ME, Lumlertgul N, Srisawat N, Hasan MS. Outcomes of extracorporeal blood purification with oXiris® membrane in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. J Crit Care. 2024 Oct;83:154844. doi: 10.1016/j.jcrc.2024.154844. Epub 2024 Jun 19. PMID: 38901069.
6. Pérez-Fernández X, Ulsamer A, Cámara-Rosell M, SIRAKI02 Study Group, et al. Extracorporeal Blood Purification and Acute Kidney Injury in Cardiac Surgery: The SIRAKI02 Randomized Clinical Trial. JAMA. 2024 Nov 5;332(17):1446-1454. doi: 10.1001/jama.2024.20630. PMID: 39382234; PMCID: PMC11539008.
7. Malard B, Lambert C, Kellum JA. *In vitro* comparison of the adsorption of inflammatory mediators by blood purification devices. Intensive Care Med Exp. 2018 May 4;6(1):12. doi: 10.1186/s40635-018-0177-2. PMID: 29728790; PMCID: PMC5935601.
8. Heymann M, Schorer R, Putzu A. Mortality and adverse events of hemoadsorption with CytoSorb® in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Acta Anaesthesiol Scand. 2022 Oct;66(9):1037-1050. doi: 10.1111/aas.14115. Epub 2022 Jul 18. PMID: 35788557; PMCID: PMC9541789.
9. Diab M, Lehmann T, Bothe W, Akhyari P, REMOVE Trial Investigators, et al. Cytokine Hemoadsorption During Cardiac Surgery Versus Standard Surgical Care for Infective Endocarditis (REMOVE): Results From a Multicenter Randomized Controlled Trial. Circulation. 2022 Mar 29;145(13):959-968. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056940. Epub 2022 Feb 25. PMID: 35213213.
10. He Z, Lu H, Jian X, Li G, Xiao D, Meng Q, Chen J, Zhou C. The Efficacy of Resin Hemoperfusion Cartridge on Inflammatory Responses during Adult Cardiopulmonary Bypass. Blood Purif. 2022;51(1):31-37. doi: 10.1159/000514149. Epub 2021 Jun 9. PMID: 34107477.

## RELATO DE CASO



## Síndrome de Alport Diagnosticado no Adulto como Exemplo de Mudança de Paradigma nas Doenças Genéticas Renais: um Relato de Caso

### *Alport Syndrome Diagnosed in Adulthood as an Example of a Paradigm Shift in Genetic Kidney Diseases: A Case Report*

Alexandre Sá<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Serviço de Clínica Médica da Santa Casa de Misericórdia da Bahia; <sup>2</sup>Clínica Prorim; Salvador, Bahia, Brasil

#### Correspondence addresses:

Dr. Alexandre Sá  
alexandre\_sa01@hotmail.com

Received: April 17, 2025

Revised: May 28, 2025

Accepted: May 31, 2025

Published: June 30, 2025

#### Data Availability Statement:

All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

**Funding:** This work was the result of authors' initiative. There was no support of research or publication funds.

**Competing interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

#### Copyright

© 2025 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia. All rights reserved.  
ISSN: 2526-5563  
e-ISSN: 2764-2089

A Síndrome de Alport é uma doença genética classicamente diagnosticada na infância, associada à perda progressiva da função renal, perda auditiva e anomalias oculares. No entanto, com os avanços no sequenciamento genético e maior acesso a testes moleculares, casos diagnosticados na vida adulta têm se tornado cada vez mais frequentes, revelando uma mudança de paradigma no reconhecimento das doenças genéticas renais, tanto no Brasil quanto no mundo. Neste relato, apresentamos o caso de um paciente de 38 anos inicialmente tratado com altas doses de corticoide para Glomeruloesclerose Segmentar e Focal (GESF), conduta indicada apenas na forma primária da doença. A investigação etiológica aprofundada permitiu a reclassificação diagnóstica como Síndrome de Alport, uma condição monogênica, modificando completamente a abordagem terapêutica e prognóstica. O caso ilustra a importância de considerar etiologias genéticas mesmo em adultos, especialmente diante de quadros de proteinúria e doença renal crônica de causa não esclarecida. A incorporação de testes genéticos à prática clínica representa um passo fundamental para o manejo adequado dessas condições e reforça a necessidade de atualização contínua dos protocolos diagnósticos.

**Palavras-chave:** Síndrome de Alport; Diagnóstico Tardio; Exame Genético.

Alport syndrome is a genetic disease typically diagnosed in childhood, associated with progressive renal dysfunction, hearing loss, and ocular abnormalities. However, with advances in genetic sequencing and increased access to molecular testing, adult-onset diagnoses have become increasingly frequent, representing a paradigm shift in the recognition of genetic kidney diseases both in Brazil and globally. In this case report, we present a 38-year-old patient who was initially treated with high-dose corticosteroids for Focal Segmental Glomerulosclerosis (FSGS), a therapy indicated only in the primary form of the disease. Further etiological investigation led to a diagnostic reclassification as Alport syndrome, a monogenic condition, resulting in a complete change in therapeutic approach and prognosis. This case highlights the importance of considering genetic etiologies even in adulthood, especially in cases of proteinuria and chronic kidney disease of unclear origin. The incorporation of genetic testing into clinical practice is a crucial step toward the appropriate management of these conditions and reinforces the need for continuous updates in diagnostic protocols.

**Keywords:** Alport Syndrome; Late Diagnosis; Genetic Testing.



Historicamente, sempre houve dificuldade em diagnosticar doenças genéticas por vários motivos, dentre eles, custo elevado e acessibilidade reduzida aos exames e a ausência de terapia específica para a maior parte das doenças encontradas.<sup>1</sup> Contudo, após a publicação do Projeto Genoma, essa realidade está sendo rapidamente modificada favorecendo também a nefrologia.

No Brasil, 15% dos portadores de Doença Renal Crônica (DRC) possuem etiologia indefinida.<sup>2</sup> Muitos descobrem a doença tardiamente, por vezes em urgência dialítica, o que dificulta o diagnóstico, já que reduz as chances de uma biópsia renal conclusiva. Estudos recentes com testes genéticos amplos (ex.: exoma completo) têm mostrado prevalências de 9 a 20% de doenças genéticas renais monogênicas em adultos portadores de DRC, inclusive com reclassificação de diagnósticos.<sup>3</sup> Esses resultados têm reduzido o limiar para indicação de testes genéticos para além dos motivos tradicionais (ex.: história familiar de DRC), como idade < 50 anos e DRC de etiologia indeterminada independentemente da idade.<sup>4</sup>

Atualmente, temos muitas terapias efetivas para muitas das doenças renais ou sistêmicas com potencial envolvimento renal, dentre elas a Síndrome Hemolítica Urêmica Atípica (SHUa), com os Inibidores do Complemento; Doença de Fabry, com as reposições enzimáticas; e Doenças Renais Policísticas, com os antagonistas do receptor V2 da vasopressina. Outras terapias para doenças genéticas renais já estão em fase avançada de desenvolvimento como a Inaxaplin para a Doença Renal Mediada por APOL1 (DRMA).<sup>5</sup>

Outro importante benefício da realização de testes genéticos é a suspensão de terapias potencialmente tóxicas, como corticoide e imunossupressores, para glomerulopatias suspeitas inicialmente para mecanismos imunomediados, porém, em realidade, com mecanismo de base genético (ex.: proteínas defeituosas do citoesqueleto do podócito ou da membrana basal glomerular).<sup>4</sup>

Neste relato de caso temos um exemplo de um paciente de 38 anos em tratamento com dose alta de corticoide para Glomeruloesclerose Segmentar

e Focal (GESF), que seria indicado apenas na etiologia primária, sendo reclassificado para uma doença genética renal monogênica – a Síndrome de Alport.

## Relato de Caso

R.C.S, sexo masculino, 38 anos, encaminhado de outro serviço de nefrologia por descredenciamento da sua operadora de saúde, comparece para consulta ambulatorial em 20/01/2023 com diagnóstico de DRC estágio 3a (TFGe pelo CKD-EPI em 56,2 mL/min/1,73m<sup>2</sup>) e proteinúria de 3,4 g/24h. Não tinha edema, albumina sérica estava normal e o sumário de urina apresentava proteína 1+, hemoglobina 3+ e sedimento com frequentes hemácias. Estava em uso de prednisona 60 mg/dia, enalapril 10 mg 2x/dia, dapagliflozina 10 mg/dia, atorvastatina 40 mg/dia e carbonato de cálcio em associação com vitamina D 2x/dia. Chamava atenção a história familiar positiva para doença renal crônica (Figura 1). Trouxe um resultado de biópsia renal realizada em Janeiro/2023 com a conclusão de GESF (Tabela 1). Foi mantido os medicamentos e solicitado análise do exoma completo.

Na consulta subsequente, o paciente trouxe o resultado do exoma completo com achado primário de uma variante provavelmente patogênica, em hemizigose, no gene COL4A5, associado à Síndrome de Alport 1, de herança ligada ao cromossomo X. Com o quadro clínico sugestivo e o teste genético compatível, iniciamos desmame progressivo da prednisona até a suspensão da droga, aumentado dose do enalapril para 20 mg 2x/dia e mantido dapagliflozina e atorvastatina. Paciente retornou com resultado normal de audiometria, fez avaliação oftalmológica sem sinais de achados patológicos e foi encaminhado para aconselhamento genético.

## Discussão

No passado, testes genéticos eram mais focados na população pediátrica. Contudo, a maior

Figura 1. Heredograma.

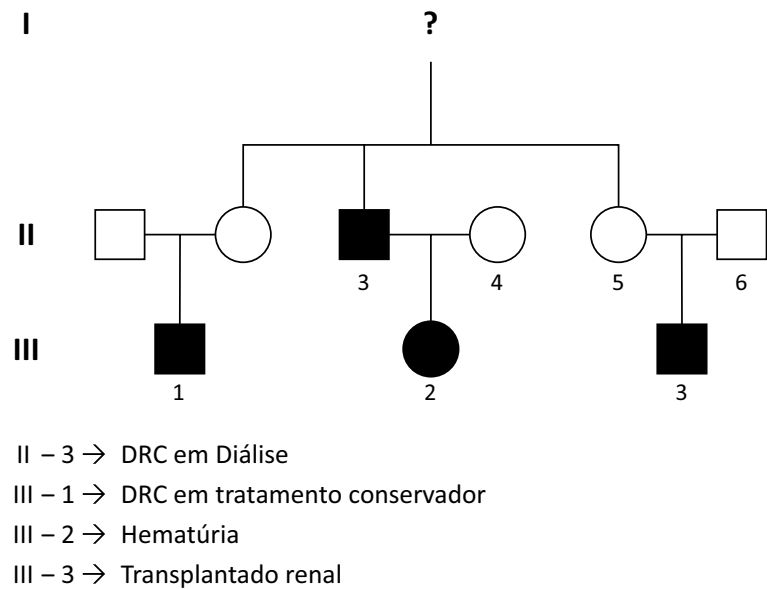


Tabela 1. Anatomia patológica da biópsia renal.

|    |                                                                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MO | Seis glomérulos na amostra sendo 03 com esclerose global, 2 com esclerose segmentar e 1 normal. Há fibrose intersticial e atrofia tubular em 40% da amostra. Vasos com moderada fibrose e depósitos hialinos na camada íntima. |
| IF | Ausência de depósitos de anticorpos ou complemento.                                                                                                                                                                            |
| ME | Sem tecido renal na amostra.                                                                                                                                                                                                   |

MO = microscopia óptica; IF = imunofluorescência; ME = microscopia eletrônica.

acessibilidade, a redução de custo, o surgimento de mais terapias direcionadas para doenças genéticas e o entendimento de que essas doenças podem ter fenótipos mais brandos têm tornado seus testes cada vez mais presentes na rotina da prática médica ambulatorial do adulto.<sup>6</sup> Na cardiologia, por exemplo, alguns idosos com insuficiência cardíaca estão recebendo o diagnóstico de amiloidose transtirretina (ATTR) na forma hereditária, e sendo indicado terapias modificadoras da doença mesmo em fase tardia de vida.<sup>7</sup>

Com o avanço dos testes genéticos, a síndrome de Alport tem sido encontrada com maior frequência na população adulta. E.E. Groopman e colaboradores realizaram análise do exoma completo em 2 coortes de portadores de DRC, totalizando 3.315 indivíduos, sendo mais de 90% de adultos. Encontraram uma prevalência

de doença renal monogênica em 9,3%, sendo 30% deles com síndrome de Alport. Resultado esse que foi semelhante à prevalência de Doença Renal Policística Autossômica Dominante (31%) no mesmo estudo.<sup>3</sup>

O paciente em questão teve importante benefício do diagnóstico definitivo, pois vinha em uso de altas doses de corticoide com potencial para diversos efeitos adversos como lesões cutâneas, osteopenia/osteoporose, infecções e aumento de risco cardiovascular. A síndrome de Alport tem evolução progressiva da DRC<sup>8</sup> e, o uso de corticoide, além de não tratar essa doença, aumentaria o risco de acelerar a perda de função renal por elevação da pressão arterial e glicemias e eventuais injúrias renais agudas como consequência de quadros infecciosos.

## Conclusão

Devemos incluir os testes genéticos na rotina ambulatorial de adultos portadores de DRC, pois as doenças renais monogênicas são mais prevalentes do que outrora achávamos, com destaque para a síndrome de Alport, levando ao potencial benefício de terapias específicas e/ou suspensão de imunossupressores.

## Referências

1. Katsanis SH, Katsanis N. Molecular genetic testing and the future of clinical genomics. *Nat Rev Genet.* 2013 Jun;14(6):415-26.
2. Nerbass, F. B., Lima, H. N., Strogoff-de-Matos, J. P., Zawadzki, B., Moura-Neto, J. A., Lugon, J. R., & Sesso, R. (2025). Censo Brasileiro de Diálise 2023. *Braz. J. Nephrol.*, 47(1), e20240081. *Brazilian Journal of Nephrology.*
3. Groopman EE, Marasa M, Cameron-Christie S, Petrovski S, Aggarwal VS, Milo-Rasouly H, Li Y, Zhang J, Nestor J, Krithivasan P, Lam WY, Mitrotti A, Piva S, Kil BH, Chatterjee D, Reingold R, Bradbury D, DiVecchia M, Snyder H, Mu X, Mehl K, Balderes O, Fasel DA, Weng C, Radhakrishnan J, Canetta P, Appel GB, Bomback AS, Ahn W, Uy NS, Alam S, Cohen DJ, Crew RJ, Dube GK, Rao MK, Kamalakaran S, Copeland B, Ren Z, Bridgers J, Malone CD, Mebane CM, Dagaonkar N, Fellström BC, Haefliger C, Mohan S, Sanna-Cherchi S, Kiryluk K, Fleckner J, March R, Platt A, Goldstein DB, Gharavi AG. Diagnostic Utility of Exome Sequencing for Kidney Disease. *N Engl J Med.* 2019 Jan 10;380(2):142-151.
4. Vivante A. Genetics of Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med.* 2024 Aug 15;391(7):627-639.
5. Egbuna O, Zimmerman B, Manos G, Fortier A, Chirieac MC, Dakin LA, Friedman DJ, Bramham K, Campbell K, Knebelmann B, Barisoni L, Falk RJ, Gipson DS, Lipkowitz MS, Ojo A, Bunnage ME, Pollak MR, Altshuler D, Chertow GM; VX19-147-101 Study Group. Inaxaplin for Proteinuric Kidney Disease in Persons with Two APOL1 Variants. *N Engl J Med.* 2023 Mar 16;388(11):969-979.
6. Snoek R, van Jaarsveld RH, Nguyen TQ, Peters EDJ, Elferink MG, Ernst RF, Rookmaaker MB, Lilien MR, Spierings E, Goldschmeding R, Knoers NVAM, van der Zwaag B, van Zuilen AD, van Eerde AM. Genetics-first approach improves diagnostics of ESKD patients <50 years old. *Nephrol Dial Transplant.* 2022 Jan 25;37(2):349-357.
7. Ruberg FL, Maurer MS. Cardiac Amyloidosis Due to Transthyretin Protein: A Review. *JAMA.* 2024 Mar 5;331(9):778-791.
8. Gregorio V, Caparali EB, Shojaei A, Ricardo S, Barua M. Alport Syndrome: Clinical Spectrum and Therapeutic Advances. *Kidney Med.* 2023 Mar 21;5(5):100631.

## RESUMO DE ARTIGO



## Qualidade de Vida de Pacientes Submetidos a Artroplastia Total do Joelho

### *Quality of Life of Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty*

Robson Rocha da Silva<sup>1\*</sup>, Marcos Almeida Matos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Serviço de Ortopedia do Hospital Santa Izabel; Salvador, Bahia, Brasil

A Artroplastia Total do Joelho (ATJ) é um procedimento eficaz no alívio da dor e na recuperação funcional de pacientes com artrose avançada do joelho. A procura por este procedimento tem se elevado globalmente de forma alarmante – estudos prospectam um aumento de 565 % no número de procedimentos ao ano.

Devido a essa realidade, a comunidade científica tem estimulado a realização de estudos que levem também em consideração a percepção subjetiva do paciente e de suas expectativas.

Estudos sobre qualidade de vida em pacientes submetidos a ATJ vêm ganhando espaço na literatura científica. No entanto, muitos dos aspectos avaliados nestes estudos, como: os indicadores locais de saúde, aspectos sociais, culturais, econômicos, e dificuldades no acesso à cirurgia são peculiares às populações estudadas e, provavelmente, não traduzem uma realidade universal encontrada em locais com indicadores diferentes. Pesquisas mais esclarecedoras sobre o tema ainda são escassas e pouco representativas em nosso meio.

Nosso estudo teve como objetivo avaliar diversos aspectos relacionados à qualidade de vida de pacientes submetidos a ATJ, analisando o panorama de cada um dos domínios que integram o conceito de qualidade de vida.

Realizamos um estudo observacional de corte transversal em um grupo de pacientes provenientes do Serviço de Ortopedia do Hospital Santa Izabel.

Os pacientes foram selecionados através de técnica de amostragem não probabilística sequencial. Os operados formaram o grupo G1 e os não operados compuseram o grupo G2.

Os critérios de inclusão para o grupo G1 foram: assentimento em participar do estudo; idade acima de 40 anos; ter sido submetido a ATJ primária para tratamento de artrose graus IV ou V de Ahlback, com período de pós-operatório acima de seis meses, de acordo com critério postulados por Lavernia e colaboradores. O critério de inclusão para o grupo G2 foi ser portador de gonartrose avançada com indicação para a cirurgia, não apresentando mais

#### Correspondence addresses:

Dr. Robson Rocha da Silva  
rob\_som\_9@hotmail.com

**Received:** April 28, 2025

**Revised:** May 24, 2025

**Accepted:** May 31, 2025

**Published:** June 30, 2025

#### Data Availability Statement:

All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

**Funding:** This work was the result of authors' initiative. There was no support of research or publication funds.

**Competing interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

#### Copyright

© 2025 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia. All rights reserved.  
ISSN: 2526-5563  
e-ISSN: 2764-2089

**Artigo Original:** Qualidade de vida após artroplastia total do joelho: revisão sistemática. Robson Rocha da Silva, Ayrton André Melo Santos, José de Sampaio Carvalho Júnior, Marcos Almeida Matos. *revbrasortop*.2014;4,9(5):520–527. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2013.10.023>.

resposta favorável aos tratamentos conservadores, mas ainda não operados.

Não foram incluídos nos grupos: pacientes portadores de dificuldades cognitivas que os impedissem de compreender e responder aos questionários, pacientes portadores de outras doenças articulares degenerativas que não fossem artroses (tais como, Artrite Reumatoide, Lupus Eritematoso Sistêmico, Artrite Psoriática e outras enfermidades).

Foram necessários 48 indivíduos por grupo para se obter um poder estatístico de 80% na detecção de diferença de 10%, com alfa de 5%, em se considerando desvio-padrão estimado de 15,9 e 18,4 para os grupos operado e não operado respectivamente, segundo estudo realizado por Brandes e colaboradores.

Os sujeitos foram entrevistados exclusivamente pelos pesquisadores. Ao grupo G1 foi aplicado instrumento padronizado para coleta de dados sociodemográficos, incluindo: identificação, idade, gênero, raça, estado civil, religião, grau de escolaridade, profissão e residência. Também foram coletados dados clínicos como: peso e altura, avaliação da dor pela Escala Visual Analógica (EVA), presença de comorbidades (hipertensão, diabetes, cardiopatia, obesidade), uso contínuo de analgésicos, anti-inflamatórios, cloroquina, corticoides, realização ou não de fisioterapia.

Os pacientes foram classificados funcionalmente com base nos critérios do *American College of Rheumatology* (ACR). Foram também coletados dados a respeito da cirurgia: data, joelho operado, existência de cirurgia prévia no joelho operado, satisfação com o procedimento.

A avaliação específica da qualidade de vida na artrose foi realizada aplicando-se a versão validada para a língua portuguesa do questionário *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC), composto de questões a respeito de: dor, rigidez e capacidade física. Os dados foram avaliados através da escala *Raw* de 0 a 100.

A qualidade de vida geral foi medida utilizando-se a versão validada para língua portuguesa do

questionário genérico SF-36 que avalia oito domínios: capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Da mesma forma, os resultados variavam de 0 a 100, em que o resultado mais alto implicava na melhor qualidade de vida.

Aos pacientes do grupo G2, foram aplicados os mesmos questionários estruturados, excetuando-se as questões a respeito da cirurgia e acrescentando-se dados a respeito da doença: joelho acometido (um ou ambos), alinhamento biomecânico (varo ou valgo) e estadiamento da artrose pela classificação de Albach.

Foram definidos como variáveis dependentes todos os domínios do WOMAC e SF-36. As variáveis independentes consistiram nos dados sociodemográficos (gênero, estado civil, dentre outros), clínicos (comorbidades, uso de medicamentos e outros) e capacidade funcional de acordo com a ACR (Tabela 1). Para descrever as características dos dois grupos os dados foram apresentados em tabelas de distribuição por frequências e percentagens quando as variáveis eram qualitativas, e média e desvio padrão para as variáveis contínuas. Foi utilizado o teste qui-quadrado para variáveis qualitativas e utilizou-se o teste t de Student para variáveis quantitativas. Em todos os casos adotou-se nível de significância de 0,05.

Utilizamos a One-Way análise de variância (ANOVA) para observar as diferenças do WOMAC por período de tempo de cirurgia. A correlação entre as variáveis foi realizada com análise de correlação de Pearson. Também foram construídos modelos de análise multivariável para verificar a existência de possível influência das variáveis significativas. Foi utilizado ANOVA two-way ou Regressão linear a depender do tipo de variável, e o pós-teste de Tukey foi utilizado para múltiplas comparações.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa e seguiu os princípios éticos da Associação Médica Mundial na Declaração de Helsink e RDC 466/2012.

**Tabela 1.** Dados Demográficos entre setembro de 2012 e junho de 2013 de pacientes portadores de artrose avançada nos joelhos ou submetidos a ATJ há pelo menos 06 meses, oriundos do Ambulatório de Silva Lima do Hospital Santa Izabel.

|                                    | Grupo operado  | Grupo não operado | p                  |
|------------------------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| <b>Dados Demográficos</b>          |                |                   |                    |
| <b>Gênero</b>                      |                |                   |                    |
| Feminino                           | 55 (91,7%)     | 49 (84,5%)        | 0,228 <sup>a</sup> |
| <b>Idade</b>                       | 69,45 (±7,53)  | 63,40 (±9,61)     | 0,000 <sup>b</sup> |
| <b>Peso</b>                        | 74,85 (±12,01) | 75,02 (±12,41)    | 0,937 <sup>b</sup> |
| <b>Altura</b>                      | 1,59 (±0,08)   | 1,59 (± 0,08)     | 0,598 <sup>b</sup> |
| <b>IMC</b>                         | 29,25 (±4,21)  | 29,57 (±4,19)     | 0,676 <sup>b</sup> |
| <b>Raça</b>                        |                |                   |                    |
| Brancos                            | 20 (33,3%)     | 24(41,4%)         | 0,509 <sup>a</sup> |
| Negros                             | 25 (41,7%)     | 24(41,4%)         |                    |
| Pardos                             | 15 (33,3%)     | 10(17,2%)         |                    |
| <b>Estado civil</b>                |                |                   |                    |
| Casados                            | 30 (50,0%)     | 27(46,6%)         | 0,708 <sup>a</sup> |
| Sem companheiro(a)                 | 30 (50,0%)     | 31(53,4%)         |                    |
| <b>Religião</b>                    |                |                   |                    |
| Católicos                          | 47 (78,3%)     | 36(62,1%)         | 0,053 <sup>a</sup> |
| Outra religião                     | 13 (21,7%)     | 22(37,9%)         |                    |
| <b>Instrução</b>                   |                |                   |                    |
| 1º grau                            | 25 (41,7%)     | 27(46,6%)         | 0,830 <sup>a</sup> |
| 2º grau                            | 26 (43,3%)     | 24(41,4%)         |                    |
| Superior                           | 09 (15,0%)     | 07(12,1%)         |                    |
| <b>Ocupação</b>                    |                |                   |                    |
| Sem ocupação                       | 25 (41,7%)     | 22(37,9%)         | 0,624 <sup>a</sup> |
| Em exercício                       | 34 (56,7%)     | 36(62,1%)         |                    |
| <b>Esforço Físico na Profissão</b> |                |                   |                    |
| Pouco                              | 28 (46,7%)     | 16 (27,6%)        | 0,008 <sup>a</sup> |
| Moderado                           | 25 (41,7%)     | 22(37,9%)         |                    |
| Intenso                            | 7 (11,7%)      | 20(34,5%)         |                    |

a. Variáveis nominais foram apresentadas como frequência e percentagem. Nesses casos o teste utilizado foi o Qui-quadrado com um nível de significância de 0,05. b. As variáveis contínuas são apresentadas em média e desvio padrão. O teste de significância foi o test-t de Student.

118 pacientes foram arrolados na pesquisa, 60 destes haviam sido submetidos a ATJ e 58 indivíduos não haviam sido operados. Os dois grupos tinham características sociodemográficas muito semelhantes.

Quanto aos aspectos clínicos, houve nível de dor mais elevado e maior frequência de uso de medicações, para o alívio da dor entre os não operados. A distribuição de acordo com a classe funcional apresentou maior frequência dos Tipos 1 e 2 no grupo operado – esses tipos representam uma menor sensação de limitação pela doença e correspondem a melhor funcionalidade.

Na avaliação da qualidade de vida, foi observada diferença significativa em todos os domínios do questionário genérico SF-36, em especial na limitação por aspectos físicos e limitação por aspectos emocionais. Na avaliação do questionário de qualidade de vida específico para artrose (WOMAC), também foram observadas diferenças acentuadas entre os grupos a favor dos operados.

Os resultados do estudo revelam que pacientes que realizaram artroplastia total do joelho para o tratamento da artrose avançada, apresentaram qualidade de vida maior em todos os domínios avaliados tanto pelo questionário global SF36 quanto pelo questionário específico WOMAC, em comparação com aqueles que não realizaram o procedimento (Tabela 2).

A avaliação dos resultados da ATJ vem deixando de ser realizada sob uma visão objetiva e radiológica, a complexidade dos processos que determinam e condicionam o binômio saúde e doença colocou o impacto na QV como de maior importância no julgamento dos efeitos, tanto do ponto de vista assistencial quanto das políticas públicas de promoção da saúde. As informações sobre a QV passaram a fazer parte da avaliação da ATJ como indicadores da eficácia, eficiência e dos impactos do procedimento nos pacientes.

Não existe um único instrumento de avaliação que possa de forma precisa extrair tais informações dos pacientes. Vissers e colaboradores, em uma revisão sistemática sobre fatores que afetam

os resultados das artroplastias totais de quadril e joelho, observaram limitações no nível de certeza das conclusões pela heterogeneidade dos estudos em relação à mensuração dos resultados, utilização de diferentes questionários com diferentes abordagens da QV e utilização de diferentes escalas de valores.

Tem sido demonstrado que pacientes de diferentes nacionalidades apresentam diferentes expectativas para com a cirurgia, graus diferentes de dor e perda funcional anteriores à cirurgia, sendo tais diferenças fortes preditores de resultados pós-operatórios. Apesar disso, é aceito que existe um patamar universal, transcultural de QV, no qual, independentemente de nação, cultura ou época, é importante para as pessoas perceberem-se bem, com boas condições físicas, sentindo-se socialmente integradas e competentes funcionalmente.

Em nossa pesquisa, optamos pela utilização dos questionários SF-36 e WOMAC, os quais estão entre os mais utilizados, favorecendo a comparação com a literatura internacional. O primeiro, mais genérico, aborda o paciente com relação a aspectos gerais da sua saúde física, mental, psicológica e social. O WOMAC avalia os indivíduos do ponto de vista físico e funcional, especificamente para pacientes com artrose. Encontramos média de idade mais elevada no grupo operado, essa diferença poderia se tornar um fator com impacto negativo na pesquisa, porém, a análise multivariada não revelou interação na resposta da variável dependente.

O limite de idade utilizado neste estudo baseou-se nos critérios adotados pela literatura, uma vez que a predominância de pacientes mais jovens em um dos grupos, poderia trazer alterações nos resultados, porquanto alguns dos domínios avaliados tenderiam a apresentar melhores escores em faixas etárias mais baixas.

Com relação às características clínicas, encontramos diferença entre os grupos em três variáveis analisadas: dor, uso de medicação analgésica e prática de atividade física. Contudo, nenhuma das variáveis clínicas apresentou

**Tabela 2.** Comparação dos escores SF36 e WOMAC de pacientes portadores de artrose avançada nos joelhos e de pacientes submetidos a ATJ há pelo menos 06 meses, oriundos do Ambulatório de Silva Lima do Hospital Santa Izabel, entre setembro de 2012 e junho de 2013.

|                                   | Grupo operado | Grupo não operado | p      |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|--------|
| SF-36                             |               |                   |        |
| Capacidade Funcional              | 51,58 ±20,57  | 24,22 ±18,03      | <0,001 |
| Limitação por Aspectos Físicos    | 60,00 ±39,91  | 20,25 ±33,59      | <0,001 |
| Dor                               | 56,05 ±20,49  | 33,25 ±17,70      | <0,001 |
| Estado Geral da Saúde             | 79,34 ±17,25  | 59,00 ±22,67      | <0,001 |
| Vitalidade                        | 72,50 ±18,16  | 45,87 ±23,13      | <0,001 |
| Aspectos Sociais                  | 79,87 ±24,07  | 42,54 ±27,06      | <0,001 |
| Limitação por Aspectos Emocionais | 70,00 ±39,63  | 34,02 ±43,03      | <0,001 |
| Saúde Mental                      | 74,55 ±20,05  | 56,13 ±24,15      | <0,001 |
| WOMAC                             |               |                   |        |
| Dor                               | 72,83 ±21,59  | 40,58 ±18,68      | <0,001 |
| Rigidez                           | 77,33 ±22,92  | 40,12 ±26,83      | <0,001 |
| Incapacidade Funcional            | 72,37 ±21,92  | 36,33 ±18,34      | <0,001 |
| Global                            | 74,18 ±19,74  | 39,01 ±18,18      | <0,001 |

Em todas as análises foram utilizados o teste-t de Student com nível de significância de 0,05.

influência sobre a resposta das variáveis dependentes na análise multivariada.

Na avaliação da dor pela EVA observamos escores menores no grupo operado. Este achado também foi observado por Papakostidou e colaboradores, que, num estudo de coorte, observaram níveis elevados de dor na fase pré-operatória com progressiva melhora nas avaliações pós-operatórias consecutivas.

A dor é um importante fator relacionado à QV. A osteoartrose nos joelhos tem sido referida como uma das principais causas de dor entre os idosos. Este sintoma não somente é a maior razão para a cirurgia, como também, o alívio da dor representa a principal expectativa do paciente ao procurar o tratamento operatório.

A insatisfação dos pacientes com os resultados da cirurgia tem apresentado estreita relação com

a dor no pós-operatório. Kim e colaboradores, em estudo prospectivo, observaram que maior insatisfação com a cirurgia foi encontrada em pacientes que apresentaram os piores escores na dor pelo WOMAC e SF-36 no período pós-operatório.

Ganhos em QV apresentam forte associação com o cumprimento das expectativas prévias, em especial com respeito ao alívio da dor. Estudo realizado para avaliar a relação entre satisfação das expectativas prévias do paciente e a QV, concluiu que nos pacientes que alcançaram maior alívio na dor, os ganhos em QV foram mais altos. Em contrapartida, altas taxas de ansiedade e depressão foram encontradas em pacientes com dor permanente após a ATJ.

Em nosso estudo, tanto no SF-36 quanto no WOMAC encontramos diferenças significativas com relação à dor entre os grupos. No grupo não



operado, a dor correlacionou-se com a vitalidade e com aspectos sociais; já no grupo operado a dor apresentou correlação com a rigidez e com os aspectos funcionais. A relação talvez possa ser explicada pela maior incapacidade funcional e, consequentemente, maior taxa de depressão nesses pacientes.

Encontramos maior número de praticantes de atividade física no grupo operado. Brandes e colaboradores, em estudo longitudinal prospectivo, concluíram que a cirurgia provê a possibilidade de retorno à atividade física para a maioria dos pacientes com artrose grave nos joelhos. Provavelmente a diferença encontrada no nosso estudo pode ser explicada pela melhora funcional proporcionada pelo procedimento cirúrgico.

Dentre todos os domínios de QV avaliados, Capacidade Funcional (CF) do SF-36, Limitação por Aspectos Físicos (LAF) do SF-36 e Incapacidade Funcional (IF) do WOMAC foram os que apresentaram os piores escores no grupo não operado. Estes domínios avaliam os aspectos relativos às limitações causadas pela perda funcional global e específica dos joelhos. Grave perda da função, quer pela dor ou pela diminuição da mobilidade articular, reflete a gravidade e o tempo de evolução da doença e apresenta também forte correlação com o tempo em fila de espera. Esse fato tem sido observado em vários países com acesso limitado à ATJ.

Alguns autores têm observado que a longa espera pode resultar em deterioração na QV dos pacientes tanto no aspecto funcional quanto em relação à dor. Em nossa amostra, os escores funcionais pré-operatórios pelo WOMAC foram inferiores aos encontrados em outros estudos e acreditamos que esse foi um importante fator na redução da QV dos pacientes não operados. Segundo a literatura, grave perda funcional pré-operatória é um preditor independente de menor QV após a cirurgia.

Análise das variáveis dependentes pela correlação de Pearson no grupo não operado mostrou que variáveis relacionadas aos aspectos funcionais (LAF do SF-36 e a IF do WOMAC)

apresentaram importante correlação com a Limitação por Aspectos Emocionais (LAE) SF-36, com a Vitalidade SF-36 e em especial com a Dor WOMAC. Essa análise evidencia que a sensação de dor no joelho, distúrbios emocionais e vitalidade apresentavam comportamento sinérgico com a Capacidade Funcional. Entre os operados, aqueles que se sentiam com melhor funcionalidade alcançavam também melhora nos níveis dor, mobilidade e na função da articulação do joelho. Estes achados estão de acordo com o que observamos na avaliação dos grupos pela classificação funcional ACR em que observamos 38,3% dos pacientes operados na Classe Funcional 1 (inclui pessoas que se consideram capazes de realizar suas atividades pessoais profissionais e de lazer), contra 15,5% dos pacientes do grupo não operado.

Para avaliar a possível influência das variáveis que apresentaram diferenças significativas na alocação entre os grupos sobre as variáveis dependentes, foram elaborados modelos de análise multivariada. Dentre essas variáveis, apenas o esforço físico relacionado à profissão demonstrou uma interação estatisticamente significativa, ao nível de 5%, com o fator 'ter sido submetido à cirurgia ou não.

Acreditamos que a interação observada sugere que pessoas com artrose avançada nos joelhos e que realizaram, ao longo da vida, atividades menos desgastantes possam ter uma melhor qualidade de vida. No entanto, essa possibilidade não apresenta consistência clínica e pode ter sido uma característica desta amostra ou mesmo fruto de falta de poder no estudo para analisar esta associação.

Nosso estudo apresentou algumas limitações. A escolha de pacientes de uma instituição de referência pode diminuir a validade externa dos resultados, em especial entre os não operados, pois essa amostra possivelmente selecionou pacientes com quadros mais avançados e com uma longa espera pela cirurgia. Porém estudos em instituições de referência possibilitam a seleção de maior número de indivíduos. Variáveis não

importantes não foram incluídas na pesquisa tais como: suporte familiar, renda, grau de privação, tempo de espera pela cirurgia, entre outros. Entretanto, trata-se de um tema multifatorial cujo universo de todas as variáveis diretas e indiretas dificilmente poderia ser analisado em um único projeto.

O tamanho amostral não foi adequado para análise de subgrupos da QV. Estudos com maior tamanho amostral devem ser o objetivo de outras pesquisas com esta finalidade específica. Por fim, o modelo transversal não permitiu

o acompanhamento dos indivíduos nem do comportamento da QV ao longo do tempo.

Esta pesquisa, dentro do que podemos observar, foi a primeira em nosso meio a apresentar dados a respeito das diferentes dimensões da QV de pacientes submetidos a ATJ. Nossos resultados permitiram concluir que a Artroplastia Total do Joelho em nosso meio é um procedimento capaz de melhorar a qualidade de vida de grande parte dos indivíduos portadores de gonartrose avançada em todas as dimensões avaliadas pelos questionários SF-36 e WOMAC.

## Instruções para Autores

Os autores devem encaminhar o manuscrito em Português com abstract em Inglês, salvo artigos originais que devem ser encaminhados tanto em Português como em Inglês. O manuscrito deve conter uma carta de apresentação para o Editor-Chefe da revista, com todos os dados do autor correspondente, como filiação (e coautores), endereço, número de telefone e e-mail. Os artigos devem ser submetidos pelo autor correspondente através de e-mail [rchsi@santacasaba.org.br](mailto:rchsi@santacasaba.org.br) ou do site [www.revistacientifica.hospitalsantaizabel.org.br](http://www.revistacientifica.hospitalsantaizabel.org.br). Juntamente com a carta de apresentação, o autor correspondente deverá encaminhar uma declaração assinada, confirmando que o conteúdo do manuscrito representa a opinião dele e dos coautores, assim como não há conflito de interesses, além da informação de que o manuscrito não foi nem está sendo submetido ou sobreposto/duplicado em outra revista. Os manuscritos que obrigatoriamente necessitaram de uma aprovação do Comitê de Ética, deve apresentar o ofício e o número; assim como, manuscritos que obtiveram fundos de financiamento, devem indicá-los.

Os manuscritos podem ser submetidos nas seguintes categorias:

- Investigação básica ou clínica original (artigos originais sobre temas de amplo interesse no campo da medicina). Congratulamo-nos com trabalhos que discutem aspectos epidemiológicos da saúde, ensaios clínicos e relatórios de investigações de laboratório.

- Apresentação e discussão de casos (os relatos de caso devem ser cuidadosamente documentados e devem ser importantes porque ilustram ou descrevem características incomuns ou têm implicações práticas importantes).
- Briefs de novos métodos ou observações.
- Resumos de artigos (artigos já publicados, sumarizados, com uma nova abordagem crítica).
- Atualização de tema ou revisões de última geração (revisões sobre tópicos importantes para leitores em diferentes áreas geográficas).
- Artigos multiprofissionais (artigos que apresentem a importância da interdisciplinaridade na área de saúde).
- Cartas ao editor ou editoriais referentes a publicações anteriores ou contendo breves relatos de descobertas incomuns ou preliminares.
- Estado de arte, contendo ideias, hipóteses e comentários (artigos que avançam para hipóteses ou representam uma opinião relacionada a um tópico de interesse atual).

Os autores devem fazer o checklist do manuscrito antes de enviá-lo à Revista.

Os suplementos da Revista incluem artigos sob um tema unificador, como aqueles que resumem apresentações de simpósios ou se concentram em um assunto específico. Estes serão adicionados à publicação periódica e serão revisados da mesma maneira que os manuscritos submetidos.

## Política Editorial

Os editores da Revista reservam o direito de editar os manuscritos submetidos em relação à clareza, gramática e estilo. Os autores terão a oportunidade de revisar essas alterações na prova final, antes da impressão do manuscrito. Alterações e revisões no conteúdo apenas serão aceitas para impressão após as provas finais serem assinadas pelo autor, com anuência dos coautores.

A Revista Científica Hospital Santa Izabel não aceita artigos duplicados, sobrepostos ou que estejam sendo submetidos em outro Jornal.

## Processo de Revisão por Pares

Todos os manuscritos originais serão encaminhados a um Editor Associado pelo

Editor-Chefe, ou enviados a especialistas *ad hoc* para revisão por pares. Entretanto, é o Editor-Chefe que toma a decisão final de aceitar, rejeitar ou solicitar revisão do manuscrito. Um pedido de revisão não garante a aceitação do manuscrito revisado.

Os manuscritos também podem ser enviados para revisão estatística ou revisores *ad hoc*. O tempo médio da submissão até a primeira decisão é de três semanas.

### Revisões

Manuscritos devem ser reenviados pelos autores após a revisão, quando necessária, até quinze dias após a solicitação. O texto revisado deve incluir resposta ponto a ponto e deve indicar quaisquer alterações adicionais feitas pelo autor. Qualquer alteração na autoria, incluindo uma mudança na ordem dos autores, deve ser acordada por todos os autores, e uma declaração assinada por todos deve ser submetida à redação.

### **Estilo**

Os manuscritos podem ser submetidos em formato eletrônico pelo site [www.revistacientifica.hospitalsantaizabel.org.br](http://www.revistacientifica.hospitalsantaizabel.org.br) ou pelo e-mail [rchsi@santacasaba.com.br](mailto:rchsi@santacasaba.com.br). Cada manuscrito terá um número de registro. O arquivo deve ser enviado em Word ou no arquivo de formato de documento RTF para textos e JPG (300dpi) para figuras.

Os autores devem ser indicados em uma carta de apresentação com endereço, número de telefone e e-mail do autor correspondente. O autor correspondente será convidado a fazer uma declaração confirmando que o conteúdo do manuscrito representa a opinião dos coautores e que nem o autor correspondente nem os coautores têm manuscritos submetidos/sobrepuestos ou duplicados em outros jornais.

Os textos dos manuscritos devem conter: título, resumo, corpo do texto (com subtópicos, como Introdução, Objetivo, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão; ou outros

subtópicos que não de artigos originais), agradecimentos, referências, tabelas, figuras e legendas. O running title não deve ultrapassar 40 caracteres e devem estar no topo de cada página, assim como a paginação. As referências devem seguir o “Requisitos Uniformes para Manuscritos Submetidos a Revistas Biomédicas” ou “Estilo de Citação Vancouver” (vide American Medical Association Manual of Style: a guide for authors and editors). Títulos de periódicos não listados no Index Medicus devem ser escritos por extenso.

### **Aprovação do Comitê de Ética**

Artigos que necessitem de aprovação em Comitê de Ética devem encaminhar ofício de aprovação com número específico (número de protocolo e / ou certificação de aprovação deve ser enviada após as referências). O número do protocolo deve ser incluído no final da seção Introdução do artigo.

### **Ética**

Falsificação ou fabricação de dados, plágio, incluindo publicação duplicada do trabalho dos próprios autores sem a devida citação e apropriação indébita do trabalho são práticas inaceitáveis. Quaisquer casos de má conduta ética serão tratados com rigor de acordo com as leis vigentes.

### **Conflitos de Interesse**

No momento da submissão, cada autor deve revelar qualquer interesse financeiro ou afim, direta ou indiretamente, ou outras situações que possam levantar a questão do viés no trabalho apresentado ou as conclusões, implicações ou opiniões declaradas - incluindo fontes pertinentes comerciais ou outras de financiamento para o(s) autor(es) individual(is) ou para o(s) departamento (s) ou organização(ões) associada(s) e relações pessoais. Existe um potencial conflito de interesses quando alguém envolvido no

processo de publicação possui interesse financeiro ou de outra ordem nos produtos ou conceitos mencionados em um manuscrito submetido ou em produtos concorrentes que possam influenciar seu julgamento.

### **Isenção de Responsabilidade Material**

As opiniões expressas na Revista são as dos autores e colaboradores e não necessariamente reflete aquelas da Revista, dos editores,

revisores ou do conselho editorial da Revista, isentando-a de responsabilidades cíveis e criminais.

### **Declaração de Privacidade**

Os nomes e endereços de e-mail inseridos nesta Revista serão utilizados para o propósito deste periódico e não serão disponibilizados para qualquer outra finalidade ou qualquer outra parte.

Políticas de Estilo (Resumo)

| Artigo                                                                 | Original                     | Revisão/<br>Atualização de Tema           | Resumo de Artigo                          | Relato de Caso                            | Editorial: Carta<br>ao Editor  | Multi-profissional             | Estado da Arte                            |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
| Idioma                                                                 | Inglês                       | Português + Abstract e<br>Título - Inglês | Português + Abstract e<br>Título - Inglês | Português + Abstract e<br>Título - Inglês | Português + Título<br>- Inglês | Português + Título -<br>Inglês | Português + Abstract e<br>Título - Inglês |
| Fonte (tipo)                                                           | Times ou Arial               | Times ou Arial                            | Times ou Arial                            | Times ou Arial                            | Times ou Arial                 | Times ou Arial                 | Times ou Arial                            |
| Número de Palavras – Título                                            | 120                          | 90                                        | 95                                        | 85                                        | 70                             | 60                             | 120                                       |
| Número de Palavras – Cabeçalho                                         | 40                           | 40                                        | 40                                        | 40                                        | 40                             | 40                             | 40                                        |
| Tamanho da Fonte / Título                                              | 16/14                        | 16/14                                     | 16/14                                     | 16/14                                     | 16/14                          | 16/14                          | 16/14                                     |
| Tamanho da Fonte / Espaço<br>Texto                                     | 12; espaço<br>duplo          | 12; espaço duplo                          | 12; espaço duplo                          | 12; espaço duplo                          | 12; espaço duplo               | 12; espaço duplo               | 12; espaço duplo                          |
| Tamanho da Fonte / Espaço<br>Resumos, Palavras-chave e<br>Abreviaturas | 10; espaço<br>simples        | 10; espaço simples                        | 10; espaço simples                        | 10; espaço simples                        | -                              | -                              | 10; espaço simples                        |
| Número de Palavras –<br>Resumo/Palavras-chave                          | 300/5                        | 300/5                                     | 200/5                                     | 250/5                                     | -                              | -                              | 300/5                                     |
| Número dr Palavras – Texto (com<br>espaço)                             | 5.000                        | 5.500                                     | 2.500                                     | 1.000                                     | 1.000                          | 2.000                          | 2.000                                     |
| Número de Figuras                                                      | 8                            | 3                                         | 2                                         | 4                                         | -                              | 3                              | 2                                         |
| Número de Tabelas/Gráficos                                             | 7                            | 4                                         | 2                                         | 2                                         | -                              | 3                              | 7                                         |
| Número de Autores e Coautores                                          | 15                           | 10                                        | 5                                         | 10                                        | 3                              | 5                              | 10                                        |
| Referências<br>(número, tamanho da fonte e<br>espaçamento)             | 20<br>10 (espaço<br>simples) | 30<br>10 (espaço simples)                 | 15<br>10 (espaço simples)                 | 10<br>10 (espaço simples)                 | 5<br>10 (espaço<br>simples)    | 5<br>10 (espaço simples)       | 20<br>10 (espaço simples)                 |

Autor correspondente deve ser identificado com um asterisco sobrescrito.

## CHECKLIST

- ☐ Por favor, forneça uma carta de apresentação com o envio do seu artigo, especificando o autor correspondente, bem como endereço, número de telefone e e-mail. Não se esqueça de encaminhar juntamente a declaração de conflito de interesses, número/protocolo do Comitê de Ética (se for o caso), se houve auxílio de instituições de fomento, e de que o artigo está sendo submetido apenas à Revista Científica Santa Izabel.
- ☐ Envie seu artigo usando nosso site [www.revistacientifica.hospitalsantaizabel.org.br](http://www.revistacientifica.hospitalsantaizabel.org.br) ou pelo e-mail [rchsi@santacasaba.org.br](mailto:rchsi@santacasaba.org.br). Use Word Perfect / Word para Windows, e figuras em JPG (300 dpi).
- ☐ Todo o manuscrito (incluindo tabelas e referências) deve ser digitado de acordo com as diretrizes da Revista (Sistema Vancouver), ou seja, as referências devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto, de forma sobrescrita. Ex: "Segundo Santo e colaboradores (2019)<sup>1</sup>"; ou..... "nos estudos sobre doenças coronarianas.<sup>1</sup> - as referências devem vir após vírgula, ponto, dois pontos e ponto-e-vírgula; entretanto, quando se tratar da referência explicitada de autor ou estudo, deve vir logo em seguida.
- ☐ A ordem de aparição do material em todos os manuscritos deve ser a seguinte: página de título, resumos, texto, agradecimentos, referências, tabelas, legendas de figuras/tabelas/gráficos, figuras/tabelas/gráficos.
- ☐ O título do manuscrito não deve possuir mais do que três linhas impressas, autores com titulação e afiliação completas, nome e endereço completo para o qual as solicitações de correspondência e reimpressão devem ser enviadas, e notas de rodapé indicando as fontes de apoio financeiro e as mudanças de endereço.
- ☐ Agradecimentos a pessoas que ajudaram os autores devem ser incluídos na página anterior às referências.
- ☐ As citações de referência devem seguir o formato estabelecido pelo "Estilo de Citação de Vancouver".
- ☐ Se você citar um trabalho próprio ainda não publicado (ou seja, um artigo "in press") no manuscrito que está enviando, você deve anexar um arquivo do artigo "in press".
- ☐ Se você citar um trabalho da internet, deverá seguir as exigências do Estilo Vancouver. Informar dia de acesso.
- ☐ Se você citar dados não publicados que não é seu, deverá fornecer uma carta de permissão ao autor dessa publicação.
- ☐ Por favor, forneça figuras de alta qualidade (mínimo de 300 dpi: JPG ou TIF). As figuras devem vir em um arquivo separado.
- ☐ Fornecer legenda de figuras/tabelas/gráficos para cada um deles.
- ☐ Se o estudo receber um apoio, o nome dos patrocinadores deve ser incluído no texto, depois das afiliações do autor.