



**Universidade Federal do Maranhão**  
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação**  
**Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto**  
**Mestrado Acadêmico**



**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO  
PARA QUALIDADE DE BLOQUEIO NEUROMUSCULAR EM  
PACIENTES SUBMETIDOS A ELETROCONVULSOTERAPIA  
SOB ANESTESIA**

**Matheus Veras Guterres Mendes**

**São Luís  
2024**

**MATHEUS VERAS GUTERRES MENDES**

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO  
PARA QUALIDADE DE BLOQUEIO NEUROMUSCULAR EM  
PACIENTES SUBMETIDOS A ELETROCONVULSOTERAPIA  
SOB ANESTESIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Saúde do Adulto da Universidade Federal do  
Maranhão para a obtenção do título de Mestre em Saúde  
do Adulto.

Área de concentração: Saúde e Metabolismo Humano

Orientador: Prof. Dr. João Batista Santos Garcia

Coordenador: Prof. Dr. Marcelo Souza de Andrade

São Luís  
2024

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Mendes, Matheus Veras Guterres.

Desenvolvimento de Sistema de Classificação Para  
Qualidade de Bloqueio Neuromuscular Em Pacientes  
Submetidos A Eletroconvulsoterapia Sob Anestesia / Matheus  
Veras Guterres Mendes. - 2024.  
62 f.

Orientador(a): João Batista Santos Garcia.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em  
Saúde do Adulto/ccbs, Universidade Federal do Maranhão,  
São Luís - Ma, 2024.

1. Eletroconvulsoterapia. 2. Anestesia. 3. Bloqueio  
Neuromuscular. 4. . 5. . I. Garcia, João Batista  
Santos. II. Título.

---

**MATHEUS VERAS GUTERRES MENDES**

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO  
PARA QUALIDADE DE BLOQUEIO NEUROMUSCULAR EM  
PACIENTES SUBMETIDOS A ELETROCONVULSOTERAPIA  
SOB ANESTESIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Saúde do Adulto da Universidade Federal do  
Maranhão para a obtenção do título de Mestre em Saúde  
do Adulto.

A banca examinadora da defesa de mestrado, apresentada em sessão pública, considerou o  
candidato aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Prof. Dr. João Batista Santos Garcia (Orientador)  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lyvia Maria Rodrigues de Sousa Gomes (Examinadora)  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof. Dr. Gilberto Sousa Alves (Examinador)  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof. Dr. Ed Carlos Rey Moura (Examinador)  
Universidade Federal do Maranhão

Ao meu pai, Gerson Veras (*in memoriam*), pelo seu amor incondicional à família. Meu grande exemplo de dedicação, força e coragem. Minha eterna gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por estar sempre comigo, iluminando os meus caminhos.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. João Batista Santos Garcia, pela confiança e pela oportunidade de cumprir este grande objetivo.

Ao Prof. Dr. José Osvaldo Barbosa Neto, por estar sempre disposto a ajudar todas as vezes que precisei.

A todos os integrantes da banca, que aceitaram prontamente o convite em participar e contribuir com este trabalho, o meu sincero agradecimento.

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto (PPGSAD) e aos professores pelos valiosos ensinamentos que contribuíram para a minha formação.

Ao Instituto Ruy Palhano, pelo apoio ao longo desta pesquisa.

Aos voluntários que aceitaram participar deste estudo, sem os quais nada seria possível.

À minha mãe, Sandra, por seu amor e constante incentivo.

À minha tia Eloísa, minha segunda mãe, por sempre me apoiar e acreditar em mim.

À minha irmã, Caroline, pelo apoio incondicional.

À minha esposa, Marcelly, por todo o amor, companheirismo, compreensão, cuidado e incentivo.

Às minhas filhas, Cecília e Sofia, por serem minha motivação constante.

E a todos os outros que, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito deste trabalho.

*A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso.*  
*(John Ruskin)*

## RESUMO

O emprego de anestesia na eletroconvulsoterapia (ECT) levou a uma quebra de paradigma no que se refere à segurança do procedimento. A utilização de agentes hipnóticos e bloqueadores neuromusculares não apenas reduziram as complicações como permitiram mais satisfação do paciente com o seu tratamento. Apesar de o controle adequado da resposta motora decorrente da indução de convulsão tônico-clônica pela ECT ser parte fundamental da assistência anestésica, até o momento não foi proposta nenhuma classificação que leve em consideração parâmetros clínicos que definam qual nível de bloqueio é considerado o mais adequado para permitir a realização da ECT. Este estudo teve como objetivo a criação de um sistema de classificação que possibilite determinar, de maneira prática, níveis de atenuação da resposta motora que sejam adequados para a ECT. Trata-se de um estudo de elaboração de um instrumento para a avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular de pacientes submetidos a eletroconvulsoterapia sob anestesia. A validação de conteúdo foi realizada por meio de consulta a um painel de especialistas composto por anesthesiologistas e psiquiatras, a partir de dados de respostas de um questionário eletrônico (Google Forms). Utilizou-se, para isso, a metodologia Delphi modificada. A partir das respostas dos especialistas, foi calculado o Índice de Validade de Conteúdo. Foram mantidos no instrumento os itens que obtiveram índice maior ou igual a 0,70. Para determinação dos itens mais importantes, foi realizada a análise de componentes principais. A versão final do instrumento foi submetida à análise de consistência interna, utilizando-se o coeficiente alfa de Cronbach. Na etapa de validação de conteúdo, todos os oito itens avaliados apresentaram Índice de Validade de Conteúdo superior a 0,7. Após a análise de componentes principais, a escala final proposta para pré-estímulo contou com quatro itens: imobilidade aparente; redução do tônus muscular; ausência de abertura ocular aos comandos verbais; e abolição do reflexo córneo-palpebral. O item “memória do evento ou de percepção de falta de ar ausente ao despertar”, por consistir em avaliação pós-estímulo elétrico, foi incluído para orientação quanto à dose dos fármacos para as sessões de eletroconvulsoterapia subsequentes de cada paciente. A escala foi considerada adequada na análise de confiabilidade, apresentando coeficiente alfa de Cronbach de 0,79. A escala apresentou conteúdo válido de acordo com a análise de especialistas, assim como consistência interna adequada na avaliação da confiabilidade com base no coeficiente alfa de Cronbach.

**Palavras-chave:** Eletroconvulsoterapia; Anestesia; Bloqueio neuromuscular; Psiquiatria.



## ABSTRACT

The anesthesiologist's participation in Electroconvulsive Therapy (ECT) led to a paradigm shift regarding the safety of the procedure. The use of hypnotic agents and neuromuscular blockers not only reduced complications, but also allowed greater patient satisfaction with their treatment. Although adequate control of the motor response resulting from the induction of tonic-clonic seizures by ECT is a fundamental part of anesthetic care, to date, no classification has been proposed that takes into account clinical care parameters that define which level of blockade is considered the most appropriate to allow ECT to be performed. This study aimed to create a classification system that has the possibility of practically determining the levels of attenuation of the motor response that are suitable for electroconvulsive therapy. This is a methodological study to develop an instrument to evaluate the quality of neuromuscular blockade in patients undergoing electroconvulsive therapy under anesthesia. Content validation was carried out through consultation with a panel of experts composed of Anesthesiologists and Psychiatrists, working in ECT using modified Delphi methodology, through an electronic questionnaire (Google Forms). Based on the experts' responses, the Content Validity Index (CVI) was calculated. Items that obtained  $CVI \geq 0.70$  were kept in the instrument. To determine the most important items, Principal Component Analysis (PCA) was performed. The final version of the instrument was subjected to an internal consistency analysis using Cronbach's Alpha coefficient. In the content validation stage, all eight items evaluated presented a CVI greater than 0.7. After the Principal Component Analysis (PCA), the final scale proposed pre-stimulus had 4 items: "apparent immobility", "reduction in muscle tone", "absence of eye opening to verbal commands" and "abolition of the corneal- eyelid; the item "memory of the event or perception of shortness of breath absent upon awakening", as it consists of a post-electrical stimulus assessment, was included for guidance regarding the dose of drugs for each patient's subsequent ECT sessions. The scale was considered adequate in the reliability analysis using Cronbach's alpha, which presented a coefficient of 0.79. The elaborated scale presented valid content according to expert analysis, as well as adequate internal consistency in the assessment of reliability using Cronbach's alpha.

**Keywords:** Electroconvulsive Therapy; Anesthesia; Neuromuscular Blockade; Psychiatry.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 (Primeiro artigo) - Classificação dos parâmetros propostos e dos achados clínicos observáveis à beira do leito quanto ao nível de relevância para avaliação da resposta motora e do nível de consciência obtidos com a sedação para eletroconvulsoterapia por profissionais anesthesiologistas e psiquiatras, São Luís, Maranhão, Brasil, 2024 .....	29
Tabela 1 (Segundo artigo) - Índice de Validade de Conteúdo dos parâmetros propostos e dos achados clínicos observáveis à beira do leito quanto ao nível de relevância para avaliação da resposta motora e do nível de consciência obtidos com a sedação para eletroconvulsoterapia por profissionais anesthesiologistas e psiquiatras, São Luís, Maranhão, Brasil, 2024 .....	40

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 (Segundo artigo) - Fluxo da metodologia Delphi utilizada.....	40
Figura 2 (Segundo artigo) - Análise dos componentes principais.....	41
Figura 3 (Segundo artigo) - Cargas do primeiro componente principal.....	41

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Hipóteses de mecanismos biológicos determinantes da eficácia da ECT.....	19
Quadro 1 (Segundo artigo) - Escala proposta para a avaliação da qualidade de bloqueio neuromuscular em anestesia para eletroconvulsoterapia (ECTAS - Electroconvulsive Therapy Anesthesia Scale).....	42

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACP	Análise de componentes principais
BDNF	<i>Brain derived neurotrophic fator</i>
BHE	Barreira hematoencefálica
BNM	Bloqueadores neuromusculares
ECT	Eletroconvulsoterapia
ECTAS	<i>Electroconvulsive Therapy Anesthesia Scale</i>
EEG	Eletroencefalograma
FSC	Fluxo sanguíneo cerebral
GDNF	<i>Glial cell-line derived neurotrophic factor</i>
HIC	Hipertensão intracraniana
IVC	Índice de Validade de Conteúdo
LCR	Líquido cefalorraquidiano
MeSH	<i>Medical subject headings</i>
MetGlu	Metabolismo de glicose
PPGSAD	Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto
rNMDA	Receptor N-metil-D-aspartato
SBA	Sociedade Brasileira de Anestesiologia
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TOF	<i>Train of four</i>
UFMA	Universidade Federal do Maranhão

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 REFERENCIALTEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Visão geral da eletroconvulsoterapia.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Mecanismo de ação da ECT .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Indicações e contraindicações da ECT .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Anestesia para ECT.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5 ECT e agentes bloqueadores neuromusculares .....</b>	<b>21</b>
2.5.1 Succinilcolina .....	21
2.5.2 Rocurônio .....	22
<b>2.6 Monitorização do bloqueio neuromuscular .....</b>	<b>23</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Objetivo geral.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>24</b>
<b>4 PRIMEIRO ARTIGO .....</b>	<b>25</b>
<b>5 SEGUNDO ARTIGO .....</b>	<b>31</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO A - PARECER CONSUBSTACIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO B - REGRAS PARA PUBLICAÇÃO: BRAZILIAN JOURNAL OF ANESTHESIOLOGY .....</b>	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A eletroconvulsoterapia (ECT) é um tratamento com eficácia e segurança comprovadas para pacientes com transtorno depressivo maior e diversas outras doenças psiquiátricas. Entretanto, a indicação para o seu uso no Brasil é muito menor que o esperado, sobretudo em decorrência de informações equivocadamente publicadas pela imprensa leiga e pela mídia (Andrade; Savino Neto, 2022).

A eficácia da ECT em doenças como depressão grave e esquizofrenia foi objeto de extensa investigação na literatura médica. Em pacientes com depressão grave, a taxa de resposta da ECT, que varia entre 60% a 80%, com remissão em até 60% dos casos, tem se mostrado superior ao tratamento medicamentoso. Existe também evidência robusta para o uso desta terapêutica para casos de mania aguda, bem como para a terapia de manutenção em pacientes refratários (Weiner; Reti, 2017). Um estudo que avaliou mais de dois mil pacientes esquizofrênicos também mostrou superioridade do ECT na redução do número de internações psiquiátricas, particularmente em pacientes que demandavam doses elevadas de antipsicóticos (Lin *et al.*, 2018).

Apesar de a ECT ser um procedimento seguro, alguns efeitos adversos podem ser esperados durante o tratamento. Queixas como boca seca, náuseas, cefaleia e mialgia generalizada são comuns após a primeira sessão, porém, em geral, autolimitadas. Eventos mais graves, como arritmias cardíacas benignas, bradicardia sintomática ou tempo prolongado de convulsão, foram identificados em menor frequência (Stein *et al.*, 2019). Lesões importantes, como fraturas e traumas dentários, que ocorriam no passado, tornaram-se raras após a introdução do ato anestésico para ECT (Andrade; Arumugham; Thirthalli, 2016).

A participação do anestesiológico durante a ECT trouxe mais conforto e segurança para o procedimento. O ato anestésico consiste na utilização de um fármaco hipnótico associado a um bloqueador neuromuscular (BNM). O emprego de agentes anestésicos permitiu que esse procedimento se tornasse mais confortável para o paciente ao mantê-lo sob sedação, promovendo amnésia e reduzindo o trauma decorrente da crise convulsiva. Além disso, os efeitos autonômicos potencialmente perigosos provocados pela estimulação são atenuados, reduzindo os riscos descritos anteriormente (Saito, 2005). O uso de bloqueador neuromuscular também possibilitou a redução de eventos graves durante as crises, como fraturas, lesões da cavidade oral, quedas e lesões musculares. Por fim, a realização da monitorização de sinais vitais durante e após o procedimento permitiu a identificação precoce de eventos indesejáveis

e, por conseguinte, possibilitou uma intervenção mais precoce (Auriacombe *et al.*, 2000; Soehle; Bochem, 2018).

Os benefícios da implementação da aplicação de anestesia durante a realização da ECT, no entanto, convivem lado a lado com efeitos potencialmente deletérios dos fármacos utilizados. Os principais anestésicos venosos empregados com o objetivo de garantir sedação e amnésia são agentes anticonvulsivantes e podem limitar a capacidade de indução de crise convulsiva adequada quando utilizados em altas doses. Além disso, o bloqueador muscular impõe uma janela de risco em que o paciente permanece com total bloqueio de sua capacidade ventilatória, necessitando, portanto, de ventilação assistida (Chawla, 2020). Esse dilema cotidiano vivido pelo anestesiológico pode ser resolvido por meio da implementação de doses ajustadas, buscando-se, assim, oferecer a melhor condição clínica, a fim de prevenir o desenvolvimento de efeitos indesejados.

O bloqueador neuromuscular mais frequentemente utilizado na ECT tem sido a succinilcolina, por ser um fármaco de rápido início e término de ação, permitindo que o paciente passe o menor tempo possível com necessidade de ventilação assistida e com bloqueio muscular suficiente para ser submetido à crise convulsiva (Bryson *et al.*, 2018). Outros bloqueadores neuromusculares, pertencentes à classe dos adespolarizantes, também foram testados, porém, apesar de bom controle das contrações musculares, suas meia-vidas prolongadas tornavam o retorno à ventilação espontânea mais demorado, requerendo sedação mais prolongada (Mirzakhani *et al.*, 2012).

A análise do *train of four* (TOF) e da contagem pós-tetânica tem sido empregada em estudos clínicos que objetivam encontrar a dose mais adequada de bloqueadores neuromusculares para a realização da ECT (Kadoi *et al.*, 2011; Mirzakhani *et al.*, 2016). Entretanto, essa monitorização agrega custo elevado para a realização do procedimento e não reflete parâmetros clínicos, observáveis à beira do leito, que permitam titulação e individualização da dose do bloqueador neuromuscular.

O controle adequado da resposta motora decorrente da indução de convulsão tônico-clônica pela eletroconvulsoterapia é parte fundamental da assistência anestésica prestada aos pacientes que necessitam desse tratamento. Para prevenir todos esses inconvenientes, é utilizado o bloqueio neuromuscular. Porém, a dose efetiva mínima para esse procedimento ainda é alvo de debate, e parte da razão para isso é o fato de que um critério de avaliação clínica prático de ser realizado à beira do leito não se encontra disponível, sendo essa a principal justificativa da realização deste estudo, no qual propomos a criação de um sistema de



classificação que tenha possibilidade de determinar os níveis de atenuação da resposta motora que sejam adequados para a eletroconvulsoterapia.

## **2 REFERENCIALTEÓRICO**

### **2.1 Visão geral da eletroconvulsoterapia**

A ECT consiste em um procedimento que envolve a aplicação de corrente elétrica contínua no couro cabeludo do paciente. Esse estímulo normalmente se dá de forma pulsada durante um período de tempo, a fim de obter convulsões. A amplitude do pulso, a energia total e a duração do estímulo podem ser modificadas na maioria dos equipamentos modernos de ECT (Chawla, 2020).

Quando a corrente elétrica é aplicada ao cérebro por meio de eletrodos transcutâneos, o pico eletrocefalográfico resultante e a atividade de onda são acompanhados por uma convulsão motora generalizada e uma resposta cardiovascular aguda, o que resulta em aumento acentuado do fluxo sanguíneo cerebral e da pressão intracraniana (Ding; White, 2002).

A convulsão tônica terapeuticamente induzida costuma durar de 10 a 15 segundos e é seguida por uma fase clônica com duração de 30 a 50 segundos, com atividade convulsiva-alvo de mais de 20 segundos. A ECT é comumente administrada duas ou três vezes por semana durante o período imediato do tratamento até que qualquer melhora seja vista, ou o tratamento é considerado malsucedido. O número total de sessões administradas durante o curso de curto prazo da ECT varia e é baseado na presença ou gravidade de efeitos colaterais cognitivos, bem como na eficácia do tratamento e na evidência de melhora clínica (Mirzakhani *et al.*, 2012).

### **2.2 Mecanismo de ação da ECT**

Apesar de todos os avanços, o mecanismo de ação da ECT ainda é desconhecido e existem diversas teorias sobre o seu funcionamento. As bases neurobiológicas que levaram ao desenvolvimento desta técnica tiveram relação, inicialmente, com a observação de que indivíduos com esquizofrenia tinham uma densidade populacional de células gliais inferior à de pacientes com epilepsia, sugerindo que este achado pudesse ter relação com o sintoma da doença psiquiátrica. Por meio de uma série de experimentos, chegou-se ao modelo de indução de crises por corrente elétrica, o que logo se mostrou efetivo para o controle de outros quadros psiquiátricos. Porém, os mecanismos biológicos pelos quais seus efeitos se desenvolvem são motivo de debate. Algumas teorias foram formuladas ao longo dos anos, podendo ser classificadas em neurofisiológicas e neurobiológicas, a depender do efeito produzido pela ECT

nas funções cerebrais, bem como no tecido glial e neuronal (Singh; Kar, 2017). Estas hipóteses estão resumidas no Quadro 1.

Quadro 1 - Hipóteses de mecanismos biológicos determinantes da eficácia da ECT

Hipótese	Efeito da ECT	Fundamento
Hipótese neurofisiológica	Alteração no FSC e no MetGlu; aumento no FSC e no MetGlu durante ECT; alteração no FSC e no MetGlu acompanhando o trajeto do alastramento da crise convulsiva.	Doenças psiquiátricas apresentam redução de FSC e MetGlu em áreas cerebrais específicas.
	Alteração da BHE; quebra da BHE secundária a HIC transitória; após sessões repetidas, aumento de BDNF, angiogene e neurogênese.	Estudos experimentais demonstram quebra de BHE após sessões de ECT.
	Alterações no EEG; desaceleração de ondas cerebrais; presença de onda alfa e delta pré-frontal e teta no córtex do giro do cíngulo anterior.	Doenças psiquiátricas apresentam padrões típicos no EEG que são desfeitos no ECT.
Hipótese neurobiológica	Alterações genéticas; ECT promove alteração na expressão de genes específicos; alterações epigenéticas aumentam a expressão de BDNF e proliferação dendrítica; remodelamento de cromatina por vários mecanismos; redução da expressão de rNMDA por meio de alteração na função da enzima histona deacetilase.	O efeito terapêutico do ECT sobre a depressão e esquizofrenia tem forte relação com a expressão de BDNF e com a transmissão glutamatérgica, que são moduladas por fatores epigenéticos induzidos pela ECT.
	Alteração de fatores neurotróficos; aumento da expressão de fatores neurotróficos; inibição da apoptose neuronal; proliferação neuronal; aumento da expressão de BDNF e GDNF, com efeito dose-dependente.	O efeito terapêutico do ECT sobre a depressão tem relação com a expressão de BDNF e GDNF; proteção neuronal; neuroplasticidade.
	Sistema imune; ECT promove modulação de mediadores inflamatórios; efeito dose-dependente na redução desses mediadores no sistema nervoso central.	Pacientes com esquizofrenia e depressão apresentam aumento de mediadores inflamatórios e células imunes ativadas no LCR.
	Alterações hormonais; ECT promove modulação da excreção de hormônios hipotalâmicos (cortisol e prolactina).	Pacientes com transtorno psiquiátrico apresentam desregulação de ACTH, prolactina e cortisol.
	Neurotransmissão monoaminérgica; ECT promove modulação da liberação de neurotransmissores na fenda sináptica (noradrenalina e dopamina); menor expressão de receptor serotoninérgico, menor efeito; modulação da transmissão glutamatérgica.	Depressão está associada a menor liberação de noradrenalina e dopamina em áreas específicas do SNC, como córtex frontal, amígdala e hipocampo; polimorfismo do gene do receptor serotoninérgico determina eficácia da ECT; a neurotransmissão glutamatérgica está relacionada à depressão e à esquizofrenia.

**Legenda:** FSC: fluxo sanguíneo cerebral; MetGlu: metabolismo de glicose; ECT: eletroconvulsoterapia; BHE: barreira hematoencefálica; HIC: hipertensão intracraniana; BDNF: do inglês, *brain derived neurotrophic factor* (fator neurotrófico derivado do cérebro); EEG: eletroencefalograma; rNMDA: receptor N-metil-D-aspartato; GDNF: do inglês, *glial cell-line derived neurotrophic factor* (fator neurotrófico derivado das células da glia); LCR: líquido cefalorraquidiano.

Fonte: Singh e Kar (2017).

### 2.3 Indicações e contraindicações da ECT

A ECT é a primeira escolha nos casos em que há necessidade de melhora rápida, como, por exemplo, pacientes com depressões graves e grande risco de suicídio, ou para o tratamento da síndrome neuroléptica maligna. Como tratamento de segunda escolha, é indicado na ausência de resposta terapêutica satisfatória aos psicofármacos (José; Cruz, 2019).

Existe, ainda, evidência robusta para o uso dessa terapêutica para casos de mania aguda, bem como para a terapia de manutenção em pacientes refratários (Weiner; Reti, 2017). Um estudo que avaliou mais de dois mil pacientes esquizofrênicos demonstrou superioridade do ECT no que se refere à redução do número de internações psiquiátricas, particularmente em pacientes que demandavam doses elevadas de antipsicóticos (Lin *et al.*, 2018). Na catatonia, estudos de séries de casos puderam observar efeito anticatatônico, sendo a ECT indicada para pacientes refratários ao tratamento com benzodiazepínicos (Weiner; Reti, 2017).

Não há contraindicações absolutas à terapêutica com ECT, porém, entre as contraindicações relativas, é possível citar: lesão intracraniana com risco de hipertensão intracraniana; aneurisma cerebral; acidente vascular cerebral hemorrágico ou embólico há menos de 6 meses; epilepsia; enfarte agudo do miocárdio há menos de 6 meses; angina de peito em crescendo ou instável; insuficiência cardíaca descompensada; glaucoma não tratado; gestação; descolamento de retina não tratado; e fraturas instáveis (Leote *et al.*, 2022).

### 2.4 Anestesia para ECT

A anestesia geral é a técnica de escolha para a ECT. Os elementos essenciais da anestesia para ECT incluem perda rápida de consciência, atenuação eficaz da resposta motora ao estímulo elétrico, prevenção de movimentos grosseiros, interferência mínima na atividade convulsiva e recuperação imediata da ventilação espontânea e consciência. Portanto, o uso de anestésicos de ação rápida e curta (por exemplo, metoexital, propofol e succinilcolina) facilita a realização da ECT. Embora os analgésicos opioides de ação rápida e curta como o alfentanil e remifentanil tenham propriedades poupadoras de anestésicos, seu papel na ECT ainda não está claramente definido (Ding; White, 2002).

A monitorização dos sinais vitais durante a anestesia deve incluir oximetria de pulso, aferição da pressão arterial de forma não invasiva, eletrocardiografia contínua e medição da temperatura corporal. A capnografia é sugerida para monitorização da ventilação, porém a sua disponibilidade difere entre centros de ECT (Leote *et al.*, 2022).

Como a ECT normalmente é realizada três vezes por semana durante três a quatro semanas e cada procedimento dura apenas alguns minutos, a intubação traqueal não é recomendada, exceto em situações muito específicas. A ventilação é assistida por máscara facial com circuito padrão ou sistema simples de bolsa-válvula-máscara. Para pacientes obesos com síndrome de apneia do sono, uma cânula de Guedel pode ser usada para facilitar a ventilação assistida durante o procedimento. Equipamentos apropriados de reanimação devem estar disponíveis, assim como laringoscópio, tubo traqueal e máscara laríngea, para possível abordagem de emergência das vias aéreas (Ding; White, 2002).

## **2.5 ECT e agentes bloqueadores neuromusculares**

O uso de bloqueadores neuromusculares possibilitou a redução de eventos graves durante as crises, como fraturas, lesão da cavidade oral, quedas e lesões musculares. Os agentes mais comumente utilizados em ECT são a succinilcolina e o rocurônio. Entretanto, não há consenso sobre qual fármaco é o ideal (Kadoi *et al.*, 2011).

### **2.5.1 Succinilcolina**

A succinilcolina pertence ao grupo de bloqueadores musculares despolarizantes por se ligar aos receptores nicotínicos (Leote *et al.*, 2022). Sua utilização combina curto tempo de início com curta duração de ação (Chawla, 2020; Stein *et al.*, 2019). No entanto, não é indicado para pacientes com defeitos congênitos de colinesterase plasmática, presença de doenças neuromusculares (pelo risco de paralisia residual), hipercalemia e risco de hipertermia maligna (Leote *et al.*, 2022).

A titulação da dose de succinilcolina é exigente, visto que uma dose excessivamente baixa não evita lesões físicas durante a convulsão motora e uma dose excessivamente alta retarda o início da respiração espontânea, aumentando o risco de fraqueza pós-procedimento e de estado de consciência mesmo sob efeito de anestesia (Bryson *et al.*, 2012). A dosagem tipicamente utilizada está entre 0,9 mg e 1,1 mg de succinilcolina/kg de peso corporal. Quando utilizado na dose de 0,5 mg/kg a 1 mg/kg, promove paralisia completa em 2 minutos, com duração máxima de 12 minutos (Leote *et al.*, 2022; Mirzakhani *et al.*, 2016).

Além disso, no caso de pacientes gestantes, a succinilcolina não é transferida através da placenta e tem pouco efeito sobre o feto. A quantidade do fármaco que atravessa a barreira placentária depende da inclinação da concentração entre a circulação materna e fetal; assim,

altas doses repetidas ou a presença de pseudocolinesterase atípica podem levar a apneias e relaxamento muscular do recém-nascido (Baki *et al.*, 2016).

### 2.5.2 Rocurônio

Os bloqueadores neuromusculares adespolarizantes são considerados para uso em pacientes com comorbidades metabólicas, neuromusculares ou neurológicas, ou, ainda, em casos de outras contraindicações à succinilcolina, como imobilização e deficiência de pseudocolinesterase (Mirzakhani *et al.*, 2016).

O rocurônio é um relaxante muscular não despolarizante e esteroide de ação rápida com duração mínima de 30 minutos. A associação do rocurônio com o seu antídoto, sugammadex, nas doses de 0,6 mg/kg e 0,8 mg/kg respectivamente, promove apneia respiratória em tempo similar ao da succinilcolina na dose de 1 mg/kg; já quando utilizado na dose de 1,2 mg/kg sem associação com sugammadex, promove relaxamento muscular em tempo também similar ao da succinilcolina (Leote *et al.*, 2022; Hoshi *et al.*, 2011). Porém, sua utilização isolada na dose de 1,2 mg/kg, com o objetivo de fazer o bloqueio neuromuscular completo em 2 minutos, tem como consequência uma duração de ação mais longa, tornando-se inapropriado para uso em ECT, em que é necessária a recuperação rápida da função motora (Duvaldestin *et al.*, 2010; Stein *et al.*, 2019)

Em casos de bloqueio muscular profundo em que são utilizadas altas doses de rocurônio (1,2 mg/kg), a associação com sugammadex na dosagem de 16 mg/kg tem demonstrado potencial eficácia, servindo como alternativa à succinilcolina por resultar em recuperação espontânea mais rápida que a apresentada no uso de succinilcolina na dosagem de 1 mg/kg (Hoshi *et al.*, 2011; Mirzakhani *et al.*, 2016).

A combinação de rocurônio e sugammadex, quando aplicada a cada 48 horas por 8 sessões consecutivas de ECT, provou-se eficaz e segura em situações em que a succinilcolina é contraindicada (Batistaki *et al.*, 2011). É importante considerar que essa combinação é eliminada pelo rim, de modo que é possível que sua eliminação seja prolongada em pacientes com insuficiência renal, o que poderia induzir efeitos adversos nesses pacientes (Kadoi *et al.*, 2011).

## 2.6 Monitorização do bloqueio neuromuscular

A monitorização do bloqueio neuromuscular ocorre por meio do *train of four* (TOF). A estimulação do nervo periférico é realizada por meio de quatro estímulos supramáximos com intervalos de 0,5 segundos por um período de 2 segundos. Na ausência de bloqueio, as quatro respostas possuem a mesma amplitude. Na presença de um bloqueio adespolarizante, a contração muscular exhibe um decréscimo progressivo em amplitude, que é proporcional à intensidade do bloqueio. Pode-se estimar que a presença de apenas uma contração significa 90% de bloqueio; de duas, 80%; de três, 75%; e a ausência de qualquer resposta significa bloqueio total. É através da relação de amplitude da quarta e da primeira resposta da sequência (T4/T1) que o bloqueio é melhor avaliado (Hoshi *et al.*, 2011; Kadoi *et al.*, 2011; Thilen *et al.*, 2023).

Na prática clínica, durante a recuperação de um bloqueio, a razão com valor T4/T1 maior que 0,7 sugere que o paciente não desenvolverá dificuldade respiratória, apesar de não ser suficiente para prevenir aspiração de conteúdo gástrico ou obstrução das vias aéreas. O valor de T4/T1 maior ou igual a 0,8 representa a capacidade de o paciente gerar volume corrente, fluxos inspiratório e expiratório e ventilação voluntária. A dificuldade de deglutição desaparece apenas quando T4/T1 for maior ou igual a 0,9 (Mathias; Bernardis, 2012; Thilen *et al.*, 2023).

O monitoramento da transmissão neuromuscular durante a ECT é útil na titulação da dose do bloqueador neuromuscular para o relaxamento desejado e na confirmação do seu efeito. Entretanto, seu custo e disponibilidade ainda limitam seu uso em comparação a outros métodos clínicos, como avaliação visual e tátil por meio de um estimulador de nervos, abertura dos olhos, elevação da cabeça, abaixamento de língua e preensão manual (Heier *et al.*, 2010). Não há, porém, uma padronização de quais os métodos clínicos a serem avaliados, havendo grande variação entre os profissionais anestesiológicos.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Desenvolver um instrumento de classificação que permita determinar a qualidade do bloqueio neuromuscular em pacientes submetidos a ECT a partir de parâmetros clínicos objetivos e de fácil aferição.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- a) Compreender a visão de médicos anesthesiologistas e psiquiatras acerca da anestesia para ECT.
- b) Determinar, a partir da opinião de especialistas, os parâmetros clínicos de maior relevância na avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular.
- c) Realizar a validação do conteúdo dos itens do instrumento elaborado.
- d) Verificar a confiabilidade e consistência interna do instrumento elaborado.



#### 4 PRIMEIRO ARTIGO

**Revista de submissão:** *Brazilian Journal of Anesthesiology* (BJAN)

**Fator de impacto:** 1,3

**Qualis:** A4 MEDII

**Tipo de artigo:** comunicação breve

#### **ANESTESIA PARA ELETROCONVULSOTERAPIA: A VISÃO DE ANESTESIOLOGISTAS E PSQUIATRAS NO BRASIL**

Matheus Veras Guterres Mendes – Orcid ID 0000-0001-5195-2245

Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

E-mail: matheus\_guterres@hotmail.com

Autor correspondente

João Batista Santos Garcia – Orcid ID 0000-0002-3597-6471

Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

A eletroconvulsoterapia (ECT) é uma modalidade terapêutica frequentemente utilizada no tratamento de depressão grave, episódio agudo de mania, catatonia e ideação suicida<sup>1</sup>. A participação do anestesiolegista durante a ECT trouxe mais conforto e segurança para o procedimento, promovendo analgesia e amnésia e reduzindo o trauma decorrente da crise convulsiva e a ocorrência de eventos graves durante as crises, como fraturas, lesões da cavidade oral, quedas e lesões musculares. O ato anestésico consiste na utilização de um agente anestésico hipnótico associado a um bloqueador neuromuscular. Outros fármacos podem ser associados ao processo como adjuvantes, tais como opioides de ação rápida, alfa-agonistas, analgésicos e drogas anticolinérgicas<sup>2</sup>.

Os inegáveis benefícios da implementação do ato anestésico para a realização da ECT, no entanto, convivem lado a lado com efeitos potencialmente deletérios dos fármacos utilizados, tanto para o paciente quanto para a eficácia do tratamento. Os principais anestésicos venosos empregados com o objetivo de garantir sedação e amnésia são agentes anticonvulsivantes e podem limitar a capacidade de indução de crise convulsiva adequada. Além disso, o bloqueador neuromuscular impõe uma janela de risco, em que o paciente permanece com total bloqueio de sua capacidade ventilatória, necessitando de ventilação

assistida<sup>3</sup>. Portanto, os anestésicos utilizados para anestesia geral na ECT devem, preferencialmente, apresentar rápido início de ação e efeito clínico curto e interferir pouco na atividade epiléptica.

A succinilcolina tem sido o bloqueador neuromuscular mais frequentemente utilizado na ECT por ter rápido início e término de ação, permitindo que o paciente passe o menor tempo possível com necessidade de ventilação assistida e com bloqueio muscular suficiente para ser submetido à crise convulsiva com segurança. No entanto, ainda não há consenso sobre a dose ideal deste fármaco<sup>4,5</sup>.

Apesar de o controle adequado da resposta motora decorrente da indução de convulsão tônico-clônica pela ECT ser parte fundamental da assistência anestésica, até o momento não foi proposta nenhuma classificação que leve em consideração parâmetros clínicos que definam qual nível de bloqueio é considerado o mais adequado para a realização da ECT. Assim, este estudo teve como objetivo conhecer a visão de anesthesiologistas e psiquiatras sobre o que estes consideram relevante na avaliação da qualidade da anestesia em ECT.

Trata-se de estudo transversal, descritivo, de abordagem quantitativa. Foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa sob o protocolo nº 52306021.5.0000.5084 e autorizado sob o Parecer nº 5.456.362.

Foi realizada consulta a um painel de especialistas composto por anesthesiologistas e psiquiatras com atuação em ECT a fim de identificar os parâmetros clínicos avaliados durante a realização do procedimento quanto à anestesia e ao bloqueio neuromuscular. O painel de especialistas foi composto de duas maneiras: por meio de consulta a centros especializados na realização de ECT através de correio eletrônico; e por meio de convite, também através de correio eletrônico, realizado em parceria com a Sociedade Brasileira de Anestesiologia.

Os especialistas foram submetidos a um questionário enviado através de sistema eletrônico de inquérito (Google Forms), após aceite do termo de consentimento. O questionário foi dividido em duas partes. Na primeira, foi abordada a importância dos parâmetros sugeridos pelos autores, a partir da revisão de literatura, em um total de 8 itens: imobilidade aparente; ausência de abertura ocular; apneia; abolição do reflexo córneo-palpebral; redução do tônus muscular; abalos tônico-clônicos ausentes; duração de pelo menos 20 segundos das crises convulsivas induzidas; e memória do evento ou de percepção de falta de ar ausente ao despertar. As respostas possíveis nesta etapa foram: muito relevante, relevante, pouco relevante ou irrelevante. A segunda parte contou com campo aberto, em que os profissionais puderam incluir parâmetros clínicos distintos dos sugeridos. Os dados obtidos

a partir dos questionários respondidos pelo painel de especialistas foram submetidos a uma avaliação de concordância por meio da escala de Likert modificada.

O painel foi composto por 53 profissionais, sendo 42 (79,2%) anesthesiologistas e 11 (20,8%) psiquiatras, os quais responderam ao questionário eletrônico no período entre outubro de 2022 e maio de 2023.

Entre os parâmetros clínicos avaliados, o que apresentou maior relevância foi “imobilidade aparente após cessarem as fasciculações decorrentes da administração da succinilcolina”, considerado muito relevante por 41,5% dos profissionais e relevante por 50,9%, com concordância na escala de Likert de 92,5%. O segundo parâmetro de maior relevância foi “memória do evento ou de percepção de falta de ar ausente ao despertar”, considerado muito relevante por 69,8% dos profissionais e relevante por 20,8%, com concordância de 90,6% na escala de Likert.

Em relação aos parâmetros clínicos considerados de menor relevância, destacou-se a “duração de pelo menos 20 segundos das crises convulsivas induzidas”, considerado muito relevante ou relevante por 73,6% dos profissionais, mas pouco relevante por 18,9% e irrelevante para 7,5%. De forma semelhante, “força muscular grau II ou menor” foi considerada muito relevante ou relevante para 79,2% do painel de especialistas, porém pouco relevante para 17% e irrelevante para 3,8%. A classificação completa dos parâmetros pelo painel de especialistas pode ser observada na Tabela 1.

Entre os cinco parâmetros clínicos a serem analisados antes do estímulo elétrico, observou-se que “imobilidade aparente”, um parâmetro de avaliação mais simples, apresentou maior concordância total (92,5%), enquanto um parâmetro de avaliação mais detalhada, como “redução do tônus muscular”, apresentou a menor concordância total entre os especialistas (79,2%). Quando avaliados os dois parâmetros clínicos a serem analisados após o estímulo elétrico, observou-se que 26,4% do painel de especialistas considerou a duração das crises convulsivas pouco relevante ou irrelevante, sendo contrários ao que a literatura classicamente recomenda<sup>6,7</sup>. Em relação à ausência de memória do evento ou de percepção de falta de ar ao despertar, nota-se que, apesar de ser um parâmetro avaliado após a sessão de ECT, importante para verificar a qualidade da anestesia do ponto de vista do conforto para o paciente e para auxiliar no manejo das sessões seguintes, quase 10% dos profissionais consideraram o item pouco relevante ou irrelevante.

Na segunda parte do questionário, alguns itens citados pelos anesthesiologistas foram: monitor de consciência; facilidade na colocação do protetor bucal; avaliação visual do eletroencefalograma basal; permissão de ventilação com pressão positiva; tempo total de sala

e de recuperação pós-anestésica; redução da frequência cardíaca e pressão arterial após perda de consciência; e ausência de contração do Masseter. Já os psiquiatras citaram redução da frequência cardíaca e tempo de recuperação pós-anestésica.

Apesar de o emprego de tecnologias de monitorização – como o eletroencefalograma, o monitor de bloqueio neuromuscular (*train of four* e contagem pós-tetânica) e o índice bispectral – ser de grande valia na avaliação da profundidade anestésica, a sua disponibilidade e custos ainda limitam a sua utilização. Já alguns parâmetros clínicos citados, como redução da pressão arterial e frequência cardíaca, podem sofrer alterações de acordo com a escolha dos fármacos utilizados.

Este estudo apresentou como limitações a quantidade de profissionais que compuseram o painel de especialistas e o formato eletrônico do questionário, que pode ter gerado alguma interferência na contribuição dos participantes. Entretanto, foi possível compreender a visão de anesthesiologistas e psiquiatras acerca do procedimento anestésico durante a ECT, bem como verificar os parâmetros clínicos considerados de maior relevância para a avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular na sua realização, contribuindo para aumentar a eficácia e segurança do tratamento.

### **Financiamento**

Esta pesquisa não recebeu nenhuma bolsa específica de agências de financiamento.

### **Conflitos de interesse**

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### **Agradecimentos**

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto da Universidade Federal do Maranhão, à Sociedade Brasileira de Anestesiologia e ao Instituto Ruy Palhano.

### **Referências**

1. Weiner RD, Reti IM. Key updates in the clinical application of electroconvulsive therapy. *Int Rev Psychiatry*. 2017;29(2):54-62, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/09540261.2017.1309362>
2. Soehle M, Bochem J. Anesthesia for electroconvulsive therapy. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018;31(5):501-5. DOI: <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000624>

3. Chawla N. Anesthesia for electroconvulsive therapy. *Anesthesiol Clin*. 2020;38(1):183-95. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2019.10.007>
4. Mirzakhani H, Guchelaar H, Welch CA, Cusin C, Doran ME, MacDonald TO et al. Minimum effective doses of succinylcholine and rocuronium during electroconvulsive therapy: a prospective, randomized, crossover trial. *Anesth Analg*. 2016;123(3):587-96. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001218>
5. Bryson EO, Kellner CH, Li EH, Aloysi AS, Majeske M. Extreme variability in succinylcholine dose for muscle relaxation in electroconvulsive therapy. *Australas Psychiatry*. 2018;26(4):391-3. DOI: <https://doi.org/10.1177/1039856218761301>
6. Sackeim HA, Devanand DP, Prudic J. Stimulus intensity, seizure threshold, and seizure duration: impact on the efficacy and safety of electroconvulsive therapy. *Psychiatr Clin North Am*. 1991;14(4):803-43. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0193-953X\(18\)30271-5](https://doi.org/10.1016/S0193-953X(18)30271-5)
7. Fink M. Convulsive therapy: a review of the first 55 years. *J Affect Disord*. 2001;63:1-15. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00367-0](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00367-0)

Tabela 1 - Classificação dos parâmetros propostos e dos achados clínicos observáveis à beira do leito quanto ao nível de relevância para avaliação da resposta motora e do nível de consciência obtidos com a sedação para eletroconvulsoterapia por profissionais anesthesiologistas e psiquiatras, São Luís, Maranhão, Brasil, 2024

<b>Parâmetro clínico</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Pouco relevante</b>	<b>Irrelevante</b>	<b>Concordância (escala Likert)</b>
Imobilidade aparente após cessarem as fasciculações decorrentes da administração da succinilcolina.	41,5%	50,9%	7,5%	-	92,5%
Ausência de abertura ocular aos comandos verbais.	58,5%	22,6%	17%	1,9%	81,1%
Ausência de respiração espontânea (apneia).	60,4%	26,4%	13,2%	-	86,8%
Abolição do reflexo córneo-palpebral.	45,3%	39,6%	9,4%	5,7%	84,9%
Redução do tônus muscular (força muscular grau II ou menor).	43,4%	35,8%	17%	3,8%	79,2%
Abalos tônico-clônicos ausentes (exceto no membro com garroteamento, quando usado) ou presentes, porém em pequena intensidade.	54,7%	35,8%	5,7%	3,8%	90,5%

Duração de pelo menos 20 segundos das crises convulsivas induzidas.	45,3%	28,3%	18,9%	7,5%	73,6%
Memória do evento ou de percepção de falta de ar ausente ao despertar.	69,8%	20,8%	7,5%	1,9%	90,6%

---

Fonte: elaborado pelos autores.

## 5 SEGUNDO ARTIGO

**Revista de submissão:** *Brazilian Journal of Anesthesiology* (BJAN)

**Fator de impacto:** 1,3

**Qualis:** A4 MEDII

**Tipo de artigo:** artigo original

### ELABORAÇÃO DE ESCALA PARA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE BLOQUEIO NEUROMUSCULAR EM ANESTESIA PARA ELETROCONVULSOTERAPIA

Matheus Veras Guterres Mendes – Orcid ID 0000-0001-5195-2245

Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

E-mail: matheus\_guterres@hotmail.com

Autor correspondente

João Batista Santos Garcia – Orcid ID 0000-0002-3597-6471

Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

#### Resumo

**Introdução:** apesar de o controle adequado da resposta motora decorrente da indução de convulsão pela eletroconvulsoterapia ser parte fundamental da assistência anestésica, até o momento não há classificação que defina qual nível de bloqueio é considerado adequado para permitir sua realização. **Objetivo:** elaborar um instrumento que determine os níveis de atenuação da resposta motora que sejam adequados para a eletroconvulsoterapia. **Métodos:** estudo metodológico de elaboração e avaliação de validade e confiabilidade de um instrumento para avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular de pacientes submetidos a eletroconvulsoterapia sob anestesia. A validação de conteúdo foi realizada por meio de consulta a um painel de especialistas utilizando a metodologia Delphi modificada. Foi calculado o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) e foram mantidos no instrumento os itens que obtiveram índice  $\geq 0,70$ . Para determinação dos itens mais importantes, foi realizada a análise de componentes principais. A versão final do instrumento foi submetida à análise de consistência interna utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. **Resultados:** todos os oito itens avaliados apresentaram  $IVC > 0,70$ . Após a análise de componentes principais, a escala final

pré-estímulo proposta contou com quatro itens: imobilidade aparente; redução do tônus muscular; ausência de abertura ocular aos comandos verbais; e abolição do reflexo córneo-palpebral. O item “memória do evento ou de percepção de falta de ar ausente ao despertar”, por consistir em avaliação pós-estímulo elétrico, foi incluído para ajuste de doses para as sessões de eletroconvulsoterapia subsequentes. A escala foi considerada adequada na análise de confiabilidade pelo alfa de Cronbach, apresentando coeficiente de 0,79. **Conclusões:** a escala elaborada apresentou conteúdo válido pela análise de especialistas, assim como consistência interna adequada.

**Palavras-chave:** anestesia, bloqueio neuromuscular, eletroconvulsoterapia, estudo de validação, psiquiatria.

## **Introdução**

A eletroconvulsoterapia (ECT) é um procedimento que consiste na indução de crise convulsiva por meio da aplicação de estimulação elétrica através de eletrodos posicionados bilateralmente sobre a calota craniana. O impulso elétrico é conduzido através dos tecidos cerebrais intermediários, alcançando os neurônios e promovendo a despolarização simultânea de diversos centros cerebrais, levando a convulsão generalizada e modulação da neurotransmissão<sup>1</sup>. Sua utilização na prática clínica teve início em 1938 e, apesar de seu mecanismo de ação ainda não ser bem compreendido, atualmente tem aplicação para o tratamento de diferentes transtornos psiquiátricos, como depressão grave, esquizofrenia, episódio agudo de mania, catatonia e ideação suicida<sup>2</sup>.

Alguns efeitos adversos podem ser esperados em decorrência da ECT. A amnésia anterógrada pode suceder a crise convulsiva generalizada, porém, apesar de desejável, o intervalo em que este efeito estará presente é imprevisível. Lesões provocadas pelos abalos tônicos-clônicos, tais como traumas dentários e físicos, quando não prevenidos, podem ser graves e levar a sequelas importantes. O emprego do ato anestésico na ECT proporcionou uma quebra de paradigma no que se refere à segurança do procedimento. A utilização de agentes hipnóticos e bloqueadores neuromusculares não apenas reduziram as complicações descritas, como permitiram mais satisfação do paciente com o seu tratamento<sup>3</sup>.

Considerando a duração do procedimento – de apenas alguns minutos –, as características ideais de um anestésico a ser utilizado na ECT incluem início de ação rápido, atenuação das alterações fisiológicas induzidas pelo estímulo elétrico, efeitos anticonvulsivantes mínimos e recuperação rápida. A maioria dos anestésicos disponíveis



atualmente podem ser usados na ECT; entretanto, a escolha dos fármacos deve levar em consideração o tempo de recuperação, a estabilidade hemodinâmica, a duração das crises, o efeito antidepressivo e os efeitos adversos cognitivos. Alguns anestésicos têm efeito anticonvulsivante dose-dependente, portanto a dose mínima eficaz deve ser usada durante a ECT<sup>4</sup>.

A técnica mais comum é induzir anestesia geral antes da ECT utilizando um agente hipnótico intravenoso, como metoexital, propofol, etomidato ou cetamina, de acordo com as necessidades individuais de cada paciente. Metoexital tem sido o agente de escolha nos Estados Unidos, pois possui farmacocinética adequada e apresenta efeito anticonvulsivante moderado. O propofol continua sendo uma boa alternativa; entretanto, possui ação anticonvulsivante importante, o que representa um problema para pacientes com limiar convulsivo elevado ou história de convulsões muito curtas, mas pode ser o agente de indução de escolha em pacientes em risco de convulsões prolongadas. O etomidato é uma boa alternativa para pacientes que tenham limiar convulsivo mais alto e com maior susceptibilidade aos efeitos vasodilatadores e cardiodepressores do propofol. O potencial teórico de doses repetidas causarem supressão adrenal também deve ser considerado. A cetamina tem longa história de uso como agente alternativo de indução anestésica na ECT, especialmente quando uma resposta rápida à terapia é desejada<sup>5</sup>.

A succinilcolina tem sido o bloqueador neuromuscular mais frequentemente utilizado na ECT por ser um agente de rápido início e término de ação, permitindo que o paciente passe o menor tempo possível com necessidade de ventilação assistida, mas com bloqueio muscular suficiente para ser submetido à crise convulsiva com mitigação dos riscos envolvidos<sup>6</sup>. No entanto, ainda não há consenso sobre a dose ideal para a sua aplicação na ECT, que varia de 0,5 mg/kg a 1 mg/kg. Uma razão para essa variação na dosagem é o fato de a resposta clínica ao fármaco não ser previsível, dependendo de fatores como variabilidade do gene que expressa a pseudocolinesterase, interação medicamentosa, obesidade ou má-nutrição<sup>7</sup>. Bloqueadores neuromusculares adespolarizantes também foram testados, porém, apesar de bom controle das contrações musculares, suas meia-vidas prolongadas tornavam o retorno à ventilação espontânea mais demorado e requeriam sedação mais prolongada<sup>8</sup>. A exceção é o rocurônio, que pode ter sua ação clínica completamente revertida pela administração de sugammadex e possui boa efetividade no controle das contrações musculares. Para que o tempo de recuperação seja semelhante ao obtido com a succinilcolina, é necessário o uso de dose aumentada do seu reversor específico (8 a 16 mg/kg de sugammadex), o que implica em custo mais elevado para o procedimento<sup>9</sup>.

A aceleromiografia para análise do *train of four* (TOF) e da contagem pós-tetânica foi empregada em estudos clínicos que objetivaram encontrar a dose mais adequada para a ECT<sup>9,10</sup>. Porém, trata-se de dispositivo que agrega custo elevado para a realização do procedimento e que não reflete parâmetros clínicos observáveis à beira do leito que permitam titulação e individualização de dose do bloqueador neuromuscular. Ainda, não há padronização quanto à razão de TOF ideal para liberação para administração do estímulo. Perseguir 0% no TOF poderia levar a doses desnecessariamente elevadas, bem como à necessidade de prolongar o tempo de sedação e o tempo total do procedimento, sem benefício evidente para o paciente.

Apesar de o controle adequado da resposta motora decorrente da indução de convulsão tônico-clônica pela ECT ser parte fundamental da assistência anestésica, até o momento não foi proposta nenhuma classificação que leve em consideração parâmetros clínicos que definam qual nível de bloqueio é considerado o mais adequado para permitir a realização da ECT. Assim, este estudo teve como objetivo criar um sistema de classificação que possibilite determinar, de maneira prática, níveis de atenuação da resposta motora que sejam adequados para a ECT.

## **Método**

Trata-se de um estudo metodológico de elaboração de um instrumento para avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular de pacientes submetidos a ECT sob anestesia.

A elaboração inicial dos itens do instrumento se deu mediante revisão de literatura realizada nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (Medline), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os *medical subject headings* (MeSH) utilizados na busca foram: “*electroconvulsive therapy*”, “*anesthesia*”, “*anesthesiology*”, “*neuromuscular blocked*” e “*succinylcholine*”.

O instrumento inicial, elaborado pelos autores após revisão da literatura, foi constituído por 8 itens: imobilidade aparente após as fasciculações decorrentes da administração da succinilcolina, se utilizada (Q1); ausência de abertura ocular aos comandos verbais (Q2); apneia (Q3); abolição do reflexo córneo-palpebral (Q4); redução do tônus muscular, considerando tônus muscular grau II ou menor (Q5); abalos tônico-clônicos ausentes ou presentes em pequena intensidade, exceto no membro com garroteamento, quando usado (Q6); duração de pelo menos 20 segundos das crises convulsivas induzidas (Q7); e memória do evento ou de percepção de falta de ar ausente ao despertar (Q8).

A validação de conteúdo foi realizada por meio de consulta a um painel de especialistas composto por anesthesiologistas e psiquiatras com atuação em ECT, utilizando-se, para isso, a metodologia Delphi modificada (fluxo detalhado na Figura 1). O painel de especialistas foi composto de duas maneiras: por meio de consulta, através de correio eletrônico, a centros especializados na realização de ECT no Brasil; e por meio de convite, também através de correio eletrônico, realizado em parceria com a Sociedade Brasileira de Anestesiologia.

Os especialistas foram submetidos a um questionário enviado através de sistema eletrônico de inquérito (Google Forms), após aceite do termo de consentimento. Cada um dos parâmetros clínicos do instrumento elaborado contava com quatro opções de respostas em escala Likert, que deveriam ser assinaladas pelos respondentes de acordo com o nível de relevância do parâmetro clínico na avaliação da atenuação da resposta motora adequada para a realização da sessão de ECT, sendo a primeira coluna equivalente ao máximo de relevância (“muito relevante”) e a última, ao mínimo de relevância (“irrelevante”). As demais colunas possibilitavam respostas intermediárias entre as respostas extremas (“relevante” e “pouco relevante”). A partir das respostas dos especialistas, foi calculado o Índice de Validade de Conteúdo (IVC). Foram mantidos no instrumento os itens que obtiveram  $IVC \geq 0,70$ .

Para a análise de confiabilidade, o painel de especialistas foi novamente consultado por sistema eletrônico de inquérito, por meio do qual deveriam fornecer uma nota de 0 a 10 para a relevância de cada um dos parâmetros clínicos do instrumento. Com esses dados, a fim de determinar os itens mais importantes, foi realizada a análise dos componentes principais (ACP) e da variância explicada. A versão final do instrumento foi submetida à análise de consistência interna utilizando o coeficiente alfa de Cronbach, que reflete o grau de correlação ou covariância entre os itens de um determinado instrumento, sendo a medida mais utilizada para avaliação da confiabilidade de questionários. Valores superiores a 0,70 são considerados satisfatórios<sup>11,12</sup>. Para os cálculos da análise estatística, utilizou-se o *software* IBM-SPSS.

Todos os aspectos éticos foram observados e respeitados durante a realização da pesquisa. Além do preenchimento *online* do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os participantes tiveram assegurado o sigilo de seus dados. O projeto foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa, via Plataforma Brasil, sob o protocolo n° 52306021.5.0000.5084, e autorizado sob o Parecer n° 5.456.362.

## Resultados

O painel de especialistas, na etapa de validação de conteúdo, foi composto por 53 profissionais, sendo 42 (79,2%) anesthesiologistas e 11 (20,8%) psiquiatras. Entre os parâmetros clínicos avaliados, o que apresentou maior relevância foi “imobilidade aparente”, que apresentou IVC de 0,925. Já o item considerado de menor relevância foi a “duração de pelo menos 20 segundos das crises convulsivas induzidas”, que apresentou IVC de 0,736. Como todos os itens apresentaram  $IVC > 0,70$ , nenhum deles foi retirado do instrumento nesta etapa. A classificação completa dos parâmetros pelo painel de especialistas pode ser observada na Tabela 1.

Participaram da etapa de análise de confiabilidade um total de 38 especialistas, sendo 29 (76,3%) anesthesiologistas e 9 (23,7%) psiquiatras. Foi realizada a análise dos componentes principais, em que se verificou que a maior parte da variância explicada do instrumento se concentrava de Q1 a Q5, como pode ser observado na Figura 2. Entretanto, optou-se por manter o item Q8 no instrumento tendo em vista o impacto que a memória do evento ou a percepção de falta de ar ao despertar podem causar no conforto do paciente submetido ao procedimento, sendo, por isso, considerado o segundo parâmetro mais relevante na etapa de validação de conteúdo. Os demais itens que apresentaram baixa variância explicada (Q6 e Q7) foram retirados do instrumento. Também foi desconsiderado o item Q3, pois os autores apontaram que este já estava contido em Q1, além de apresentar variância explicada consideravelmente menor.

Apesar da remoção de três itens do instrumento, ao ser realizada uma comparação – por meio da ACP – entre o instrumento completo, de 8 itens, e o reduzido, de 5 itens, verificou-se que a variância explicada do instrumento reduzido foi maior que a do instrumento completo.

Ao analisar as cargas de cada componente na reanálise da ACP do instrumento reduzido, observou-se que os itens de maior carga foram Q1 e Q5, conforme disposto na Figura 4. Dessa forma, estes autores propõem que os itens “imobilidade aparente” e “redução do tônus muscular” possuam peso 2 no instrumento final, enquanto os itens “ausência de abertura ocular aos comandos verbais” e “abolição do reflexo córneo-palpebral” possuam peso 1. O item “memória do evento ou de percepção de falta de ar ausente ao despertar”, por consistir em uma avaliação pós-estímulo elétrico, servirá para orientação quanto à dose dos fármacos utilizados nas sessões de ECT subsequentes de cada paciente.

A escala final para avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular da anestesia aplicada em sessões de ECT foi considerada adequada na análise de confiabilidade por meio

do alfa de Cronbach, apresentando coeficiente 0,79. A escala final proposta, denominada pelos autores de *Electroconvulsive Therapy Anesthesia Scale* (ECTAS), pode ser observada no Quadro 1.

## **Discussão**

Embora a ocorrência de lesões graves associadas à ECT tenha se tornado rara após a implementação da anestesia geral durante o procedimento, um instrumento de avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular seria de grande valia para a redução de efeitos adversos após as sessões e para a melhoria da experiência dos pacientes em relação ao procedimento<sup>3</sup>.

Este estudo possibilitou a elaboração de uma escala para avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular da anestesia aplicada em sessões de eletroconvulsoterapia. As análises psicométricas evidenciaram validade satisfatória do instrumento, e a confiabilidade da escala, aferida por meio do alfa de Cronbach<sup>12</sup>, revelou consistência interna adequada.

A Análise de Componentes Principais é uma técnica estatística de análise de dados usada em diversas áreas do conhecimento, sendo frequentemente empregada na área da medicina<sup>13-15</sup>. O instrumento inicial era composto por 8 itens, ficando com 5 após a exclusão de 3 itens. Apesar disso, não houve redução da sua qualidade. Se a escala com apenas 5 itens (Q1, Q2, Q4, Q5 e Q8) apresenta variância explicada comparável ou até maior do que a escala completa, isso sugere que esses 5 itens são eficientes em capturar as informações essenciais contidas no conjunto completo de dados, indicando, portanto, que os itens removidos não estavam adicionando informações significativas.

Se a redução para 5 itens não resulta em perda significativa da variância explicada, isso sugere que o instrumento simplificado ainda mantém maior parte das informações úteis. Isso é benéfico porque um instrumento mais curto é geralmente mais fácil e prático de ser utilizado por profissionais assistentes. Além disso, os itens mantidos parecem ser mais informativos, já que capturam grande parte da variância, ou seja, aparentam trazer os aspectos mais críticos ou centrais do que o instrumento visa medir.

Torna-se difícil a comparação dos achados deste estudo com outros da mesma natureza tendo em vista que não foram encontrados, na literatura, estudos voltados para a investigação de parâmetros clínicos associados à qualidade do bloqueio neuromuscular em pacientes submetidos a ECT.

Este estudo consistiu na elaboração e análise de validade de conteúdo e confiabilidade do instrumento proposto. Entretanto, o mesmo ainda não foi aplicado em um contexto clínico para validação externa, sendo essa a principal limitação deste estudo. Serão necessárias

pesquisas que avaliem se os itens da escala proposta são eficientes em atestar um nível de bloqueio neuromuscular adequado para a ECT em um contexto clínico, assim como comparar seu uso com os resultados do TOF, que é considerado um procedimento de monitorização padrão-ouro.

### **Conclusões**

Neste estudo, foi desenvolvida uma ferramenta para avaliação à beira do leito que visa avaliar parâmetros clínicos considerados necessários para a realização da ECT. Essa ferramenta apresentou conteúdo válido de acordo com a análise de especialistas, assim como consistência interna adequada na avaliação de confiabilidade com base no alfa de Cronbach. Entretanto, faz-se necessária a realização de estudos de sua aplicação em um contexto clínico para que então possa ser utilizado na prática profissional.

### **Financiamento**

Esta pesquisa não recebeu nenhuma bolsa específica de agências de financiamento.

### **Conflitos de interesse**

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### **Agradecimentos**

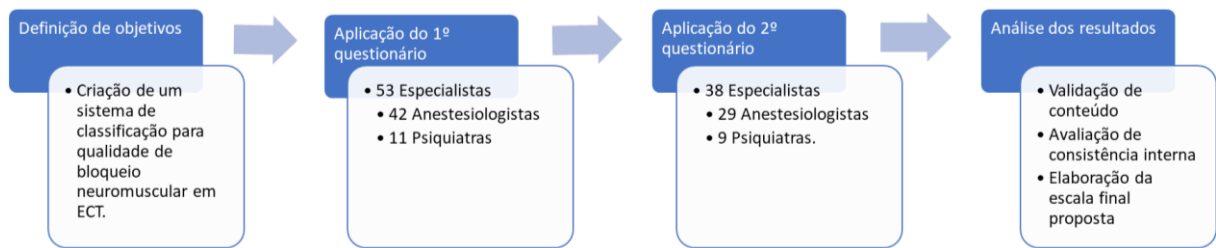
Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto da Universidade Federal do Maranhão, à Sociedade Brasileira de Anestesiologia e ao Instituto Ruy Palhano.

### **Referências**

1. Singh A, Kar SK. How electroconvulsive therapy works? Understanding the neurobiological mechanisms. *Clin Psychopharmacol Neurosci*. 2017;15(3):210-21. DOI: <https://doi.org/10.9758/cpn.2017.15.3.210>
2. Weiner RD, Reti IM. Key updates in the clinical application of electroconvulsive therapy. *Int Rev Psychiatry*. 2017;29(2):54-62, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/09540261.2017.1309362>
3. Soehle M, Bochem J, Kayser S, Weyerhäuser J, Valero R. Challenges and pitfalls in anesthesia for electroconvulsive therapy. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2021;35:181-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.12.012>

4. Joung K, Park DH, Jeong CY, Yang HS. Anesthetic care for electroconvulsive therapy. *Anesth Pain Med.* 2022;17(2):145-56. DOI: <https://doi.org/10.17085/apm.22145>
5. Bryson EO, Aloysi AS, Farber KG, Kellner CH. Individualized anesthetic management for patients undergoing electroconvulsive therapy: a review of current practice. *Anesth Analg.* 2017;124(6):1943-56. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001873>
6. Chawla N. Anesthesia for electroconvulsive therapy. *Anesthesiol Clin.* 2020;38(1):183-95. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2019.10.007>
7. Bryson EO, Kellner CH, Li EH, Aloysi AS, Majeske M. Extreme variability in succinylcholine dose for muscle relaxation in electroconvulsive therapy. *Australas Psychiatry.* 2018;26(4):391-3. DOI: <https://doi.org/10.1177/1039856218761301>
8. Mirzakhani H, Welch CA, Eikermann M, Nozari A. Neuromuscular blocking agents for electroconvulsive therapy: a systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012;56(1)3-16. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2011.02520.x>
9. Kadoi Y, Hoshi H, Nishida A, Saito S. Comparison of recovery times from rocuronium-induced muscle relaxation after reversal with three different doses of sugammadex and succinylcholine during electroconvulsive therapy. *J Anesth.* 2011;25(6):855-9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00540-011-1236-y>
10. Mirzakhani H, Guchelaar H, Welch CA, Cusin C, Doran ME, MacDonald TO et al. Minimum effective doses of succinylcholine and rocuronium during electroconvulsive therapy: a prospective, randomized, crossover trial. *Anesth Analg.* 2016;123(3):587-96. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001218>
11. Bonett DG, Wright TA. Cronbach's alpha reliability: interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. *J Organ Behav.* 2015;36(1):3-15. DOI: <https://doi.org/10.1002/job.1960>
12. Bland JM, Altman DG. Statistics notes: Cronbach's alpha. *BMJ.* 1997;314:572. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7080.572>
13. Ringnér M. What is principal component analysis?. *Nat Biotechnol.* 2008;26(3):303-4. DOI: <https://doi.org/10.1038/nbt0308-303>
14. Giuliani A. The application of principal component analysis to drug discovery and biomedical data. *Drug Discov Today.* 2017;22(7):1069-76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2017.01.005>
15. Martins TD, Annichino-Bizzacchi JM, Romano AVC, Maciel Filho R. Principal Component Analysis on Recurrent Venous Thromboembolism. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2019;25:1076029619895323. DOI: <https://doi.org/10.1177/1076029619895323>

Figura 1 - Fluxo da metodologia Delphi utilizada



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 1 - Índice de Validade de Conteúdo dos parâmetros propostos e dos achados clínicos observáveis à beira do leito quanto ao nível de relevância para avaliação da resposta motora e do nível de consciência obtidos com a sedação para eletroconvulsoterapia por profissionais anesthesiologistas e psiquiatras, São Luís, Maranhão, Brasil, 2024

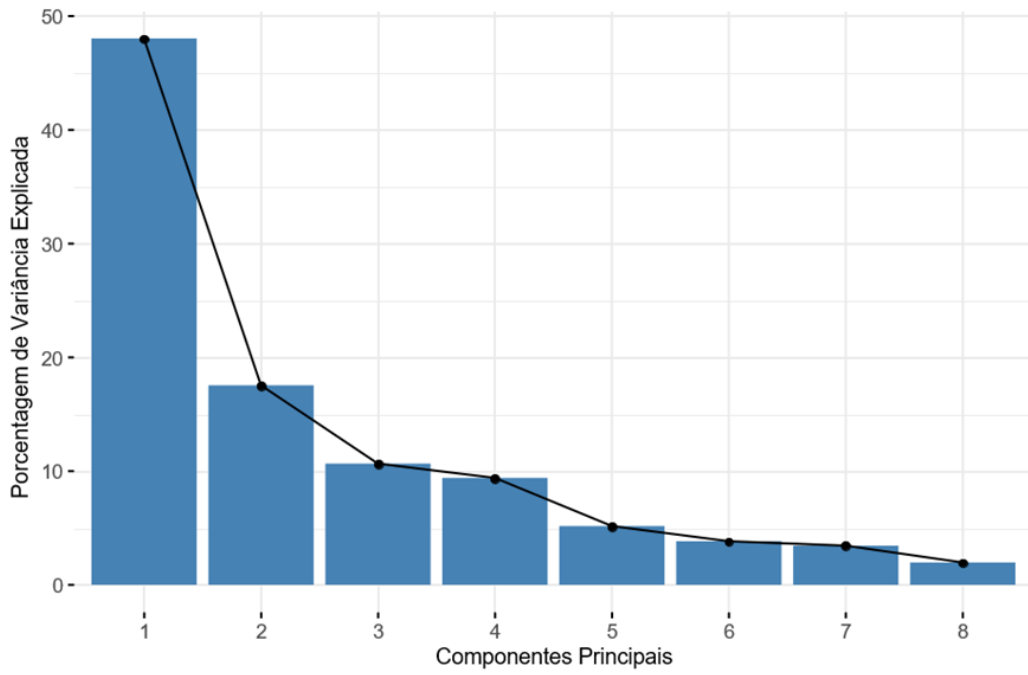
<b>Parâmetro clínico</b>	<b>IVC*</b>
Imobilidade aparente após cessarem as fasciculações decorrentes da administração da succinilcolina.	0,925
Ausência de abertura ocular aos comandos verbais.	0,811
Ausência de respiração espontânea (apneia).	0,868
Abolição do reflexo córneo-palpebral.	0,849
Redução do tônus muscular (força muscular grau II ou menor).	0,792
Abalos tônico-clônicos ausentes (exceto no membro com garroteamento, quando usado) ou presentes, porém em pequena intensidade.	0,905
Duração de pelo menos 20 segundos das crises convulsivas induzidas.	0,736
Memória do evento ou de percepção de falta de ar ausente ao despertar.	0,906

\*Considerados adequados valores de IVC  $\geq 0,70$ .

Fonte: elaborado pelos autores.

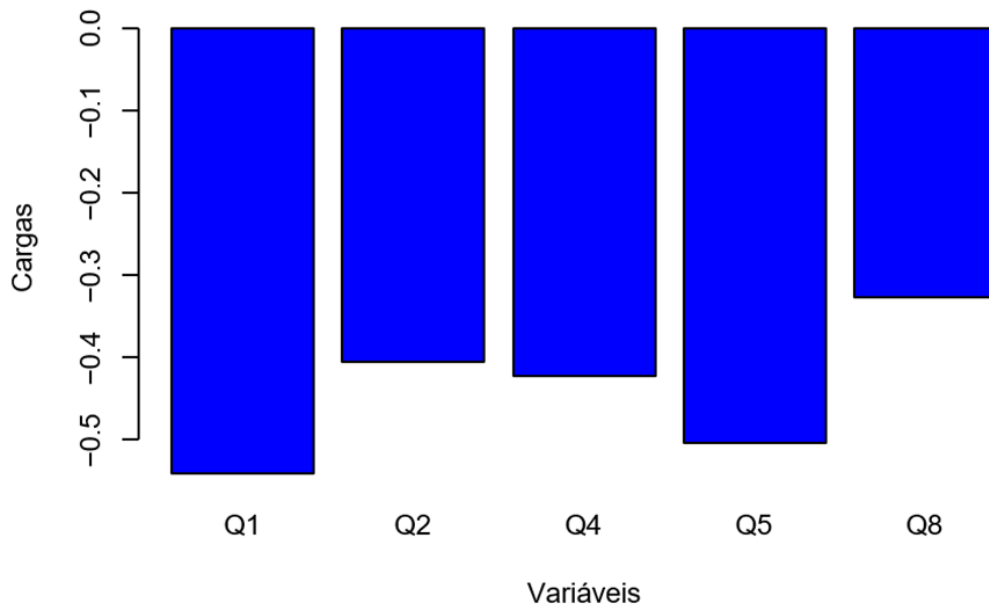


Figura 2 - Análise dos componentes principais



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 3 - Cargas do primeiro componente principal



Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 1 - Escala proposta para a avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular da anestesia aplicada em sessões de eletroconvulsoterapia (ECTAS - Electroconvulsive Therapy Anesthesia Scale)

<b>Avaliação pré-estímulo elétrico</b>	<b>Pontuação</b>
Imobilidade aparente (após cessarem as fasciculações decorrentes da administração da succinilcolina, se utilizada).	2
Redução do tônus muscular (força muscular grau II ou menor).	2
Ausência de abertura ocular aos comandos verbais.	1
Abolição do reflexo córneo-palpebral.	1
<b>Liberar para estímulo elétrico se pontuação total <math>\geq 4</math></b>	
<b>Avaliação pós-sessão de ECT</b>	<b>Conduta</b>
Memória do evento ou de percepção de falta de ar presente ao despertar.	Necessidade de ajuste de dose de hipnóticos e/ou bloqueadores neuromusculares para a sessão seguinte.

Fonte: elaborado pelos autores.

## 6 CONCLUSÃO

A ECT é um procedimento cada vez mais utilizado em quadros psiquiátricos graves de depressão, psicose, mania e catatonia. A realização do ato anestésico e a utilização de fármacos bloqueadores neuromusculares reduzem drasticamente a incidência de complicações importantes, como fraturas vertebrais e outras lesões físicas relacionadas à ECT.

Por meio deste estudo, foi possível compreender a visão de profissionais anesthesiologistas e psiquiatras acerca da aplicação de anestesia durante a ECT, bem como verificar os parâmetros clínicos considerados de maior relevância para a avaliação da qualidade do bloqueio neuromuscular para a realização do procedimento, contribuindo, assim, para aumentar a eficácia e segurança desse tratamento.

Além disso, o instrumento elaborado a partir deste estudo apresentou conteúdo validado pela análise de especialistas e consistência interna adequada na avaliação de confiabilidade, em conformidade com o coeficiente alfa de Cronbach. Entretanto, faz-se necessária a realização de estudos de sua aplicação em um contexto clínico para que possa, então, ser utilizado na prática profissional.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Chittaranjan; ARUMUGHAM, Shyam Sundar; THIRTHALLI, Jagadisha. Adverse effects of electroconvulsive therapy. **Psychiatric Clinics of North America**, v. 39, n. 3, p. 513-30, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27514303/>
- ANDRADE, Marcos José Melo; SAVINO NETO, Silvestre. A eletroconvulsoterapia (ECT) como tratamento em Transtornos Depressivo Maior: revisão integrativa da literatura. **Saúde em Redes**, v. 8, supl. 1, p. 249-60, 2022. Disponível em: <http://revista.redeunida.org.br/ojs/index.php/rede-unida/article/view/3506>
- AURIACOMBE, Marc *et al.* Post-ECT agitation and plasma lactate concentrations. **Journal of ECT**, v. 16, n. 3, p. 263-7, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11005048/>
- BAKI, Elif Doğan *et al.* Nossa experiência em anestesia durante terapia eletroconvulsiva em pacientes grávidas. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 66, n. 5, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rba/a/dnJgDGCYzkNYpptsyTDvxFK/?lang=pt#>
- BATISTAKI, Chrysanthi *et al.* Rocuronium antagonized by sugammadex for series of electroconvulsive therapy (ECT) in a patient with pseudocholinesterase deficiency. **The Journal of ECT**, v. 27, n. 1, p. e47-8, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21206368/>
- BRYSON, Ethan O. *et al.* Extreme variability in succinylcholine dose for muscle relaxation in electroconvulsive therapy. **Australasian Psychiatry**, v. 26, n. 4, p. 391-3, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29504412/>
- CHAWLA, Nikhil. Anesthesia for electroconvulsive therapy. **Anesthesiology Clinics**, v. 38, n. 1, p. 183-95, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32008651/>
- DING, Zhengnian; WHITE, Paul F. Anesthesia for electroconvulsive therapy. **Anesthesia and Analgesia**, v. 94, n. 5, p. 1351-64, 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11973219/>
- DUVALDESTIN, Philippe *et al.* A randomized, dose-response study of sugammadex given for the reversal of deep rocuronium – or vecuronium-induced neuromuscular blockade under sevoflurane anesthesia. **Anesthesia and Analgesia**, v. 110, n. 1, p. 74-82, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19933538/>
- HEIER, Tom *et al.* Relationship between normalized adductor pollicis train-of-four ratio and manifestations of residual neuromuscular block: a study using acceleromyography during near steady-state concentrations of mivacurium. **The Journal of the American Society of Anesthesiologists**, v. 113, n. 4, p. 825-32, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20808216/>
- HOSHI, Hiroko *et al.* Use of rocuronium–sugammadex, an alternative to succinylcholine, as a muscle relaxant during electroconvulsive therapy. **Journal of Anesthesia**, v. 25, p. 286-90, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21293886/>

JOSÉ, Bruno Braga; CRUZ, Marlene Cabral Coimbra da. Eletroconvulsoterapia como prática psiquiátrica: revisão de literatura. **Archives of Health Investigation**, v. 8, n. 10, p. 628-33, 2019. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/3609>

KADOI, Yuji *et al.* Comparison of recovery times from rocuronium-induced muscle relaxation after reversal with three different doses of sugammadex and succinylcholine during electroconvulsive therapy. **Journal of Anesthesia**, v. 25, n. 6, p. 855-9, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21947754/>

LEOTE, João *et al.* Considerações de anestesiologia na eletroconvulsoterapia. **Revista Sociedade Portuguesa de Anestesiologia**, v. 31, n. 4, p. 140-9, 2022. Disponível em: [https://www.spanestesiologia.pt/webstspa/wp-content/uploads/2022/12/revista\\_spa\\_vol31\\_n4\\_2022.pdf](https://www.spanestesiologia.pt/webstspa/wp-content/uploads/2022/12/revista_spa_vol31_n4_2022.pdf)

LIN, Hai-Ti *et al.* Impacts of electroconvulsive therapy on 1-year outcomes in patients with schizophrenia: a controlled, population-based mirror-image study. **Schizophrenia Bulletin**, v. 44, n. 4, p. 798–806, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29036711/>

MATHIAS, Ligia Andrade da Silva Telles; BERNARDIS, Ricardo Caio Gracco de. Paralisia residual pós-operatória. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 62, p. 444-50, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rba/a/cpWyQMrPMVtcKWWn6t5T9Js/?lang=pt#>

MIRZAKHANI, Hooman *et al.* Minimum effective doses of succinylcholine and rocuronium during electroconvulsive therapy: a prospective, randomized, crossover trial. **Anesthesia and Analgesia**, v. 123, n. 3, p. 587-96, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26967896/>

MIRZAKHANI, Hooman *et al.* Neuromuscular blocking agents for electroconvulsive therapy: a systematic review. **Acta Anaesthesiologia Scandinavica**, v. 56, n. 1, p. 3-16, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22092267/>

SAITO, Shigeru. Anesthesia management for electroconvulsive therapy: hemodynamic and respiratory management. **Journal of Anesthesia**, v. 19, n. 2, p. 142-9, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15875132/>

SINGH, Amit; KAR, Sujita Kumar. How electroconvulsive therapy works? Understanding the neurobiological mechanisms. **Clinical Psychopharmacology and Neuroscience**, v. 15, n. 3, p. 210-21, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5565084/>

SOEHLE, Martin; BOCHEM, Janina. Anesthesia for electroconvulsive therapy. **Current Opinion in Anaesthesiology**, v. 31, n. 5, p. 501-5, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29994943/>

STEIN, Alecia L. S. *et al.* Anesthetic management during electroconvulsive therapy in children: a systematic review of the available literature. **Anesthesia and Analgesia**, v. 130, n. 1, p. 126-40, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31425262/>

THILEN, Stephan R. *et al.* 2023 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for monitoring and antagonism of neuromuscular blockade: a report by the American Society of Anesthesiologists task force on neuromuscular blockade. **Anesthesiology**, v. 138, n. 1, p. 13-41, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36520073/>

WEINER, Richard D.; RETI, Irving M. Key updates in the clinical application of electroconvulsive therapy. **International Review of Psychiatry**, v. 29, n. 2, p. 54-62, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28406327/>

## ANEXO A - PARECER CONSUBSTACIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO  
MARANHÃO - UNICEUMA



**PARECER CONSUBSTACIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Titulo da Pesquisa:** Desenvolvimento e validação de sistema de classificação para qualidade do bloqueio neuromuscular em pacientes submetidos a eletroconvulsoterapia sob anestesia.

**Pesquisador:** José Osvaldo Barbosa Neto

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 52306021.5.0000.5084

**Instituição Proponente:** Centro Universitário do Maranhão - UniCEUMA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 5.456.362

**Apresentação do Projeto:**

**INTRODUÇÃO:** A eletroconvulsoterapia (ECT) é um procedimento que induz crises convulsivas através da aplicação de estimulação elétrica por meio de eletrodos posicionados bilateralmente na calota craniana, provocando a despolarização simultânea de grandes centros nervosos e gerando convulsões generalizadas e modulação da neurotransmissão, sendo utilizada no tratamento da esquizofrenia e outras patologias psiquiátricas. O uso de bloqueadores neuromusculares traz inúmeros benefícios ao procedimento, no entanto, também promove efeitos potencialmente deletérios tanto para o paciente quanto para a eficácia do tratamento, mas que podem ser reduzidos com a implementação de doses ajustadas para obtenção de melhores condições clínicas e prevenir efeitos indesejados. Contudo, até o momento não foi proposta uma classificação que analise parâmetros clínicos e ajude a definir qual nível de bloqueio é considerado adequado para a realização da ECT.

**OBJETIVOS:** O propósito deste projeto de pesquisa é desenvolver e validar um sistema de classificação que permita determinar a qualidade do bloqueio neuromuscular a partir de parâmetros clínicos objetivos e de fácil identificação, visto que o controle adequado da resposta motora decorrente das convulsões tônicoclônicas pela ECT é fundamental para o sucesso desta intervenção.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** O estudo será realizado em três etapas: a primeira consistindo na

**Endereço:** DOS CASTANHEIROS

**Bairro:** JARDIM RENASCENÇA

**UF:** MA **Município:** SAO LUIS

**Telefone:** (98)3214-4212

**CEP:** 65.075-120

**E-mail:** cep@ceuma.br



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO  
MARANHÃO - UNICEUMA



Continuação do Parecer: 5.456.362

Identificação dos parâmetros clínicos necessários para a criação de um sistema de classificação, por meio de questionário atribuído à um painel de especialistas das áreas de Psiquiatria e Anestesiologia; as seguintes consistem na análise de vídeos de procedimentos de ECT para desenvolvimento dos critérios adotados e a graduação dos parâmetros, além da obtenção da validação interna e externa desta ferramenta pelos especialistas, considerando itens com concordância superior a 60% na escala de Likert.

### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Geral: Desenvolver e validar um sistema de classificação que permita determinar a qualidade do bloqueio neuromuscular, a partir de parâmetros clínicos objetivos e de fácil identificação.

Objetivo Secundário:

1 – Identificar as características que definem o bloqueio neuromuscular como adequado durante a realização da eletroconvulsoterapia; 2 – Construir um sistema de classificação que utilize os dados obtidos no item anterior para identificar os diferentes níveis de resposta motora produzida pela eletroconvulsoterapia; 3 – Aplicar o sistema de classificação em cenários simulados por vídeo, permitindo a classificação do nível de resposta motora produzida durante o procedimento; 4 – Determinar, a partir de opinião de painel de especialistas, o que é considerado como resposta motora adequada ou inadequada durante a realização de eletroconvulsoterapia. 5 – Correlacionar dados obtidos nos itens 3 e 4 para determinar os níveis de resposta considerados adequados e inadequados. 6 – Validar classificação a partir de aplicação em pacientes submetidos a eletroconvulsoterapia.

### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os pacientes envolvidos estarão realizando o tratamento indicado para sua doença, e apenas contribuirão com registro de imagem da consequência clínica do seu tratamento. Portanto, não existem riscos previstos para o sujeito da pesquisa que sejam decorrentes do estudo.

Benefícios:

A partir do resultados desta pesquisa, será possível determinar dose adequada de bloqueador neuromuscular com base em critérios clínicos, e que permitirá que a eletroconvulsoterapia seja realizada com maior segurança e mantendo boa eficácia do método.

Endereço: DOS CASTANHEIROS  
 Bairro: JARDIM RENASCENÇA CEP: 65.075-120  
 UF: MA Município: SAO LUIS  
 Telefone: (98)3214-4212 E-mail: cep@ceuma.br





Continuação do Parecer: 5.456.362

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um

estudo que visa a obtenção de um sistema de classificação baseado em sistema DELPHI, através da identificação de parâmetros clínicos considerados relacionados ao bloqueio neuromuscular, durante a eletroconvulsoterapia, que sejam considerados essenciais para a boa prática deste procedimento.

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos e termos necessários para apreciação ética da pesquisa foram apresentados, estando adequados as resoluções e normativas do sistema CEP CONEP. As pendências enumeradas no parecer anterior foram apresentadas.

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Mediante a análise do projeto de pesquisa e a documentação apresentada decide-se pela aprovação deste protocolo de pesquisa

#### Considerações Finais a critério do CEP:

O pesquisador deverá apresentar a este CEP relatório final da pesquisa

#### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1825405.pdf	11/05/2022 10:49:39		Acelto
Outros	carta.docx	11/05/2022 10:47:10	José Osvaldo Barbosa Neto	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/05/2022 10:34:18	José Osvaldo Barbosa Neto	Acelto
Cronograma	CRONOGRAMAA.docx	11/05/2022 10:33:15	José Osvaldo Barbosa Neto	Acelto
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_dos_pesquisadores.pdf	11/05/2022 10:30:23	José Osvaldo Barbosa Neto	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_escala_ECT_brochura_pesq.pdf	03/10/2021 08:06:47	José Osvaldo Barbosa Neto	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_rostro.pdf	02/10/2021	José Osvaldo	Acelto

Endereço: DOS CASTANHEIROS  
 Bairro: JARDIM RENASCENCA CEP: 65.075-120  
 UF: MA Município: SAO LUIS  
 Telefone: (98)3214-4212 E-mail: cep@ceuma.br



Continuação do Parecer: 5.456.362

Folha de Rosto	Folha_de_rostro.pdf	10:13:48	Barbosa Neto	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	anuencia_ruypalhano.pdf	29/09/2021 13:23:45	José Osvaldo Barbosa Neto	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ceuma.pdf	29/09/2021 13:13:18	José Osvaldo Barbosa Neto	Aceito
Orçamento	Orçamento.pdf	27/09/2021 10:50:33	José Osvaldo Barbosa Neto	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO LUIS, 08 de Junho de 2022

---

**Assinado por:**  
**RUDYS RODOLFO DE JESUS TAVAREZ**  
 (Coordenador(a))

Endereço: DOS CASTANHEIROS  
 Bairro: JARDIM RENASCENCA CEP: 65.075-120  
 UF: MA Município: SAO LUIS  
 Telefone: (98)3214-4212 E-mail: cep@ceuma.br

## **ANEXO B - REGRAS PARA PUBLICAÇÃO: BRAZILIAN JOURNAL OF ANESTHESIOLOGY**

### **Instructions to Authors**

Before submitting a manuscript, authors should read these instructions carefully and adhere to them. Problems with submissions should be reported via Editorial Manager. Decisions on submissions are final and will take place in approximately 8 to 12 weeks.

### **Introduction**

The Brazilian Journal of Anesthesiology (BJAN) is the official journal of the Brazilian Society of Anesthesiology (SBA), which supports the journal completely: the cost of publishing is on behalf of the SBA, with no charges to authors.

The BJAN publishes original work in all areas of anesthesia, surgery, critical care, perioperative medicine, and pain medicine, including basic, translational and clinical research, as well as education and technological innovation. Special articles such as guidelines and historical manuscripts are published upon invitation only, and authors should seek approval before submission.

The BJAN accepts only original articles that are not under consideration by any other journal and that have not been published before except as academic theses, preprints, or abstracts presented at conferences or meetings. The authors must specify it in the cover letter. Submissions must not contain any instances of plagiarism, as a cloud-based intuitive platform is used to compare them to previous publications. Authors must obtain submit all required permissions for any overlapping material and properly identify them in the manuscript.

All manuscripts are submitted to double-blind peer reviews by two or more reviewers, members of the Editorial Board or external peer reviewers, assigned at the discretion of the Editor-in-Chief or the Associate Editors.

Since 2021, the Revista Brasileira de Anestesiologia (0034-7094) was merged into the Brazilian Journal of Anesthesiology (ISSNs 0104-0014/ 2352-2291), adopting English as its main publishing language. The abbreviation of its title is Braz J Anesthesiol, which should be used

in bibliographies, footnotes, bibliographic references, and legends. All editorial communications should be addressed to the Editor-in-Chief.

### **Types of article**

#### Original investigation

Primary clinical, observational, or experimental research information. Each kind of study contains different elements. A copy or link of the ethical approval of the study, as well as its registry, must be submitted along with the manuscript. All clinical trials involving assignment of patients to treatment groups must be registered in a public trial registry available in English prior to the start of the trial and any patient enrollment is undertaken. The registry, registration number, and date of registration must be stated in the Methods section of the manuscript. For a list of registry platforms for clinical trials, assess the International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP). Brazilian researchers are advised to register at ReBEC.

### **Reviews**

#### Systematic review

The review protocol must be registered in PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews) and stated in the Methods section, indicating where it can be accessed. Summarize sections by pulling together the implications of main findings, avoiding to just repeat the results of previously published studies and searching for an expanded evidence-based conclusion. Incorporating the results of a new study with previous relevant studies in a meta-analysis is encouraged.

#### Narrative review

A narrative or literature review is a broad but meticulous critical overview of previously published research to provide authors' subjective perspectives on a topic of interest. It follows no specific protocol and have no specific questions or strategies.

#### Scoping review

Scoping reviews may be an exercise to examine emerging evidence and evaluate specific questions before conducting a systematic review, which can later be developed based on it. We suggest registration/publication of scoping review protocols. Examples of databases where scoping reviews may be registered are Open Science Framework (OSF) and Figshare.

### Rapid review

Rapid reviews aim to evaluate what is known about specific topics guiding health policies. It has the same methods of systematic reviews, focusing on important points with more liberal protocols of bibliographic research, restricted analysis of gray literature, and a simplified evaluation of the quality of publications.

### State-of-art review

A narrative review about most current matters. It may offer different perspectives on the topic or denote areas for future research. It is important for a new reader in an area or whoever is trying to identify potential opportunities for contemporary research.

### **Case reports**

It must describe innovations, novelties, or new clinical approaches for established clinical problems and contain impactful information other than just the introduction of techniques, methods, or medical devices. A copy of the Institutional Research Board approval or a written informed consent form must be submitted. Patient images must be anonymized and a specific signed authorization for publication should be obtained from the patient, legal guardians or family, and submitted along with the report.

### **Letter to the editor**

Letters to the editor should include constructive, objective, and educational comments on already published BJAN papers or be “freestanding”. “Freestanding” letters to the editor may discuss matters of interest to readers without linkage to papers already published in the BJAN. Letters will be published at the sole discretion of the Editor-in-chief.

### **Short communication**

A short communication is a simple research study with an interesting result. It is unstructured, with no subheadings nor abstract. It should include paragraphs with basic brief features of background, methods, results, and discussion (not specified as such). If it involves human or animals, ethics approval is required.

### **Clinical image**

Images with clinical relevance for the area with brief explanations why they are relevant.

**Editorial**

Editorials must be submitted only with previous approval of the Editor-in-Chief.

**Language**

English (US) is the official language of the BJAN. After acceptance, articles will be indexed only in English, and abstracts in Portuguese will be available at BJAN's website: [bjan-sba.org](http://bjan-sba.org).

Before acceptance of the article, if required, the author must send it to a certified English review, such as American Journal Experts (AJE), Enago, Eloquenti, and ProofReading-Service (PRS).

**Submission**

Submissions must have the following elements: Cover Letter, Title page, Abstract with Keywords, Manuscript without authors' details (blind), Tables + Figures, the checklist of the study guideline, and the BJAN's Copyright and Agreement form signed by the correspondent author. If the manuscript is accepted, the form must be submitted signed by all authors before the article is published. Before submitting, please consult the Submission Checklist.

**Cover letter**

Focus on the novelty and value of the author's work, its relation to the BJAN's scope, and stating why the editor should consider the article for publication. Specify if the article was previously published as preprint, abstract, or academic work. Also, please indicate word count and number of tables and figures of the manuscript submitted. The cover letter will not be part of the published article.

**Submission declaration and verification**

The submission of an article implies that the work has not been previously published, except as an abstract, as part of a published lecture or academic thesis, or as an electronic preprint. It also means that the manuscript is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors, and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out.

If accepted, the article must not be published elsewhere in the same form in any language, including electronically, without the written consent of the copyright holder (SBA). The manuscript will be checked by the plagiarism detection service Ithenticate.

### **Title page**

The title page should include:

- The actual title and running title.
- Authorship, with names, affiliations, ORCID id, and contributions of all authors, clearly indicating the corresponding author (who will be responsible for all the communications with the journal). If the authors do not have an ORCID id, it can be registered at [<https://orcid.org/>](https://orcid.org/). Do not include any of this data in the manuscript.
- The copy or a link to the Institutional Research Board approval.
- The registry of the study, registration number, and date of registration.

### **Abstract**

An abstract with the headings Background, Methods, Results, and Conclusion should provide the context for the research and state its purpose, basic procedures (selection of study subjects or laboratory animals, observational and analytical methods), main findings (giving specific size effects and their statistical significance, if possible), and main conclusions. It should emphasize new and important aspects of the study or observations.

### **Keywords**

Provide a maximum of six keywords, in alphabetical order and separated by commas, to represent the content of the article. Descriptors or keywords should be based on DECS or MeSH.

### **Manuscript**

Upload it to Editorial Manager as an editable text file (preferably Word).

### **Title**

The title must be concise, informative and include the study design, as it is often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae, if possible, as well as commercial and copyrighted names. Write the title in the simplest way possible considering:

“how would I search for this subject in a database or on the internet?”. Titles must be written with only the first letter and acronyms in uppercase.

### **Abstract + Keywords**

Must be included as previously specified.

### **Introduction**

Provide adequate background and avoid a detailed literature survey or a summary of the results. Specify the hypothesis that justifies the study. State the objectives of the trial.

### **Methods**

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published in detail elsewhere should be indicated by a reference citation describing the methods concisely, as the reader might not have access to the original protocol publication, especially if it is not open access. Describe all changes from the study protocol.

### **Results**

Results should be clear, concise, and contextualized. Avoid repeating data shown in tables and/or figures.

### **Discussion**

Explore the significance of the results without repeating them. Confront your data with previous findings avoiding extensive citation and discussion of published literature. Discuss the limitations of the study and critically justify them. Emphasize the importance of the study for the current state-of-art as well as future perspectives related to it.

### **Conclusion**

Present the main conclusions of the study.

### **Acknowledgements**

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article, before the references, listing people who provided help during the research (e.g., help with language, writing assistance, proofreading the article, etc.).



**References**

All references must be presented according to the Vancouver Style, with journal names abbreviated as shown in the List of Title Word Abbreviations. Make sure the data provided in the references are correct. A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article.

All references must be numbered (superscript) in the same sequence as they are cited in the text. Please check the maximum number of references for each type of article.

**Tables and figures**

All tables and figures must be cited in the text in sequence and placed only at the end of the file, never in the middle of the text, preferably as an editable file. Please check the number of Tables + Figures according to the type of article.

**Funding sources**

Identify the provider of financial support and, if that is the case, briefly describe the role of the sponsor(s). List funding sources in a standard format for compliance to funder's requirements, with no details of the program or grants and awards (i.e., This work was supported by the CNPq [grant number xxxx] and FAPESP [grant number xxxx]). If no funding has been provided for the research, please include: "This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors".

**Abbreviations**

Define abbreviations that are not standard in this field when they first appear in the manuscript. If they are unavoidable in the abstract, define them at their first mention. Ensure the consistency of abbreviations throughout the article.

**Units**

Follow internationally accepted rules and conventions, using the international system of units (SI). If others are mentioned, give their equivalent in SI.

**Footnotes**

Footnotes should be used sparingly; it is preferable the use of references.

## **Ethics in publishing**

### Studies in animals

All animal experiments should comply with the ARRIVE guidelines and be carried out in accordance with local country regulations. Clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed and upload the guideline checklist to Editorial Manager (separately to the manuscript). It won't be published. It must indicate: the sex of animals and its influence (or association) on the results of the study, when this is the case, besides the genotype, strain, source, and number of backcrosses and age of the animals studied.

### Studies in humans

If the article involves human subjects, the author should ensure the research was carried out in accordance to the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans. In the manuscript, include a statement that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. Privacy rights must always be observed.

The manuscript should be in line with the Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals and aim for the inclusion of representative human populations (sex, age, and ethnicity) as per those recommendations. The manuscript must contain data on the age (mean with range), height (m), weight (kg), sex (male/female, with numbers and percentages), criteria for selection, health conditions, among others that are significant to study results. Complex information is clearer in a table, facilitating understanding of the data.

- Informed consent and patient details: require Institutional Ethical Committee or Internal Review Board (IRB) approval and informed consent documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained when an author wishes to include case details, personal information, or images of patients or any other individuals. Please indicate it was obtained; upload them only if specifically requested by the journal.
- Images: must be anonymized, and a specific signed authorization for publication should be obtained from the patient, legal guardians, or family and submitted along with the manuscript or case report. If there is no written permission, personal details of any patient included in any part of the article or supplementary materials (including illustrations and videos) must be removed before submission.

**Declaration of interest**

All authors must disclose any financial and personal relationship with other individuals or organizations that could inappropriately influence (bias) their work (Conflicts of Interest Statement). If there are no conflicts of interest, please state: “Conflicts of interest: none”.

**Use of inclusive language**

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Authors should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader. The text must not imply that one individual is superior to another on the grounds of race, sex, culture, or any other characteristic. Authors should ensure it is free from bias.

**Authorship**

BJAN adopts ICMJE criteria for authorship. Each author is required to declare his or her individual contribution to the article and must have materially participated in the research and/or article preparation. The authors should have made substantial contributions to the following: conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data; drafting the article or revising it critically for important intellectual content.

The roles of the authors should be described in a statement in the cover letter and all authors must approve the final version of the article.

**Changes to authorship**

Any addition, deletion, or rearrangement of author’s names in the authorship list should be made before the manuscript has been accepted. The corresponding author must give the reason for the change and send written confirmation from all authors that they agree with the addition, removal, or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed. If the manuscript has already been published, any requests approved by the Editor-in-Chief will result in a corrigendum.

**Copyright and agreement**

The authors must upload a digital signed copy of the Author’s Agreement and Copyright assignment term. It ensures they are the copyright owner of the manuscript submitted and that,

if it is accepted for publication, they will license and transfer all ownership copyrights regarding the work unto the Brazilian Society of Anesthesiology (SBA), giving the BJAN/SBA exclusive rights to publish and distribute the article in part or in its entirety.

Along with the submission process, authors will be asked to complete the Journal Publishing Agreement <<http://www.elsevier.com/about/policies/copyright>>. This document includes any tables, illustrations or other material submitted for publication as part of the manuscript, in all forms and media (whether now known or later developed) throughout the world, in all languages, for the full term of copyright, effective when the article is accepted for publication.

### **The use of AI and AI-assisted technologies in scientific writing**

Where authors use AI and AI-assisted technologies in the writing process, these technologies should only be used to improve readability and language of the work and not to replace key researcher tasks such as producing scientific insights, analyzing and interpreting data or drawing scientific conclusions. Applying the technology should be done with human oversight and control and authors should carefully review and edit the result, because AI can generate authoritative-sounding output that can be incorrect, incomplete or biased. The authors are ultimately responsible and accountable for the contents of the work.

Authors should disclose in their manuscript the use of AI and AI-assisted technologies and a statement will appear in the published work. Declaring the use of these technologies supports transparency and trust between authors, readers, reviewers, editors and contributors and facilitates compliance with the terms of use of the relevant tool or technology.

Authors should not list AI and AI-assisted technologies as an author or co-author, nor cite AI as an author. Authorship implies responsibilities and tasks that can only be attributed to and performed by humans. Each (co-) author is accountable for ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved and authorship requires the ability to approve the final version of the work and agree to its submission. Authors are also responsible for ensuring that the work is original, that the stated authors qualify for authorship, and the work does not infringe third party rights, and should familiarize themselves with our Ethics in Publishing policy before they submit.

### **Plagiarism and editorial misconduct**

The BJAN accepts only original articles that are not under consideration by any other journal and that have not been published before, except as academic theses, preprints, or abstracts presented at conferences or meetings. A cloud-based intuitive platform is used to compare submitted manuscripts to previous publications, and submissions must not contain any instances of plagiarism. Authors must obtain and send the Editorial Office all required permissions for any overlapping material and properly identify them in the manuscript to avoid plagiarism.

### **Use of word processing software**

The manuscript file should be saved in the native format of the Word processor used.

- In Arial or Times New Roman fonts, size 12, 1,5 line spacing.
- In single-column format and the layout as simple as possible.
- Do not use the Word processor's options to justify text or hyphenate words.
- When preparing tables, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs instead of spaces to align columns.
- All figures and tables must be cited in the text and presented at the end of the manuscript, after the references.

To avoid unnecessary errors, you are strongly advised to use the “spell-check” and “grammar-check” functions of your Word processor (US English).

- Use TAB instead of SPACE for tables and paragraphs.

If requested, please submit your article for grammar correction by a qualified company, such as American Journal Experts (AJE), Enago, Proof-Reading-Service (PRS), and Eloquenti before acceptance for publication. Do that before submitting if you are not confident.

### **Artwork**

#### Image editing

Sometimes it is necessary to edit images for clarity. Editing for purposes of deception or fraud will be considered scientific ethical abuse and dealt with accordingly.

- No specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or inserted.

- Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable if, and as long as, they do not obscure or eliminate any information present in the original.
- Nonlinear adjustments must be disclosed in the figure legend.
- The resolution of the material must be 300+ dpi.
- Make sure to use uniform lettering and sizing in your original artwork.
- Number the illustrations according to their sequence in the manuscript.
- Use a logical naming convention for your artwork files.

### **Formats**

When your electronic artwork is finalized, save or convert the images to one of the following formats:

- EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as “graphics”.
- TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs. For halftones, use a minimum of 300 dpi.
- TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings, use a minimum of 1000 dpi.
- TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/halftone (color or grayscale), a minimum of 500 dpi is required.

Do not: supply files that are optimized for screen use or that are too low in resolution; submit graphics that are disproportionately large for the content.

### **Captions**

Make sure each illustration has a caption that comprises a brief title and a description, explaining all symbols and abbreviations used. Supply captions separately, not attached to figures, and keep texts in the illustrations to a minimum.

### **Tables**

Submit tables as editable text, not images. They must be placed at the end of the file, after the references. Number them in the sequence they appear in the manuscript and place notes below the table body, separately. Be sparing in the use of tables and ensure they do not duplicate results described elsewhere in the article. Avoid vertical rules.

**Videos**

Videos and animation sequences are accepted to support and enhance your scientific research. Authors are strongly encouraged to refer to videos or animation files with links within the body of the article. All files submitted should be properly labelled to directly relate to their content.

To ensure that your video or animation material is usable, upload it in a file format recommended with a maximum of 150 MB. They will be linked to the electronic version of the article in the Elsevier Web products, including ScienceDirect. Choose a frame or make an image to be used as a still instead of standard icons to personalize the link to your video data.

**Double-blind review**

The BJAN operates a double-blind review process, thus all data that can identify authors (names, affiliations, etc.) or institutions must be removed. Reviewers must not know who the authors are, and authors must not know who the reviewers are at any stage, including the publication process.

The Editor-in-Chief defines the peer reviewers suitable for the journal, and manuscripts are typically sent to a minimum of two independent expert reviewers. The Editor-in-Chief makes the final decision regarding acceptance or rejection of the articles