

Relato de Caso

Intoxicação por estricnina: do transporte aeromédico ao manejo pediátrico

*Strychnine poisoning: from air medical transport to pediatric management*JULIANA SARTORELO CARNEIRO BITTENCOURT ALMEIDA¹,
LARA MIRANDA RODRIGUES DA CUNHA¹, LARISSA DE PAIVA OLIVEIRA²,
RENATO CANÇADO LASMAR², CAIO GONÇALVES NOGUEIRA¹, ADEBAL DE ANDRADE FILHO¹¹ Centro de Informação e Assistência Toxicológica de Minas Gerais, Hospital João XXIII, Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.² Departamento de Pediatria, Hospital João XXIII, Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

RESUMO

A vibração, a luz e o ruído são importantes estressores de voo gerados pela fisiologia aeroespacial, que impactam diretamente no transporte aeromédico de paciente com quadro clínico de intoxicação por estricnina, alcaloide tóxico extraído da semente de *Strychnos nux vomica*, utilizado como raticida até ter sua comercialização proibida na década de 1990 por sua alta letalidade. Intoxicações pela substância são raras e graves, e seu manejo é complexo. Relatamos o caso de um paciente, 2 anos e 11 meses, sexo masculino, admitido em serviço de emergência pediátrica, via transporte aéreo, após suspeita de intoxicação exógena por estricnina. A criança recebeu tratamento suportivo, com boa resposta e alta sem sequelas. Este relato de caso teve como objetivo relatar uma intoxicação bastante rara e correlacionar com a necessidade de medidas de proteção para essas alterações de voo, não só para melhoria do trabalho em equipe, mas para primordialmente impedir a má evolução clínica da vítima. Além disso as especificidades do manejo pediátrico da vítima são detalhadas. Tais cuidados podem se estender para outras patologias que necessitem de restrição de ruído, estímulo e vibrações. Uma rápida detecção, a condução assertiva e medidas que reduzam situações estressoras são fundamentais para um bom prognóstico na intoxicação por estricnina.

Descritores: Estricnina; Intoxicação; Ruído; Vibração

ABSTRACT

Vibration, light and noise are important flight stressors generated by aerospace physiology that directly impact the medical transport of a patient with a strychnine intoxication, a toxic alkaloid extracted from the seed of *Strychnos nux vomica*, formerly used as a rodenticide, that was banned in the 1990s due to its high lethality. Poisoning by the substance is rare and serious, and its management is complex. We report a case of a patient, 2 years and 11 months old, male, admitted to the pediatric emergency department, via air transport, after suspected exogenous strychnine poisoning. The child received supportive treatment, with good response, and was discharged without sequelae. This case report a very rare intoxication and correlate it with the need for protective measures for these flight changes, not only to improve teamwork, but primarily to prevent the poor clinical evolution of the victim. In addition, the specifics of the pediatric management of the victim are detailed. Such precautions can be extended to other pathologies that require restriction of noise, stimuli and vibrations. A quick detection, assertive management and measures that reduce stressful situations are essential for a good prognosis in strychnine intoxication.

Keywords: Strychnine; Poisoning; Noise; Vibration**Recebido:** 5/6/2023 • **Aceito:** 29/9/2023**Autor correspondente:**Juliana Sartorelo Carneiro Bittencourt Almeida
Avenida Alfredo Balena, 400 – Centro
CEP: 30130-100 – Belo Horizonte, MG, Brasil
E-mail: jsartorelo@gmail.com**Fonte de financiamento:** não houve.**Conflito de interesses:** não houve.**Como citar:** Almeida JS, Cunha LM, Oliveira LP, Lasmar RC, Nogueira CG, Andrade Filho A. Intoxicação por estricnina: do transporte aeromédico ao manejo pediátrico. JBMEDE. 2023;3(3):e23020.Juliana Sartorelo Carneiro Bittencourt Almeida: <https://orcid.org/0009-0009-1789-4120> • Lara Miranda Rodrigues da Cunha: <https://orcid.org/0000-000231631599> • Larissa de Paiva Oliveira: <https://orcid.org/0009-0009-8241-0444> • Renato Cançado Lasmar: <https://orcid.org/0009-0001-3462-9574> • Caio Gonçalves Nogueira: <https://orcid.org/0000-0002-0250-2587> • Adebald de Andrade Filho: <https://orcid.org/0000-0002-0513-8477>

DOI: 10.54143/jbmede.v3i3.137

2763-776X © 2022 Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited (CC BY).



INTRODUÇÃO

A estricnina é um alcaloide encontrado em sementes da planta *Strychnos nux vomica*, cristalino e de sabor amargo, comum na Índia e no sudeste Asiático.¹ É um inibidor competitivo de receptores de glicina que atua principalmente em receptores pós-sinápticos na medula espinhal, provocando espasmos musculares generalizados com estado de alerta sustentado¹.

Descoberta em 1818 pelos Drs. Petellier e Caventou, foi amplamente utilizada como veneno para ratos e outros animais entre os séculos 16 e 20, quando teve sua comercialização proibida na década de 1990.² Relatos de intoxicações por estricnina começaram no século 20, quando formulações contendo estricnina eram vendidas sem prescrição, utilizada como catártico e em tônicos, tornando-se uma causa importante de envenenamento letal, inclusive entre crianças.^{3,4}

Em 1951, em Fort Jones, houve um envenenamento em massa com estricnina, em que cerca de 4 mil índios morreram.⁵ Nas maratonas de 1904 e 1908, a substância também foi utilizada como *doping*, pelo seu efeito hiperexcitatório e pelo aumento da complacência pulmonar.² Nos Estados Unidos, em meados de 1980, a estricnina ainda era encontrada em sedativos, estimulantes, medicamentos para resfriado, apesar de ter sido proibida para esses fins em 1962.^{1,6} Mesmo após sua regulação, o veneno continuou sendo comercializado com fins veterinários, principalmente como raticida.^{6,7} No Brasil, a Agência nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) proibiu sua comercialização em 12 de maio de 1998,⁸ mas ainda se encontram amostras armazenadas em despensas de fazendas antigas, por exemplo.

Atualmente, intoxicações exógenas por estricnina acontecem por adulteração de drogas como cocaína, heroína e anfetaminas;⁹ ingestão acidental por crianças ou tentativas de autoextermínio, nesses casos, principalmente por produtos antigos armazenados em casas e fazendas, como no caso descrito. Em 2015, os Estados Unidos notificaram 72 ingestões do veneno e um óbito.¹⁰

O objetivo deste relato foi discorrer sobre as peculiaridades do manejo no transporte aéreo do paciente com necessidade de redução de estímulos e detalhar as condutas terapêuticas no envenenamento por estricnina, uma intoxicação rara e potencialmente fatal.

O trabalho foi submetido à Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital João XXIII e da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, sob CAAE: 67665223.7.0000.5119.

RELATO DO CASO

Criança, 2 anos, sexo masculino, admitido em serviço de emergência pediátrica, via transporte aéreo, após suspeita de intoxicação exógena por estricnina. Foi encontrada pela mãe, cerca de 4 horas antes da admissão, sonolento e com frasco do veneno próximo (**Figura 1**).

A mãe trabalhava em uma fazenda da região na ocasião, onde estava o frasco com o veneno armazenado por longo tempo. A criança foi levada



Fonte: foto de Caio Nogueira.

Figura 1. Frasco de estricnina encontrado no local da intoxicação.

inicialmente ao pronto atendimento da cidade de origem, onde foi admitida espástica, com contrações musculares tônico-clônicas generalizadas e hipertermia. Foi medicada inicialmente com midazolam e intubada em sequência rápida para proteção de vias aéreas, recebendo fenobarbital e carvão ativado. Os exames laboratoriais do serviço de origem cerca de 1 hora após o acidente evidenciaram acidose metabólica grave (pH de 6,87 e bicarbonato de 12,9). Desde a admissão, foi feito contato telefônico com o serviço de toxicologia do Hospital João XXIII (CIATOXMG), o qual orientou e deu suporte ao manejo do paciente.

A criança foi transportada para o centro de referência em toxicologia e unidade de terapia intensiva por meio de transporte aéreo, com apoio da 1ª Companhia Especial de Operações Aéreas pertencente ao Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. O transporte aéreo foi indicado tanto pela gravidade do caso e necessidade de suporte intensivo, quanto pela finalidade de reduzir o tempo de transporte e o número de crises, uma vez que estímulos externos (auditivos, visuais ou táteis) podem desencadear novas crises de contrações musculares, com repercussão no desfecho do caso. Em reunião pré-voo (*briefing*), foi discutida a necessidade de redução de vibração da aeronave, com decolagem e pouso em rampa, minimizando, se possível, o voo pairado, em que há maior vibração do sistema, além de ter sido feita proteção auditiva da criança com supressor auricular próprio e proteção ocular. O paciente foi transportado com sedação contínua e parâmetros ventilatórios elevados, com alto volume corrente, a fim de reverter a acidose metabólica grave. Recebeu bloqueador neuromuscular não despolarizante para controle dos espasmos e prevenção de rabdomiólise. Durante todo o transporte, apresentou apenas rigidez muscular no embarque à aeronave e no momento do pouso, o que foi manejado com benzodiazepínicos (**Figura 2**).

À admissão em centro de terapia intensiva pediátrica, os cuidados com exposição à luz, ao ruído e com a manipulação foram reforçados, para evitar

novas crises de espasticidade e paroxismos musculares. Foi completado o ataque de fenobarbital, tendo sido mantido o suporte ventilatório intensivo, e foi realizado manejo de distúrbios acidobásico e hidroeletrólíticos.

A criança apresentou elevação das escórias renais e hematúria macroscópica, sem necessidade de terapia de substituição renal, exames laboratoriais descritos na **tabela 1**. Evoluiu com melhora dos parâmetros clínicos e laboratoriais, estabilidade hemodinâmica e respiratória e foi extubada 24 horas



Fonte: foto de Caio Nogueira.

Figura 2. Criança durante o transporte aéreo.

Tabela 1. Evolução laboratorial

Exame	D1	D2	D3	D4
Creatinifosfoquinase (VR: 30-135 U/L)	298	590	286	280
Bicarbonato (VR: 22-29 mEq/L)	20,9	11,7	16,4	20,9
Ureia (VR: 15-36 mg/dL)	34	76	72	54
Creatinina (VR: 0,32-0,62 mg/dL)	0,47	2,1	1,76	1,11
Potássio (VR: 3,5-5,1 mmol/L)	3,7	4,2	4,0	4,5
Lactato (VR: 0,5-1,4 mmol/dL)	0,7	0,9	0,6	1,0

D: dia; VR: valor de referência.

após a admissão hospitalar. Recebeu alta após 5 dias, com acompanhamento nefrológico ambulatorial.

DISCUSSÃO

A estriçnina provoca excitação de todas as partes do sistema nervoso central. É um antagonista competitivo da glicina, neurotransmissor inibitório na medula espinhal, tronco cerebral e centros superiores, resultando em contrações musculares generalizadas e incontroláveis.^{1,3,5} A perda da inibição pós-sináptica resulta em atividade do neurônio motor e convulsões.⁵ Quando a inibição é bloqueada pela estriçnina, a atividade neuronal existente é aumentada, e os estímulos sensoriais (visuais, táteis e auditivos) produzem efeitos reflexos exacerbados.¹¹

É rapidamente absorvida pelas mucosas, e, após sua ingestão, os sintomas se manifestam em cerca de 10 a 20 minutos.¹¹ A metabolização é principalmente hepática (80%), por enzimas do citocromo P-450, com estudos evidenciando tempo de meia-vida entre 10 e 16 horas.¹¹ O veneno pode ainda ser eliminado intacto na urina (cerca de 20%), o que pode ser útil para utilização diagnóstica.⁴ Em ingestões maciças, a excreção urinária é desproporcionalmente menor, respondendo pela excreção de apenas 1% da quantidade ingerida.⁴

A concentração sérica potencialmente fatal de estriçnina é desconhecida. Sabe-se que quantidades tão pequenas quanto 2mg podem gerar sintomas em crianças.^{1,3,5,11} Doses em torno de 15mg são consideradas letais para crianças.^{1,2,4} Em adultos, a dose letal varia entre 50 e 100 mg.⁵ Assim, as características clínicas devem orientar o tratamento.^{9,12} O diagnóstico laboratorial é realizado por meio de cromatografia de urina ou aspirado gástrico.^{9,12} Dosagem sérica não é aplicável nesses casos pela transitoriedade da concentração sérica da substância.^{9,12}

Os sintomas iniciais do envenenamento consistem em estado de hiperalerta, confusão e rigidez inicialmente em músculos da face e pescoço.⁵ A contração involuntária da musculatura facial produz o “sorriso sardônico”.¹² Contrações musculares

generalizadas com estado de alerta preservado e postura em opistótono são comumente observados.¹² Uma característica que ajuda no diagnóstico diferencial é que o paciente intoxicado por estriçnina demonstra atividade convulsiva tônico-clônica, mas permanece totalmente alerta durante e depois da crise.^{1,5,12} Diagnóstico diferencial deve ser feito com tétano, eventos adversos relacionados ao uso de neurolépticos ou antieméticos e epilepsia, diferenciando-se dessa última pela preservação da consciência, durante os episódios.^{3,5,11} Entre os espasmos, que duram de 30 segundos a 2 minutos, os músculos ficam completamente relaxados.¹²

As contrações musculares generalizadas resultam em hipertermia, rabdomiólise e acidose láctica.^{5,9} O envolvimento da musculatura torácica e diafragmática resulta em paralisia respiratória e, conseqüentemente, morte. Assim, o controle das contrações musculares e proteção da via aérea são fundamentais no manejo do caso.⁹

Quando a inibição neuronal é bloqueada pela estriçnina, estímulos sensoriais quaisquer podem produzir espasmos musculares reflexos.¹¹ Neste ponto, os benzodiazepínicos, ao se ligarem aos receptores de GABA, potencializando a ação desse neurotransmissor inibitório no cérebro e median-do a inibição pré-sináptica na medula espinhal, são eficazes no controle dos sintomas provocados pela intoxicação por estriçnina.¹³ O diazepam pode ser utilizado intravenoso em doses de 0,3 a 0,5 mg/kg/dose (dose máxima inicial 10 mg) e não deve ser diluído, pelo risco de precipitação e redução da eficácia.¹⁴ O midazolam, por sua maior hidrossolubilidade, pode ser usado por via intramuscular, bucal, nasal ou retal, na impossibilidade do acesso venoso.¹⁴ Na forma intravenosa, é usado nas doses de 0,15 a 0,3 mg/kg/dose. Seu início de ação, mesmo quando aplicado intramuscular, é tão rápido e eficaz quanto o diazepam intravenoso.¹⁴

Por seu mecanismo de ação não atuar diretamente nos receptores de glicina, os benzodiazepínicos podem não ser eficazes em fornecer reversão farmacológica adequada na toxicidade grave por estriçnina.¹¹ Os barbitúricos, ao atuarem

sinérgicamente com os benzodiazepínicos, podem auxiliar no controle da atividade muscular.^{11,13} O fenobarbital é a medicação de escolha; sua dose varia entre 15 e 30mg/kg.^{11,13} O propofol é alternativa para casos que não respondem a altas doses de benzodiazepínicos.¹³ O tratamento com propofol requer intubação traqueal.¹³

A paralisia muscular é o meio mais rápido e eficaz para reverter a hipertermia e a acidose grave nesses pacientes.^{11,13} Bloqueadores neuromusculares não despolarizantes, como o rocurônio (dose: 1 mg/kg/dose), devem ser preferidos à succinilcolina pelo potencial aumento transitório da atividade muscular com o uso da última.¹³ Com o uso de bloqueador neuromuscular é mandatório que a intubação traqueal seja realizada, e o paciente esteja sedado e analgesiado, pois as contrações musculares involuntárias são extremamente dolorosas.¹³

Cuidados de suporte e monitoramento de complicações são cruciais. A hidratação venosa está indicada, a fim de manter bom débito urinário e evitar lesão renal aguda.¹³ O uso de carvão ativado pode ser útil, pela demonstração de grandes quantidades de estriçninina encontrada no sistema hepatobiliar, o que sugere recirculação entero-hepática.^{9,11} No entanto, seu uso deve ser evitado em qualquer paciente com perda de reflexo de tosse e sem via aérea protegida.¹⁵ Não há evidência do uso da hemodiálise como benéfico nas intoxicações por estriçninina.^{5,11}

O término da atividade muscular permite a reversão da acidose láctica, da hipertermia e da rabdomiólise.⁹ O uso de bicarbonato de sódio geralmente não é necessário para o tratamento da acidose metabólica, devido ao rápido metabolismo do lactato.^{11,15} Há relatos de recuperação de pacientes intoxicados por estriçninina, a despeito de pH arterial <6,6.⁴ O prognóstico é favorável se o paciente sobreviver às primeiras 6 a 12h após a intoxicação.^{4,9,11,15}

No caso descrito, a intoxicação foi prontamente reconhecida pela identificação da substância junto à criança e pelos sintomas compatíveis. O uso de midazolam foi iniciado rapidamente, e a associação

com fenobarbital foi indicada pela manutenção dos paroxismos musculares. Proteção de via aérea com intubação traqueal precoce e o uso de carvão ativado foram realizados como recomendado. Dada a importância da transferência rápida para um centro intensivo e de referência pediátrica, foi necessário acionar o transporte aéreo.

No meio pré-hospitalar aeromédico, há aeronaves de asa rotativa e de asa fixa, ambas com suas particularidades físicas. Sabe-se que tanto helicóptero quanto avião produzem estressores de voo, como ruídos, vibrações e luminosidades.

Os helicópteros possuem um ou mais rotores horizontais que, quando acionados pelo motor, criam sustentação e propulsão necessárias para o voo. As principais fontes sonoras são provenientes de seu rotor principal, rotor de cauda, motor e sistema de transmissão. A fonte de ruído predominante é proveniente dos rotores. Os fatores envolvidos na produção sonora variam entre número de pás e diâmetro do rotor principal e de cauda; número e tipo de motor (motor a turbina ou a pistão) e peso máximo de decolagem do helicóptero, sendo o motor a pistão produtor de mais ruído do que o motor a turbina. Hoje em dia, um dispositivo denominado Fenestron tem o objetivo de amenizar os ruídos provenientes do rotor de cauda.¹⁶

Pelas diretrizes atuais de transporte pediátrico e neonatal, recomenda-se que o ruído produzido pelas aeronaves não exceda 60 dB. Protetores auriculares disponíveis comercialmente alegam reduzir o ruído em até 7 dB.¹⁷

Já as vibrações dos helicópteros se caracterizam por uma frequência de 5 a 50 Hz, conforme o número de pás, com a amplitude variando com o estado de balanceamento dos rotores.¹⁸ A exposição à vibração moderada resulta em um aumento na taxa metabólica e pode causar fadiga, dispnéia, náusea, dor torácica e dor abdominal. Também pode interferir na termorregulação do corpo e na operação de alguns equipamentos de monitoramento de pacientes.¹⁹

Assim, para minimizar os efeitos da vibração, esforços devem ser feitos para evitar ou reduzir o

contato direto com a estrutura do veículo. O acolchoamento deve ser colocado em qualquer parte que possa entrar em contato com as pessoas a bordo. Acolchoamentos adequados nos assentos e nas macas devem ser usados. Deve-se evitar o contato direto com a parede do veículo, colocando cobertores ou outras almofadas adequadamente.²⁰

Pode-se afirmar que o avião monomotor possui maior vibração em relação ao helicóptero mono ou bimotor,²¹ portanto, foi a aeronave de escolha para essa missão. Cuidados para evitar estímulos auditivos, táteis ou visuais, tanto na escolha do meio de transporte para transferência, quanto no transporte e na admissão hospitalar, foram tomados para evitar novos episódios de contrações musculares descontroladas, o que certamente contribuiu para o desfecho favorável do caso.

O paciente do caso apresentado evoluiu com elevação transitória de escórias renais e hematúria, complicação esperada da intoxicação e que demandou seguimento ambulatorial.

Intoxicações por estriçnicina ainda ocorrem, apesar do acesso, em teoria, limitado à substância. O manejo adequado depende do reconhecimento imediato dos sintomas e deve ser considerado diante do paciente com crises convulsivas ou contrações musculares recorrentes com nível de consciência preservado.¹⁰

Os exames laboratoriais rápidos específicos para detectar e quantificar estriçnicina aqui descritos não estão disponíveis na maioria dos ambientes de pronto-atendimento, sendo o diagnóstico baseado na suspeição clínica.^{4,5,15} A exclusão de infecção de sistema nervoso central, da intoxicação por neurolépticos e metoclopramida, assim como tétano, deve ser uma preocupação da equipe assistencial.¹¹

Uma rápida detecção, a condução assertiva e medidas que reduzam situações estressoras são fundamentais para um bom prognóstico nessa intoxicação.

O controle da atividade muscular, com benzodiazepínicos e outras drogas, é mandatório para manejo do caso. A morte é resultado do envolvimento da musculatura torácica e diafragmática,

que leva à paralisia respiratória, e, por isso, a proteção de vias aéreas é fundamental.^{4,9,11,15} Sedação, paralisia e intubação traqueal são primordiais na terapêutica.^{3,5,14} O prognóstico é favorável quando o paciente sobrevive as primeiras 6 horas após o início dos sintomas.^{4,9,12,10} Não existe um antídoto específico para a intoxicação por estriçnicina.¹¹

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem profundamente aos militares empenhados na ocorrência relatada: Capitão Piekars (piloto), Tenente Lucena (copiloto), Cabo Fraga (tripulante operacional) e a enfermeira Flávia.

O auxílio da aeronave da Esquadrilha Arcajo do Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militares de Minas Gerais foi fundamental no sucesso desta missão, que proporcionou o bom prognóstico e sobrevivência desta criança.

Referências

1. Basualdo W. [Strychnine poisoning]. *Rev Med Chil.* 1980;108(2):181-2. Spanish.
2. Prat S, Hoizey G, Lefrancq T, Saint-Martin P. An unusual case of strychnine poisoning. *J Forensic Sci.* 2015;60(3):816-7.
3. Smith BA. Strychnine poisoning. *J Emerg Med.* 1990;8(3):321-5. doi: 10.1016/0736-4679(90)90013-l. Erratum in: *J Emerg Med* 1991;9(6):555.
4. Yamarick W, Walson P, DiTraglia J. Strychnine poisoning in an adolescent. *J Toxicol Clin Toxicol.* 1992;30(1):141-8.
5. Gosselin RE, Hodge HC. *Clinical Toxicology of Commercial Products: Acute Poisoning.* 4. Ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1976.
6. Santhosh GJ, Joseph W, Thomas M. Strychnine poisoning. *J Assoc Physicians India.* 2003;51:739-40.
7. Perper JA. Fatal strychnine poisoning--a case report and review of the literature. *J Forensic Sci.* 1985;30(4):1248-55.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria nº 344, de 12 de maio de 1998(*). Aprova o Regulamento Técnico sobre substâncias e medicamentos sujeitos a controle especial. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 1998.
9. Wood D, Webster E, Martinez D, Dargan P, Jones A. Case report: Survival after deliberate strychnine self-poisoning, with toxicokinetic data. *Crit Care.* 2002 Oct;6(5):456-9.
10. Hur MH, Havalad V, Clardy C. Strychnine: old remedy, silent killer. *Pediatr Ann.* 2019;48(5):e205-7.
11. Brunton LL. Goodman & Gilman: as bases farmacológicas da terapêutica. 12ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill; 2012.
12. Starretz-Hacham O, Sofer S, Lifshitz M. Strychnine intoxication in a child. *Isr Med Assoc J.* 2003;5(7):531-2.
13. Lambert JR, Byrick RJ, Hammeke MD. Management of acute strychnine poisoning. *Can Med Assoc J.* 1981;124(10):1268-70.
14. Fábio A, Antoniuk SA, Bruck I, Santos LC. Tratamento do estado de mal epiléptico em pediatria: revisão e proposta de protocolo. *J Epilepsy Clin Neurophysiol.* 2005;11(4):183-8.
15. Mb I, Tonk RS, Sahu SK. A case of strychnine poisoning. *J Assoc Physicians India.* 2020;68(1):105.

16. Gama AP. Avaliação do impacto sonoro no tráfego de helicópteros em áreas urbanas. Tese [Doutorado]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2012.
17. Section on Transport Medicine. American Academy of Pediatrics. Guidelines for air and ground transport of neonatal and pediatric patients. 2016 [cited 2023 Sep 12]. Available from: http://www.saludinfantil.org/guiasn/Guias_PMontt_2015/Perinatologia/Traslado%20Neonatal/Guias_Transporte_AAP_2016.pdf
18. Santos JS. Causas e consequências de vibrações em aeronaves AS350. Trabalho de Conclusão de Curso. Taubaté: Universidade de Taubaté; 2018 [citado 2023 Set 12]. Disponível em: <http://repositorio.unitau.br/jspui/bitstream/20.500.11874/4221/1/Juliano%20da%20Silva%20Santos.pdf>
19. Fouts B, Mortimer D. Stresses of flight during aeromedical transport: an integrated review. 2018 [cited 2023 Sep 12]. Available from: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1056007.pdf>
20. Hathaway K, Rodgers S. Wellington Flight Course. 2017 [cited 2023 Sep 20]. Available form: <https://wellingtonicu.com/Data/Flight/2017%20Flight%20course%20manual.pdf>
21. Camargos NS, Duarte ML, Donadon MV. As vibrações de corpo inteiro no transporte aeromédico de pacientes neonatos pelo corpo de bombeiros militar de Minas Gerais. *Vigiles*. 2023; 6(1).