

A INCIDÊNCIA DA SÍNDROME COMPARTIMENTAL AGUDA EM PACIENTES HOSPITALIZADOS EM DECORRÊNCIA DE TRAUMAS ORTOPÉDICOS**Maria Cecília Santos da Silva¹;**

Universidade do Estado do Pará (UEPA), Santarém, Pará.

<http://lattes.cnpq.br/8769414263376024>**Daliane Ferreira Marinho²;**

Universidade do Estado do Pará (UEPA), Santarém, Pará.

<http://lattes.cnpq.br/0845197434469055>**Nicole Patrícia de Lima Vinagre da Ponte³;**

Universidade do Estado do Pará (UEPA), Santarém, Pará.

<http://lattes.cnpq.br/9122894959498681>**Kátia Gomes Alves⁴.**

Universidade do Estado do Pará (UEPA), Santarém, Pará.

<https://lattes.cnpq.br/8536278777657413>

RESUMO: A Síndrome Compartimental é caracterizada pela prolongada elevação crítica da pressão no interior de um compartimento muscular, interferindo na circulação sanguínea e no funcionamento correto dos tecidos, podendo ser classificada em Aguda ou Tardia, dependendo do período de evolução. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo elaborar uma revisão integrativa sobre a incidência da Síndrome Compartimental Aguda em pacientes hospitalizados em decorrência de traumas ortopédicos. Sendo desenvolvida através de uma revisão bibliográfica baseada em artigos, teses e dissertações científicas, sendo selecionada 19 artigos, de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos. Portanto, o Sistema Muscular é responsável pela conversão de energia química em mecânica, permitindo os movimentos corporais e o transporte de substâncias. Ele se divide em três tipos: esquelético, liso e cardíaco. A Síndrome Compartimental Aguda (SCA), um distúrbio grave do sistema muscular esquelético, ocorre quando há aumento da pressão nos compartimentos musculares, prejudicando a circulação e gerando hipóxia, necrose e possíveis danos renais e cardíacos. O diagnóstico precoce é crucial para evitar complicações, com métodos como medição da pressão compartimental. Uma intervenção precoce, como a fasciotomia, pode reduzir danos permanentes e melhorar o prognóstico.

PALAVRAS-CHAVE: Traumas. Enfermagem em Ortopedia e Traumatologia. Diagnóstico Precoce.

THE INCIDENCE OF ACUTE COMPARTMENTAL SYNDROME IN PATIENTS HOSPITALIZED AS A RESULT OF ORTHOPEDIC TRAUMA

ABSTRACT: Compartment Syndrome is characterized by prolonged critical elevation of pressure within a muscular compartment, interfering with blood circulation and the correct functioning of tissues, and can be classified as Acute or Late, depending on the period of evolution. Therefore, this work aims to develop an integrative review on the incidence of Acute Compartment Syndrome in patients hospitalized as a result of orthopedic trauma. Being developed through a bibliographic review based on articles, theses and scientific dissertations, 19 articles were selected, according to the established inclusion criteria. Therefore, the Muscular System is responsible for converting chemical energy into mechanical energy, allowing body movements and the transport of substances. It is divided into three types: skeletal, smooth and cardiac. Acute Compartment Syndrome (ACS), a serious disorder of the skeletal muscular system, occurs when there is increased pressure in the muscular compartments, impairing circulation and generating hypoxia, necrosis and possible kidney and heart damage. Early diagnosis is crucial to avoid complications, with methods such as measuring compartmental pressure. Early intervention, such as fasciotomy, can reduce permanent damage and improve the prognosis.

KEYWORDS: Traumas. Trauma Nursing. Early Diagnosis.

INTRODUÇÃO

A Síndrome Compartimental é caracterizada pela prolongada elevação crítica da pressão no interior de um compartimento muscular, interferindo na circulação sanguínea e no funcionamento correto dos tecidos. Nesse sentido, a SC pode ser classificada em aguda ou crônica, de acordo com a apresentação clínica e tempo de evolução, sendo a fase aguda caracterizada, pelo edema inicial do membro, parestesia, miastenia, e em sua forma mais grave, redução de oxigenação tecidual, podendo evoluir para necrose do membro, segundo Chatterjee (2015), a fase aguda se subdivide-se em estágio inicial, no qual a elevação patológica do compartimento muscular apresenta-se por menos de quatro horas, e em fase tardia, em que as manifestações clínicas se apresentam por mais de quatro horas. Já a Síndrome Compartimental em sua fase crônica, apresenta-se como sintomas recorrente decorrentes do aumento transitório da pressão compartimental, ocorrendo comumente durante práticas de exercícios físicos (Rattan; Misser, 2018).

Ademais, a síndrome possui variadas etiologias, como picada de cobra, lesões por queimaduras, esmagamento, reanimação com controle de danos, em que se utiliza fluídos em grande proporção, ocorrendo extravasamento, administração intramuscular incorreta de medicamentos, além de síndromes derivadas de traumas ortopédicos e utilização de imobilizações ortopédicas de forma incorreta (Strain; Giannoudis, 2024). Em sua maioria, a incidência da Síndrome Compartimental Aguda (SCA) ocorre principalmente após lesões nas regiões proximais, como coxa e antebraço, e na tíbia, sendo atualmente o sexo

masculino, na faixa etária dos trinta anos, o mais afetado, com proporção de 10 para 1, quando comparado com o sexo feminino, sendo a estatística mundial de 3,1 por 100.000 habitantes por ano que desenvolvem a SC aguda, porém apesar da estatística ser baixa, a taxa de mortalidade é considerada elevada, principalmente em pacientes acometidos pela SCA na região da coxa (47%) (Neto *et al.*, 2021).

Em sua fase aguda, a SC tem como principal tratamento, a intervenção cirúrgica, conhecida como fasciotomia, que objetiva reduzir a pressão dentro dos compartimentos musculares, através de incisões na pele e fáscia muscular. Para a SC em sua fase crônica, a intervenção terapêutica mais utilizada é o tratamento conservador, como utilização de anti-inflamatórios, fisioterapia, e mudanças de hábito (De Souza Costa *et al.*, 2019).

Dessa forma, a Síndrome Compartimental Aguda (SCA) é considerada uma emergência clínica na área da Ortopedia e Traumatologia, visto que a redução da vascularização tecidual pode resultar em diversos agravos permanentes, como necrose do membro afetado, evoluindo para a amputação, desenvolvimento de contraturas e lesões nervosas graves, portanto, o diagnóstico precoce da SC, especialmente em sua fase aguda, otimiza o prognóstico do paciente, minimizando agravos permanentes e necessidades de intervenções mais invasivas, resultando em um menor tempo de internação e melhoria na qualidade de vida do paciente (Hansen; Pedersen; Lindberg-Larsen, 2021).

OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo elaborar uma revisão integrativa sobre a incidência da Síndrome Compartimental Aguda em pacientes hospitalizados em decorrência de traumas ortopédicos. Dessa forma, a presente pesquisa, evidencia os impactos causados pela doença, assim como a importância do diagnóstico precoce, e o papel da equipe de enfermagem durante todo o período de hospitalização. Ademais, este trabalho possui uma relevância considerável à sociedade científica, assim como para os serviços de saúde, uma vez que a pesquisa contribuirá para a redução no tempo de hospitalização, melhora no prognóstico clínico dos pacientes e redução de sequelas ao paciente, através de orientações aos profissionais da área da saúde, utilizando evidências científicas.

METODOLOGIA

Trata - se de uma revisão bibliográfica elaborada através de trabalhos científicos, como artigos, livros, teses e dissertações, disponibilizados em meios eletrônicos, sendo utilizadas pesquisas encontradas nas bases de dados como a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), Pubmed, Lilacs e BVS. A pesquisa foi realizada em novembro de 2024, possuindo como critérios de inclusão as revisões integrativa e estudos que contemplaram os descritores como “Síndrome Compartimental Aguda e “Lesões ortopédicas”. Dessa forma, foram encontrados 44 trabalhos sobre a temática, porém, a partir dos critérios de inclusão, como tempo de publicação e relevância científica de acordo com o objetivo deste estudo, foram

selecionados 19 artigos, todos publicados nos últimos dez anos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Sistema Muscular, responsável por transformar química em mecânica, realizando assim os movimentos corporais, transportes de substâncias pelo corpo e regulação de volume orgânico, dividem-se em três tipos, os músculos esqueléticos, lisos e cardíacos. Nesse sentido, os músculos esqueléticos (estriados) localizam-se principalmente nas inserções os ossos, e são revestidos por fáscias musculares e tela subcutânea, responsáveis por protege-los de choques extrínsecos, permitir a inserção de vasos sanguíneos e nervos entre os músculos, além de permitir a excitabilidade muscular (Tortora; Derrickson, p.552, 2016).

O sistema muscular esquelético é organizado por compartimentos musculares, e um dos distúrbios mais conhecidos que podem acometer esse sistema, é a Síndrome Compartimental Aguda (SCA), caracterizando-se como uma elevação considerável no interior de um compartimento osseofascial, ocasionando a diminuição da perfusão para os tecidos do compartimento, ou seja, a hipóxia, podendo resultar em hemorragias, lesões teciduais e nervosas, rabdomiólise, desequilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico, assim como necrose tecidual e até mesmo o óbito (Sigamoney *et al.*, 2015).

Apesar do seu dano inicial ser localizado, a SCA pode acometer outros sistemas, quando não tratadas precocemente, nesse sentido, a fisiopatologia da SC é caracterizada pela geração de substâncias oxidantes no organismo, em decorrência do comprometimento do fluxo sanguíneo capilar e conseqüente isquemia tecidual, o que de forma prolongada, pode causar um acúmulo de metabólitos tóxicos ao organismo e sofrimento celular dos miócitos, células que compõem o tecido muscular esquelético. Dessa forma, posteriormente, ocorre a necrose celular, resultando na ruptura das membranas dos miócitos, liberando substâncias intracelulares para a circulação sanguínea, como a Mioglobina, proteína que em elevados níveis, pode causar a Injúria Renal Aguda, Creatina Quinase (CK) e eletrólitos, como fosfato e potássio, que podem gerar distúrbios eletrólíticos (Neto *et al.*, 2021). A liberação dessas substâncias intracelulares para a corrente sanguínea, é caracterizada como o início da Rabdomiólise, que além do acometimento renal, pode apresentar como características clínicas o acometimento cardíaco, como arritmias, e acidose metabólica, devido ao desequilíbrio das substâncias oxidantes e antioxidantes (De Almeida *et al.*, 2022).

Outrossim, a contratatura isquêmica de Volkmann é descrita como um agravo irreversível da SCA tardia, sendo caracterizada pela contratatura muscular do antebraço, mão e punho, apresentando manifestações clínicas como deformidade do membro, atrofia muscular gradual, perda da função muscular, impactando na qualidade de vida dos pacientes. As opções de intervenções clínicas incluem excisão de tecido necrótico e transferências de tendões, com o objetivo de reduzir as sequelas (Perci; Bardal, 2024).

As principais manifestações clínicas da SC são dor desproporcional, edema, ausência de pulso, palidez, parestesia e paralisia, no entanto, a ausência de pulsação

e palidez, são indicativos que a SC está em sua fase tardia, ou seja, após seis horas de isquemia, o que pode indicar um prognóstico negativo ao paciente. Nesse sentido, a SCA é considerada uma emergência médica, que apresenta como fatores de risco, traumas ortopédicos, queimaduras, doenças hematológicas, infecções, picada de cobra, imobilizações ortopédicas incorretas e em uso prolongado, ademais, a mais comum é a SC decorrente de fraturas, que segundo um estudo com 164 indivíduos, 69% desenvolveram a SC em decorrência de fraturas e outros 23% devido acometimento de partes moles sem fratura (Hansen; Pedersen; Lindberg-Larsen, 2021).

Ademais, segundo Guo e colaboradores (2019), a SC ocorre principalmente nos membros, como perna, antebraço, coxa, pé, entre outras regiões, sendo as regiões proximais do eixo da tíbia as mais afetadas, sendo relacionadas a traumas de alta energia, que resultaram em fraturas, além de frequentemente acometer pacientes do sexo masculino, sendo a proporção de 10 casos em homens anos jovens com idade média de 32 anos, para 1 caso em mulheres, com idade média de 44 anos.

O diagnóstico precoce da SCA é extremamente desafiador, em decorrência das múltiplas apresentações clínicas, além da variabilidade de etiologias, porém, o diagnóstico clínico através dos cinco P's (dor desproporcional, palidez, parestesias, paralisia e ausência de pulso) é majoritariamente utilizado, porém, não é o método mais confiável, devido a controversas com outros diagnósticos diferenciais, além de tardios, uma vez que, ausência de pulsação e palidez indicam o estágio avançado da síndrome, afetando intervenções mais eficientes (Donaldson; Haddad; Khan, 2014).

Portanto, o método considerado padrão-ouro, para diagnóstico da SCA é por meio da Medição da Pressão Compartimental, utilizando manômetro de agulha Whitesides, um cateter de fenda ou pavio, e o dispositivo de cateter intracompartimental (STC) de transdutor de estado sólido, no entanto, a disponibilidade desses materiais, capacitação dos profissionais para utilização correta do equipamento e local anatômico da inserção do cateter são considerados desafios para a prática desse método (Guo *et al.*, 2019). O padrão aceitável da pressão compartimental, segundo o estudo de Guo *et al.* (2019), é de 10-15 mmHg para crianças e 8-10 mmHg para adultos, no entanto, não existe um valor referencial fechado sobre o limite que a pressão intracompartimental é aceitável, variando de acordo com autores, em sua maioria os valores indicativos de SCA, são acima de 30-40mmHg (Jimenez; Marappa-Ganeshan, 2024).

De acordo com a etiologia da SC e a fase da evolução, existem intervenções não invasivas, como remover ou afrouxar imobilizações ortopédicas, curativos compressivos, que reduzem em até 85% a pressão intracompartimental, além da elevação do membro ao nível do coração reduzindo o fluxo arterial, redução incruenta da fratura, administração de fluídos intravenosos e oxigenoterapia suplementar podem reduzir a pressão. Dessa forma, em alguns casos, quando a identificação da SCA é precoce, sem manifestações clínicas como hemorragias, hipóxia, palidez, os profissionais da saúde podem intervir inicialmente com métodos não invasivos (Donaldson; Haddad; Khan, 2014).

No entanto, em casos de SCA tardia, com acometimentos neurológicos, necrose, o tratamento mais utilizado é a fasciotomia, que caracteriza-se pela descompressão do compartimento muscular, através de uma incisão na fáscia, que fica exposta até a pressão reduzir de maneira segura. Apesar de não haver uma definição de em que momento é eficiente a fasciotomia objetivando evitar danos permanentes, muitos estudos, definem que a necrose isquêmica do músculo já pode ser evidenciada em 3 horas, podendo tornar-se permanente em 8 horas (Sigamoney *et al.*, 2015). Dessa forma, a fasciotomia realizada precocemente possui menos índices de complicações pós-cirúrgicas, tanto que um estudo realizado por Sheridan e Matsen (1976) com 22 pacientes, 68% dos pacientes que realizaram a cirurgia antes de 12 horas dos primeiros sintomas de isquemia muscular, conseguiram recuperar a funcionalidade do membro, e em contrapartida, 8% tratados após às 12 horas, apresentaram acometimentos musculares e nervosos.

Apesar dos seus benefícios, a fasciotomia apresenta como principais complicações associadas, o risco de infecção e perda de função motora do membro, dessa forma, a fasciotomia profilática não é indicada na maioria dos casos, somente em casos que o benefício se sobrepõe aos malefícios, objetivando reduzir complicações e morbidade. Dessa forma, o maior desafio para um tratamento eficiente da SCA é o diagnóstico tardio, que ocorre principalmente pela falta de experiência e conhecimento sobre os sinais e sintomas característicos da SCA (Sigamoney *et al.*, 2015).

Nesse sentido, evidencia-se a importância de um diagnóstico assertivo e intervenções rápidas, através de um exame físico eficiente e completo, e disponibilidade e capacitação dos profissionais da área da saúde, para diagnosticar corretamente a SCA, em um tempo hábil, reduzindo as chances de intervenções desnecessárias e invasivas, melhorando o prognóstico do paciente (De Carvalho; De Santana, Gonçalves, 2021). Ademais, a SCA é considerada uma complicação evitável, através de uma assistência multiprofissional eficiente e capacitada, com avaliações clínicas completas e contínuas, com planejamento assistencial baseado na necessidade de cada paciente, portanto, a equipe de enfermagem representa um importante papel nesse cuidado, uma vez que desenvolvem uma assistência mais próxima ao paciente e contínua, durante a troca de curativos, realização de exames físicos diariamente, mudança do posicionamento do paciente no leito, verificação dos sinais vitais, entre outras assistências, dessa forma, é de extrema importância a capacitação contínua acerca dos principais sinais e sintomas da indicativos da SCA, que mesmo rara, é considerada com alto índice de morbidade, além de criar um protocolo de cuidados aos pacientes mais suscetíveis, como homens, com fraturas, principalmente nos membros inferiores (Lopes *et al.*, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este presente estudo, evidenciou as principais etiologias da Síndrome Compartimental Aguda, sendo os traumas ortopédicos os mais relevante, acometendo principalmente indivíduos do sexo masculino, com idade média de 32 anos. Ademais, evidenciou os

principais agravos clínicos em decorrência do diagnóstico tardio da síndrome, sendo os mais evidentes a Rabdomiólise e a contratura isquêmica de Volkmann. Dessa forma, esta pesquisa possui uma grande relevância científica, uma vez que apresentou os principais sinais e sintomas apresentados durante a SCA, contribuindo para uma identificação e intervenção precoce, reduzindo os agravos clínicos e o tempo de internação hospitalar, impactando positivamente na saúde pública. Ademais, o estudo evidencia a importância da educação continuada para os profissionais da área da saúde, sobre a temática, destacando principalmente profissionais que compõem a equipe de enfermagem.

REFERÊNCIAS

- CHATTERJEE, R. Diagnosis of chronic exertional compartment syndrome in primary care. **British Journal of General Practice**, v. 65, n. 637, p. e560-e562, 2015.
- DE ALMEIDA et al. Manejo e conduta da rabdomiólise: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 11, p. e11396-e11396, 2022.
- DE CARVALHO, R. G; DE SANTANA, A. C; GONÇALVES, O. Lesão por posicionamento perioperatório: medidas preventivas utilizadas por profissionais de enfermagem. **Perquirere**, v. 1, n. 18, p. 359-372, 2021.
- DE SOUSA COSTA, P. L. et al. Tratamento da síndrome compartimental: Artigo de atualização. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 30, p. e1167-e1167, 2019.
- DE VASCONCELLOS VARGAS, P; DOS SANTOS, Julie Mirapalheta; MORAES, Ana Cristina Beitia Kraemer. Quadro clínico e ferramentas auxiliares para diagnosticar precocemente a síndrome compartimental: uma revisão de escopo. **BWS Journal**, v. 5, p. 1-13, 2022.
- DONALDSON, J., HADDAD, B., KHAN, W. S. The pathophysiology, diagnosis and current management of acute compartment syndrome. **Open Orthop J**. 2014 Jun 27;8:185-93.
- ESPERÓN, J. M. T. Pesquisa quantitativa na ciência da enfermagem. **Escola Anna Nery**, v. 21, p. e20170027, 2017.
- GUO, J. et al. Síndrome compartimental aguda: Causa, diagnóstico e novo ponto de vista. **Medicina**, v. 98, n. 27, p. e16260, 2019.
- HANSEN, E.; PEDERSEN, L.; LINDBERG-LARSEN, M. Akut kompartmentsyndrom. **Ugeskrift For L/Eger**, 2021.
- JIMENEZ, A., MARAPPA-GANESHAN, R. Síndrome do compartimento do antebraço. **StatPearls Publishing**, 2024.
- LOPES, S. G. et al. Manejo da síndrome compartimental aguda: relato de caso. **Revista SOBECC**, v. 29, 2024.
- NETO, J. S. S. B. et al. Síndrome compartimental do antebraço/Compartmental syndrome forearm. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 11971-11982, 2021.
- PERCI, L. M; BARDAL, N. F. Contratura isquêmica congênita de Volkmann: uma revisão de literatura. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 2, p. e3287-e3287, 2024.
- PITTA, G. B. B. et al. Síndrome compartimental pós-fratura de platô tibial. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 49, p. 86-88, 2014.

RATTAN, B; MISSER, S. K. Magnetic resonance imaging in exertional compartment syndrome of the forearm: Case-based pictorial review and approach to management. **SA Journal of Radiology**, v. 22, n. 1, p. 1-6, 2018.

SHERIDAN, G. W., MATSEN, F. A.. Fasciotomia no tratamento da síndrome compartimental aguda. *J Bone Joint Surg Am.* 1976; 58 (1):112–5.

SIGAMONEY, K. *et al.* Síndrome compartimental: desafios e soluções. **Orthopedic Research and Reviews** , 7 , 137–148, 2015.

STRAIN, R., GIANNOUDIS, P. Fatores de risco para síndrome compartimental aguda em mil cento e quarenta e sete fraturas diafisárias da tíbia. **International Orthopaedics**, 2211–2216 (2024).

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. *Princípios de Anatomia e Fisiologia*. 14. ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2016.