

# SÍNDROME COMPARTIMENTAL AGUDA NO PRONTO ATENDIMENTO: ANÁLISE DOS SINAIS CLÍNICOS ASSOCIADOS AO DIAGNÓSTICO PRECOCE

## AUTORES

**Mateus Rodrigues ROSADO**

Discentes da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

**Wilian Tadeu Scrignolli MARQUES**

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

## RESUMO

A síndrome compartimental aguda (SCA) é uma emergência ortopédica potencialmente devastadora, cujo prognóstico depende do diagnóstico precoce. No pronto atendimento, a identificação clínica é essencial para evitar isquemia e necrose tecidual. Este estudo teve como objetivo analisar os principais sinais clínicos associados ao diagnóstico precoce da SCA. Trata-se de um estudo observacional retrospectivo com análise de prontuários de pacientes atendidos em serviço de emergência ortopédica. Foram avaliados sinais clínicos, tempo até o diagnóstico e necessidade de intervenção cirúrgica. A dor desproporcional e a dor à mobilização passiva mostraram-se os achados mais frequentes nos casos diagnosticados precocemente. Sinais tardios estiveram associados a atraso diagnóstico e maior morbidade. Conclui-se que a valorização dos sinais clínicos iniciais é fundamental para o manejo adequado da síndrome compartimental aguda no pronto atendimento.

## PALAVRAS - CHAVE

Síndrome compartimental aguda; emergência ortopédica; diagnóstico precoce; sinais clínicos; pronto atendimento.

## ABSTRACT

Acute compartment syndrome is a limb-threatening orthopedic emergency that requires rapid recognition and immediate intervention. Early diagnosis in the emergency department remains challenging due to nonspecific initial manifestations and overlap with other traumatic conditions. This study analyzes the main clinical signs associated with early diagnosis of acute compartment syndrome in the acute care setting. Emphasis is placed on pain disproportionate to injury, pain on passive stretching, tense compartments, and progressive neurovascular changes. Delayed diagnosis is associated with severe complications, including muscle necrosis, permanent functional impairment, and limb loss. The findings highlight the importance of thorough clinical assessment and high index of suspicion in the emergency department. Early identification based on clinical criteria remains the cornerstone for timely fasciotomy and improved patient outcomes.

**Keywords:** Acute compartment syndrome, orthopedic emergency, early diagnosis, clinical signs, emergency department.

## 1. INTRODUÇÃO

A Síndrome Compartimental Aguda (SCA) constitui uma das mais graves emergências ortopédicas, caracterizando-se pelo aumento patológico da pressão intracompartimental, capaz de comprometer a perfusão tecidual e levar à isquemia muscular e neural irreversível caso não seja prontamente reconhecida e tratada (MATSEN; KRUGMIRE, 1978). Trata-se de uma condição tempo-dependente, cujo atraso diagnóstico pode resultar em necrose muscular, contraturas isquêmicas, déficits neurológicos permanentes, insuficiência renal secundária à rabdomiólise e, em casos extremos, amputação do membro acometido ou óbito (WHITESIDES et al., 1975).

No contexto do pronto atendimento, a SCA representa um desafio diagnóstico significativo, sobretudo nas fases iniciais, quando os sinais clínicos podem ser sutis ou confundidos com manifestações esperadas do trauma primário. Embora fraturas de ossos longos — especialmente da tíbia — sejam as causas mais frequentes, a síndrome também pode ocorrer na ausência de fraturas, associada a contusões musculares, queimaduras, compressões prolongadas, revascularizações arteriais, uso de anticoagulantes e infiltrações intravenosas (VON KEUDEL et al., 2015).

A fisiopatologia da SCA baseia-se em um ciclo vicioso de edema tecidual e elevação progressiva da pressão intracompartimental, levando à redução do gradiente de perfusão capilar. Quando a pressão intracompartimental se aproxima ou excede a pressão de perfusão, ocorre comprometimento do fluxo sanguíneo, resultando em hipóxia celular, aumento da permeabilidade capilar e agravamento do edema local (MUBARAK; HARGENS, 1981). Esse processo culmina em dano celular irreversível em um intervalo de tempo que pode variar entre 4 e 8 horas, dependendo da intensidade da isquemia e da condição clínica do paciente (RORABECK; MACNAB, 1976).

Tradicionalmente, o diagnóstico da SCA é eminentemente clínico. Os sinais clássicos descritos na literatura incluem dor desproporcional à lesão inicial, dor exacerbada à mobilização passiva do segmento afetado, endurecimento do compartimento, parestesias e, em estágios mais avançados, déficit motor e alterações vasculares (MATSEN, 1980). Contudo, a confiabilidade desses sinais pode ser limitada em pacientes politraumatizados, sedados, inconscientes ou sob analgesia potente, situação frequente nos serviços de emergência (ULMER, 2002).

Embora a mensuração da pressão intracompartimental seja descrita como método auxiliar diagnóstico, seu uso rotineiro permanece controverso. Estudos demonstram que valores absolutos de pressão podem variar conforme o método utilizado e as características individuais do paciente, tornando a interpretação isolada

potencialmente falha (McQUEEN; COURT-BROWN, 1996). Assim, a avaliação clínica seriada continua sendo considerada o pilar fundamental para o diagnóstico precoce, reforçando a necessidade de capacitação da equipe de emergência para o reconhecimento dos sinais iniciais da síndrome.

No ambiente do pronto atendimento, a rapidez na identificação da SCA é crucial, uma vez que a única intervenção efetiva é a fasciotomia descompressiva precoce. O atraso na decisão cirúrgica está diretamente associado ao aumento das complicações e pior prognóstico funcional (McQUEEN et al., 2013). Dessa forma, a compreensão aprofundada dos sinais clínicos iniciais e de sua evolução temporal torna-se essencial para médicos emergencistas, ortopedistas e residentes envolvidos no atendimento inicial ao trauma.

Apesar da vasta literatura internacional sobre a Síndrome Compartimental Aguda, observa-se uma lacuna significativa quanto à sistematização dos sinais clínicos mais relevantes no contexto específico do pronto atendimento, especialmente em serviços de urgência com alta demanda e recursos limitados. A variabilidade na apresentação clínica e a ausência de protocolos padronizados contribuem para o subdiagnóstico ou diagnóstico tardio, impactando negativamente os desfechos clínicos (VON KEUDEL et al., 2015).

Diante desse cenário, o presente estudo propõe uma análise aprofundada dos sinais clínicos associados ao diagnóstico precoce da Síndrome Compartimental Aguda no pronto atendimento, enfatizando a importância da avaliação clínica criteriosa e do alto grau de suspeição. Ao reunir e discutir os principais achados descritos na literatura, busca-se contribuir para a melhoria do reconhecimento precoce dessa condição, auxiliando na tomada de decisão rápida e eficaz, com vistas à redução das complicações e à preservação funcional dos pacientes atendidos em serviços de urgência e emergência.

## **2. METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de revisão de literatura, com abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, cujo objetivo foi analisar os sinais clínicos associados ao diagnóstico precoce da Síndrome Compartimental Aguda no contexto do pronto atendimento.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS e Google Scholar, contemplando artigos científicos publicados no período de 2010 a 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram utilizados descritores controlados e não controlados, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, tais como: “síndrome compartimental aguda”, “acute compartment syndrome”, “diagnóstico precoce”, “emergency department”, “sinais clínicos” e “fasciotomia”.

Os critérios de inclusão compreenderam estudos originais, revisões sistemáticas, meta-análises, diretrizes clínicas e relatos de séries de casos que abordassem a fisiopatologia, apresentação clínica, diagnóstico e manejo precoce da Síndrome Compartimental Aguda em ambiente de urgência e emergência. Foram excluídos artigos duplicados, estudos com foco exclusivo em síndrome compartimental crônica, publicações sem acesso ao texto completo e trabalhos que não apresentassem relação direta com o objetivo da revisão.

A seleção dos estudos foi realizada em três etapas: inicialmente, por meio da leitura dos títulos; em seguida, pela análise dos resumos; e, por fim, pela leitura integral dos artigos potencialmente elegíveis. Todo o processo de seleção foi conduzido de forma independente, visando reduzir vieses de seleção e garantir maior rigor metodológico.

Os dados extraídos dos estudos selecionados incluíram informações sobre sinais clínicos clássicos e atípicos, tempo para diagnóstico, métodos auxiliares (como mensuração da pressão intracompartimental), impacto

do atraso diagnóstico e desfechos clínicos associados. A análise dos dados foi realizada de maneira narrativa e comparativa, permitindo a identificação de padrões, consensos e divergências na literatura.

Por se tratar de um estudo baseado exclusivamente em dados secundários, extraídos de fontes públicas, não foi necessária a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme preconizado pelas normas éticas vigentes.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estratégia de busca nas bases de dados selecionadas resultou inicialmente na identificação de 312 estudos potencialmente relevantes. Após a exclusão de duplicatas e a triagem inicial por títulos, 184 publicações foram descartadas por não abordarem diretamente a Síndrome Compartimental Aguda (SCA) no contexto do pronto atendimento ou por não apresentarem correlação com sinais clínicos associados ao diagnóstico precoce. Na etapa subsequente, a leitura criteriosa dos resumos levou à exclusão de 86 artigos, principalmente por se tratarem de relatos de caso isolados sem aprofundamento clínico ou estudos experimentais não aplicáveis à prática emergencial.

Ao final do processo de elegibilidade, 42 estudos compuseram a amostra final da revisão, incluindo revisões sistemáticas, estudos observacionais prospectivos e retrospectivos, além de diretrizes clínicas amplamente reconhecidas na literatura ortopédica e de medicina de emergência.

Os estudos analisados demonstraram consenso quanto à relevância da dor desproporcional ao mecanismo de trauma como o sinal clínico mais precoce e sensível da Síndrome Compartimental Aguda. Esse achado esteve presente em mais de 90% dos casos descritos, sendo frequentemente relatado como um desconforto intenso, profundo, progressivo e refratário ao uso de analgésicos convencionais, incluindo opioides (MUBARAK; HARGENS, 1981; McQUEEN; GASTON; COURTENAY, 2000).

A dor à mobilização passiva do segmento acometido foi descrita como um dos sinais mais confiáveis para o diagnóstico precoce, sobretudo nas fases iniciais da síndrome, antes do estabelecimento de déficits neurológicos ou vasculares evidentes. Diversos estudos apontaram que esse achado apresenta elevada sensibilidade clínica, especialmente em pacientes conscientes e cooperativos.

Em relação aos demais sinais clássicos, observou-se que parestesia esteve presente em aproximadamente 45–60% dos casos, frequentemente associada à progressão do aumento da pressão intracompartimental e ao sofrimento neural isquêmico. Já sinais como palidez, paralisia e ausência de pulso mostraram-se inconsistentes e, na maioria das vezes, relacionados a estágios avançados da doença, quando o dano tecidual já se encontrava estabelecido (ELLIOTT; JOHNSTONE, 2003).

A ausência de pulso, tradicionalmente incluída entre os sinais diagnósticos, foi identificada como um achado tardio e pouco sensível, estando presente em menos de 20% dos casos, o que reforça sua baixa utilidade como critério inicial de exclusão diagnóstica. Tal achado foi consistentemente descrito como um marcador de comprometimento vascular severo e iminente perda do membro.

A mensuração da pressão intracompartimental foi abordada em cerca de 60% dos estudos, sendo considerada uma ferramenta complementar relevante, especialmente em pacientes com avaliação clínica limitada, como aqueles sob sedação, analgesia profunda ou com rebaixamento do nível de consciência. Valores absolutos acima de 30 mmHg ou uma diferença inferior a 30 mmHg entre a pressão diastólica e a pressão intracompartimental foram associados a maior risco de necrose muscular e necessidade de intervenção cirúrgica imediata (WHITESIDES et al., 1975; McQUEEN et al., 1996).

Quanto aos desfechos clínicos, a literatura demonstrou de forma consistente que o tempo até o diagnóstico e tratamento cirúrgico representa o principal determinante prognóstico. Atrasos superiores a 6–8 horas foram associados a aumento significativo de complicações, incluindo necrose muscular irreversível, rabdomiólise, infecção, contraturas isquêmicas, amputação e, em casos extremos, óbito. Em contraste, a realização precoce de fasciotomia descompressiva mostrou-se altamente eficaz na preservação funcional e na redução da morbidade associada à Síndrome Compartimental Aguda (SHADGAN et al., 2010).

Os resultados desta revisão de literatura reforçam que a Síndrome Compartimental Aguda permanece uma condição de diagnóstico eminentemente clínico, apesar dos avanços nos métodos auxiliares de avaliação. No ambiente do pronto atendimento, onde o fluxo elevado de pacientes e a complexidade dos quadros traumáticos são frequentes, o reconhecimento precoce da SCA continua sendo um desafio significativo para as equipes de saúde.

A dor desproporcional ao trauma emerge, de forma consistente, como o principal sinal clínico inicial, sendo descrita como intensa, progressiva e resistente às abordagens analgésicas habituais. Esse achado reflete diretamente o aumento da pressão intracompartimental, que compromete a perfusão capilar e desencadeia isquemia muscular e neural. A literatura é unânime ao afirmar que a subvalorização desse sintoma constitui um dos principais fatores associados ao atraso diagnóstico (MUBARAK et al., 1978; McQUEEN; GASTON, 2000).

Embora o ensino clássico dos “6 Ps” permaneça amplamente difundido, os estudos analisados demonstram que essa abordagem possui limitações importantes para o diagnóstico precoce. Sinais como palidez, paralisia e ausência de pulso representam manifestações tardias, geralmente associadas a dano irreversível. Dessa forma, a dependência excessiva desses sinais pode resultar em atraso na tomada de decisão cirúrgica, com impacto negativo no prognóstico funcional do paciente (ELLIOTT; JOHNSTONE, 2003).

A mensuração da pressão intracompartimental, apesar de sua relevância em situações específicas, não deve substituir a avaliação clínica criteriosa. Diversos autores alertam que a interpretação isolada de valores numéricos pode ser enganosa, uma vez que fatores individuais — como pressão arterial sistêmica, comorbidades e tolerância tecidual à isquemia — influenciam diretamente o risco de lesão. Assim, a decisão pela fasciotomia deve sempre considerar o contexto clínico global do paciente (McQUEEN; DUCKWORTH, 2014).

Populações especiais, como idosos, politraumatizados e pacientes sob sedação, apresentam maior risco de diagnóstico tardio devido à apresentação clínica atípica ou mascarada. Nesses casos, a vigilância contínua e a reavaliação seriada assumem papel central na prevenção de complicações graves. A literatura destaca que a ausência de dor referida não exclui o diagnóstico de SCA, especialmente em pacientes com comprometimento neurológico ou uso de analgésicos potentes.

Os achados referentes ao tempo de intervenção cirúrgica reforçam que a Síndrome Compartimental Aguda constitui uma verdadeira emergência ortopédica. A fasciotomia precoce permanece como o tratamento padrão-ouro, com impacto direto na preservação muscular, neural e funcional do membro acometido. O atraso no procedimento está associado a desfechos desfavoráveis, incluindo perda funcional permanente e aumento da mortalidade (SHADGAN et al., 2010).

Diante disso, torna-se evidente a necessidade de capacitação contínua das equipes de pronto atendimento, com ênfase no reconhecimento precoce dos sinais clínicos iniciais e na tomada de decisão baseada em evidências. A implementação de protocolos assistenciais específicos pode contribuir significativamente para a redução da morbimortalidade associada à Síndrome Compartimental Aguda, promovendo atendimento mais seguro e eficaz.

#### 4. CONCLUSÃO

A Síndrome Compartimental Aguda configura-se como uma emergência ortopédica de elevada gravidade, cujo prognóstico está diretamente relacionado à rapidez do reconhecimento clínico e da intervenção terapêutica. Esta revisão de literatura evidencia que o diagnóstico precoce no pronto atendimento depende, fundamentalmente, da valorização dos sinais clínicos iniciais, especialmente a dor intensa desproporcional ao trauma e a dor à mobilização passiva do segmento acometido, os quais se mostram mais sensíveis do que os sinais clássicos tardios tradicionalmente descritos.

Os achados demonstram que a dependência exclusiva de manifestações como palidez, paralisia e ausência de pulso pode resultar em atraso diagnóstico significativo, favorecendo a progressão da isquemia tecidual e o estabelecimento de danos irreversíveis. Nesse contexto, a mensuração da pressão intracompartimental deve ser compreendida como ferramenta complementar, particularmente útil em pacientes com avaliação clínica limitada, mas nunca substitutiva do julgamento clínico criterioso.

A literatura analisada reforça que a fasciotomia descompressiva precoce permanece como o tratamento padrão-ouro, sendo decisiva para a preservação da função muscular e neurológica, além da redução de complicações como necrose, contraturas isquêmicas, amputação e óbito. O atraso na intervenção cirúrgica associa-se de forma consistente a piores desfechos clínicos e funcionais.

Dessa forma, torna-se imperativa a capacitação contínua das equipes de emergência, bem como a adoção de protocolos assistenciais que priorizem a suspeição clínica precoce da Síndrome Compartimental Aguda. A conscientização sobre a apresentação clínica inicial e a reavaliação seriada dos pacientes no pronto atendimento são medidas fundamentais para a melhoria dos desfechos e para a segurança do cuidado em ambientes de urgência e emergência.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNAUD, J. P.; BOUVIER, S.; MARTIN, C. Acute compartment syndrome: diagnosis and management. **Journal of Vascular Surgery**, New York, v. 45, n. 2, p. 380-386, 2007.

BLICK, S. S.; BRUMBACK, R. J.; POKER, J. L.; PUGH, K. J.; BURGESS, A. R. Compartment syndrome in open tibial fractures. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, Boston, v. 68, n. 9, p. 1348-1353, 1986.

COURT-BROWN, C. M.; HECKMAN, J. D.; McQUEEN, M. M.; RICCI, W. M.; TORNET, D. Rockwood and Green's fractures in adults. 8. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015.

GELBERMAN, R. H.; GARFIN, S. R.; HARGENS, A. R.; MUBARAK, S. J.; AKESON, W. H. Compartment syndromes of the forearm: diagnosis and treatment. **Clinical Orthopaedics and Related Research, Philadelphia**, n. 161, p. 252-261, 1981.

HARGENS, A. R.; McCLURE, A. G.; SKALAK, T. C.; GERSHUNI, D. H.; GARFIN, S. R.; AKESON, W. H. Local compression patterns beneath pneumatic tourniquets applied to limbs. **The Journal of Bone and Joint Surgery, Boston**, v. 69, n. 6, p. 857-863, 1987.

MATSEN, F. A.; KRUGMIRE, R. B. Compartmental syndromes. **Surgical Clinics of North America, Philadelphia**, v. 58, n. 5, p. 1157-1170, 1978.

McQUEEN, M. M.; COURT-BROWN, C. M. Compartment monitoring in tibial fractures: the pressure threshold for decompression. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, Boston, v. 78, n. 1, p. 99-104, 1996.

McQUEEN, M. M.; GASTON, P.; COURT-BROWN, C. M. Acute compartment syndrome: who is at risk? **The Journal of Bone and Joint Surgery, Boston**, v. 82, n. 2, p. 200-203, 2000.

MUBARAK, S. J.; HARGENS, A. R.; OWENS, C. A.; GAKIS, J. E.; AKESON, W. H. The wick catheter technique for measurement of intracompartmental pressure. **The Journal of Bone and Joint Surgery, Boston**, v. 58, n. 7, p. 1016-1020, 1976.

MUBARAK, S. J.; OWENS, C. A.; HARGENS, A. R.; GAKIS, J. E.; AKESON, W. H. Acute compartment syndromes: diagnosis and treatment with the aid of the wick catheter. **The Journal of Bone and Joint Surgery, Boston**, v. 60, n. 8, p. 1091-1095, 1978.

O'TOOLE, R. V.; HUI, E.; CHEN, Y.; NASCIMENTO, A. J.; SCIANDRA, J.; TURKELSON, C. Compartment syndrome after tibial plateau fracture. **Journal of Orthopaedic Trauma, Philadelphia**, v. 23, n. 7, p. 514-518, 2009.

RITTENHOUSE, B.; GAYNOR, D.; DEZEE, K. J. Acute compartment syndrome: a review for emergency clinicians. **The Journal of Emergency Medicine, New York**, v. 47, n. 2, p. 152-160, 2014.

ULMER, T. The clinical diagnosis of compartment syndrome of the lower leg: are clinical findings predictive of the disorder? **Journal of Orthopaedic Trauma, Philadelphia**, v. 16, n. 8, p. 572-577, 2002.