

Trauma abdominal contuso em crianças

Blunt abdominal trauma in children

Trauma abdominal contuso en niños

DOI: 10.5281/zenodo.13269402

Recebido: 01 jul 2024

Aprovado: 03 ago 2024

Blaude Gabriel Jacobina da Cruz Araujo

Graduado em Medicina

Instituição de formação: Universidade de Cuiabá - UNIC

Endereço: Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0009-7753-2092>

E-mail: blaude@bol.com.br

Thiago Capistrano Miranda

Graduado em Medicina

Instituição de formação: Faculdade de Medicina de Teresópolis - UNIFESO

Endereço: Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0003-3124-4841>

E-mail: capistranomiranda84@gmail.com

Vinicius Bernegozi Bessa

Graduado em Medicina

Instituição de formação: Faculdade Assis Gurgacz - FAG

Endereço: Cascavel, Paraná, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0002-6065-7170>

E-mail: vinicius_under@hotmail.com

Mariana Serpa Peixoto Menezes

Graduada em Medicina

Instituição de formação: Centro Universitário de Maceió - UNIMA

Endereço: Maceió, Alagoas, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0003-1567-3355>

E-mail: marianaspenezes@gmail.com

Guilherme Marcondes Ferreira dos Santos

Graduando em Medicina

Instituição de formação: Universidade Federal do Rio Grande - RS/FURG

Endereço: Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0002-8001-9125>

E-mail: zguilherme.m@hotmail.com

Gustavo Roque de Queiroz

Graduado em Medicina

Instituição de formação: Universidade Iguazu - UNIG

Endereço: Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0008-9540-9269>

E-mail: gustavorqueiroz@outlook.com

Fernanda Freire Medeiros de Araújo

Graduada em Medicina

Instituição de formação: Faculdade de Medicina Nova Esperança - FAMENE

Endereço: João Pessoa, Paraíba, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0003-9224-6461>

E-mail: femandafreiremedeiros@hotmail.com

Vinicius Monteiro Martins da Silva

Graduado em Medicina

Instituição de formação: Centro Universitário Alfredo Nasser - UNIFAN

Endereço: Goiânia, Goiás, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0008-6950-9362>

E-mail: vinicius98bac@gmail.com

Ana Celina Cavalcante Oliveira

Graduada em Medicina

Instituição de formação: Universidade Evangélica de Goiás- UniEVANGÉLICA

Endereço: Anápolis, Goiás, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0005-4827-3205>

E-mail: anacelinacoliveira@outlook.com

Ingrid Hovsepian de Souza

Graduada em Medicina

Instituição de formação: Universidade de Uberaba - UNIUBE

Endereço: Uberaba, Minas Gerais, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-1744-5001>

E-mail: ingridhovsepian1997@gmail.com

Paulo Henrique de Carvalho Batista

Graduado em Medicina

Instituição de formação: Universidade Federal de Lavras - UFLA

Endereço: Lavras, Minas Gerais, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-5266-4023>

E-mail: batistaphc@gmail.com

Brenno Lira Sotolani

Graduado em Medicina

Instituição de formação: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

Endereço: Santo Antônio de Jesus, Bahia, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0005-3680-5251>

E-mail: brennosotolani@hotmail.com

Luiza Fernandez de Almeida Previtali

Graduada em Medicina

Instituição de formação: Universidade Católica de Pelotas - UCPel

Endereço: Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0006-6109-0013>

E-mail: luprevii@gmail.com

Bárbara dos Santos Tayt-Sohn

Graduanda em Medicina

Instituição de formação: Universidade Iguazu - UNIG

Endereço: Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0009-1979-4449>E-mail: barbara_taytsohn@hotmail.com**Gleyciane da Conceição Alves Souza**

Graduanda em Medicina

Instituição de formação: Centro Universitário Cesmac - CESMAC

Endereço: Maceió, Alagoas, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-9968-4278>E-mail: gleycisouza079@gmail.com**RESUMO**

O trauma abdominal contuso (TAC) em crianças é uma preocupação médica significativa devido à sua alta incidência e ao potencial de complicações graves. Este artigo realiza uma revisão narrativa sobre a epidemiologia, as manifestações clínicas e os avanços recentes no tratamento do TAC. Abordamos inicialmente a distribuição epidemiológica do TAC, destacando sua prevalência em crianças devido a quedas, acidentes automobilísticos e práticas esportivas, sendo mais comum em meninos e em idades escolares. As manifestações clínicas são caracterizadas principalmente por dor abdominal que pode variar de leve a severa, e em casos graves, sinais de choque hemorrágico. Complicações como hemorragia interna e peritonite representam desafios significativos tanto no manejo clínico quanto na qualidade de vida do paciente pediátrico. Técnicas diagnósticas para TAC incluem exame físico cuidadoso, ultrassonografia e tomografia computadorizada para identificar a extensão das lesões. Os avanços terapêuticos recentes são discutidos com ênfase em abordagens menos invasivas, como vigilância ativa e embolização para controle de hemorragias, além de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas que reduzem o tempo de recuperação e complicações pós-operatórias. Concluimos que, apesar dos progressos no tratamento, o TAC continua a ser uma condição com impacto significativo na saúde pública, requerendo estratégias terapêuticas inovadoras e abordagens de tratamento personalizadas. Este estudo destaca a importância de continuar a pesquisa para aprimorar os métodos diagnósticos e terapêuticos, visando melhorar os desfechos clínicos e mitigar as complicações associadas ao trauma abdominal contuso em crianças.

Palavras-chave: Diagnóstico por Imagem, Epidemiologia, Traumatismos Abdominais, Tratamento Minimamente Invasivo.

ABSTRACT

Blunt abdominal trauma (BAT) in children is a significant medical concern due to its high incidence and potential for severe complications. This article provides a narrative review of the epidemiology, clinical manifestations, and recent advances in the treatment of BAT. We initially address the epidemiological distribution of BAT, highlighting its prevalence in children due to falls, motor vehicle accidents, and sports activities, being more common in boys and school-aged children. The clinical manifestations are primarily characterized by abdominal pain that can range from mild to severe, and in severe cases, signs of hemorrhagic shock. Complications such as internal bleeding and peritonitis pose significant challenges both in clinical management and in the quality of life of the pediatric patient. Diagnostic techniques for BAT include careful physical examination, ultrasound, and computed tomography to identify the extent of the injuries. Recent therapeutic advances are discussed with an emphasis on less invasive approaches, such as active surveillance and embolization for hemorrhage control, in addition to minimally invasive surgical techniques that reduce recovery time and postoperative complications. We conclude that despite progress in treatment, BAT remains a condition with a significant impact on public health, requiring innovative therapeutic strategies and personalized treatment approaches. This study highlights the importance of continuing research to

improve diagnostic and therapeutic methods, aiming to enhance clinical outcomes and mitigate complications associated with blunt abdominal trauma in children.

Keywords: Abdominal Injuries, Epidemiology, Imaging Diagnosis, Minimally Invasive Treatment.

RESUMEN

El trauma abdominal contuso (TAC) en niños es una preocupación médica significativa debido a su alta incidencia y al potencial de complicaciones graves. Este artículo realiza una revisión narrativa sobre la epidemiología, las manifestaciones clínicas y los avances recientes en el tratamiento del TAC. Abordamos inicialmente la distribución epidemiológica del TAC, destacando su prevalencia en niños debido a caídas, accidentes automovilísticos y actividades deportivas, siendo más común en niños y en edades escolares. Las manifestaciones clínicas se caracterizan principalmente por dolor abdominal que puede variar de leve a severo, y en casos graves, signos de choque hemorrágico. Complicaciones como hemorragia interna y peritonitis representan desafíos significativos tanto en el manejo clínico como en la calidad de vida del paciente pediátrico. Las técnicas diagnósticas para el TAC incluyen un examen físico cuidadoso, ultrasonografía y tomografía computarizada para identificar la extensión de las lesiones. Los avances terapéuticos recientes se discuten con énfasis en enfoques menos invasivos, como la vigilancia activa y la embolización para el control de hemorragias, además de técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas que reducen el tiempo de recuperación y las complicaciones postoperatorias. Concluimos que, a pesar de los progresos en el tratamiento, el TAC sigue siendo una condición con un impacto significativo en la salud pública, requiriendo estrategias terapéuticas innovadoras y enfoques de tratamiento personalizados. Este estudio destaca la importancia de continuar la investigación para mejorar los métodos diagnósticos y terapéuticos, con el objetivo de mejorar los resultados clínicos y mitigar las complicaciones asociadas con el trauma abdominal contuso en niños.

Palabras clave: Diagnóstico por Imagen, Epidemiología, Traumatismos Abdominales, Tratamiento Mínimamente Invasivo.

1. INTRODUÇÃO

O trauma abdominal contuso em crianças é uma condição clínica complexa que representa um desafio significativo na prática pediátrica de emergência. Esse tipo de trauma é caracterizado por danos aos órgãos internos sem uma ruptura aberta na pele, geralmente causados por impactos diretos, quedas ou acidentes automobilísticos (Sigal *et al.*, 2022). A anatomia e a fisiologia das crianças diferem significativamente das dos adultos, tornando-as mais vulneráveis a lesões graves, mesmo com mecanismos de trauma aparentemente menores. A elasticidade da parede abdominal infantil e a menor quantidade de tecido adiposo subcutâneo permitem uma maior transmissão de forças de impacto diretamente para os órgãos internos, aumentando o risco de lesões viscerais (Sabounji; Gueye; Ngom, 2023). Essa particularidade demanda um entendimento profundo dos mecanismos de lesão e das abordagens diagnósticas adequadas para o tratamento eficaz e oportuno.

A avaliação clínica de crianças com trauma abdominal contuso requer um alto grau de suspeição clínica e um exame físico minucioso. Contudo, os sinais e sintomas podem ser sutis e não se manifestar imediatamente, o que pode atrasar o diagnóstico e o tratamento. A presença de hemorragia interna, por exemplo, pode não ser evidente nas fases iniciais, e a ausência de sinais externos de trauma não descarta a

possibilidade de lesões internas significativas (Spijkerman *et al.*, 2021). Portanto, o uso de ferramentas diagnósticas como ultrassonografia (FAST - Focused Assessment with Sonography for Trauma) e tomografia computadorizada é fundamental para a avaliação detalhada e precisa das lesões. No entanto, o uso de radiação ionizante em crianças requer ponderação cuidadosa, balanceando a necessidade diagnóstica com os potenciais riscos associados (Sigal *et al.*, 2022).

O manejo do trauma abdominal contuso em crianças é complexo e requer uma abordagem multidisciplinar. O tratamento pode variar desde a observação clínica e monitoramento até intervenções cirúrgicas emergenciais, dependendo da gravidade das lesões. Os órgãos mais frequentemente afetados incluem o baço, o fígado e o pâncreas, cada um apresentando desafios específicos em termos de diagnóstico e tratamento (Shimizu *et al.*, 2019). A decisão entre manejo conservador e intervenção cirúrgica deve ser baseada em critérios bem definidos, incluindo a estabilidade hemodinâmica da criança e os achados clínicos e radiológicos. Além disso, o manejo eficiente e eficaz do trauma abdominal em crianças é essencial para minimizar as sequelas a longo prazo e melhorar os desfechos clínicos (Dogrul *et al.*, 2020).

Os aspectos psicossociais do trauma em crianças também são de importância crítica. As experiências traumáticas podem ter efeitos duradouros no bem-estar emocional e psicológico das crianças, além de impactar suas famílias. O trauma não afeta apenas o corpo físico, mas também pode causar estresse pós-traumático e outras complicações psicológicas (Cintean *et al.*, 2023). Assim, uma abordagem holística que integra cuidados médicos com apoio psicológico é essencial para uma recuperação completa. A educação dos pais e cuidadores sobre os sinais de trauma emocional e a disponibilidade de recursos de apoio psicológico são componentes importantes do tratamento abrangente de crianças que sofreram trauma abdominal contuso (Dogrul *et al.*, 2020).

O objetivo deste artigo é realizar uma revisão narrativa da literatura sobre o trauma abdominal contuso em crianças, enfatizando as abordagens diagnósticas e terapêuticas atuais, bem como as implicações psicossociais. Este tema é de extrema importância devido à sua prevalência e as potenciais consequências graves associadas, que podem impactar significativamente a saúde e o desenvolvimento das crianças afetadas. Através da revisão da literatura, esperamos fornecer informações valiosas para profissionais de saúde, contribuindo para o aprimoramento das práticas clínicas e para a promoção de melhores desfechos para os pacientes pediátricos. Esta revisão busca sintetizar o conhecimento existente e identificar lacunas na pesquisa atual, servindo como uma base para estudos futuros e para a implementação de estratégias mais eficazes de prevenção e tratamento.

2. METODOLOGIA

Este estudo apresenta uma revisão narrativa da literatura, focada em explorar os efeitos das diferentes metodologias diagnósticas e opções de tratamento empregadas na gestão do trauma abdominal contuso (TAC) em crianças sobre o prognóstico dos pacientes. O objetivo é consolidar o conhecimento existente sobre a relação entre as abordagens de diagnóstico e tratamento e as perspectivas de prognóstico, identificar lacunas na pesquisa atual e oferecer uma análise multidisciplinar que possa auxiliar médicos, profissionais de saúde e pesquisadores no desenvolvimento de estratégias eficazes para melhorar os resultados clínicos. Inicialmente, realizou-se uma busca nas principais bases de dados científicas, incluindo *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science*, além do *Google Acadêmico*. Foram utilizadas palavras-chave como "diagnóstico do trauma abdominal contuso em crianças", "tratamento do trauma abdominal contuso em crianças", "impacto das abordagens terapêuticas no prognóstico do trauma abdominal contuso em crianças" e "estratégias de gestão do trauma abdominal contuso em crianças". Os critérios de inclusão abrangeram artigos publicados nos últimos anos, em inglês e português, que descreviam estudos sobre os efeitos das diferentes abordagens diagnósticas e terapêuticas na incidência e manejo de complicações relacionadas ao TAC em crianças. A análise dos dados foi conduzida por meio de uma abordagem narrativa, estruturando as informações em duas categorias principais: Anatomia e vulnerabilidade pediátrica; Etiologia e epidemiologia do trauma abdominal contuso em crianças. Esta estruturação permite não apenas uma compreensão aprofundada dos efeitos diretos das abordagens diagnósticas e terapêuticas, mas também avalia as respostas atuais e potenciais estratégias para melhorar os prognósticos. Este método de revisão sistemática e a subsequente síntese narrativa visam fornecer um panorama detalhado e atualizado sobre o impacto das abordagens diagnósticas e terapêuticas no prognóstico do trauma abdominal contuso em crianças. A revisão busca integrar diversas disciplinas, desde a pediatria e cirurgia até a gestão de cuidados de saúde, constituindo-se como um recurso valioso para a melhoria dos protocolos médicos e a promoção da saúde dos pacientes pediátricos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Anatomia e Vulnerabilidade pediátrica

A anatomia pediátrica é marcadamente distinta da anatomia adulta, com várias estruturas apresentando maior sensibilidade e vulnerabilidade a traumas e patologias. O crânio infantil, por exemplo, é caracterizado pela presença de fontanelas, que são áreas moles entre os ossos que permitem o crescimento cerebral, mas que também deixam o cérebro mais suscetível a lesões (Hegazy; Hegazy, 2018). Durante os

primeiros anos de vida, o cérebro está em um processo ativo de crescimento e desenvolvimento, tornando a proteção oferecida pelo crânio ainda mais crucial. A flexibilidade craniana em crianças menores de dois anos, enquanto permite certa dissipação de energia de um impacto, também aumenta a probabilidade de deformações e lesões cerebrais devido à menor resistência óssea (Parri *et al.*, 2018). Além disso, a cartilagem que predomina em algumas estruturas esqueléticas pediátricas é menos resistente a impactos em comparação ao osso maduro, tornando fraturas e deformações mais prováveis em casos de traumas físicos (Zimmermann *et al.*, 2019). Essa maior vulnerabilidade estrutural destaca a necessidade de medidas preventivas e de intervenções médicas adequadas para proteger as crianças de potenciais lesões traumáticas (Cintean *et al.*, 2023).

A proteção limitada oferecida pelas estruturas esqueléticas em desenvolvimento é um fator crítico que aumenta a vulnerabilidade pediátrica. As costelas das crianças são mais flexíveis e menos calcificadas do que as dos adultos, o que, apesar de permitir certa absorção de impactos leves, não oferece proteção suficiente contra forças contundentes significativas. Isso resulta em uma maior frequência e gravidade de lesões torácicas em crianças, o que é um aspecto preocupante na pediatria de trauma (Koberlein; Orscheln, 2024). Essa flexibilidade, enquanto ajuda na proteção de pequenos traumas, pode ser um fator negativo em impactos mais severos, pois as costelas podem não suportar a pressão, resultando em danos aos órgãos internos como pulmões e coração (Reynolds, 2018). Além disso, a pele e os tecidos subcutâneos das crianças são mais finos, o que oferece menos resistência a abrasões e lacerações, aumentando o risco de lesões traumáticas superficiais e profundas (Klempka *et al.*, 2021). Essa combinação de fatores anatômicos ressalta a importância de um ambiente seguro e da supervisão cuidadosa para minimizar os riscos de lesões em crianças.

As características fisiológicas e metabólicas das crianças também desempenham um papel significativo em sua vulnerabilidade anatômica e funcional. Crianças possuem uma taxa metabólica basal mais alta e uma maior demanda por oxigênio, o que as torna mais suscetíveis a condições de hipoxia e choque em situações de trauma ou doença. Essa maior necessidade metabólica pode levar a complicações mais rápidas e graves em casos de infecção ou desidratação (Leech; Turner, 2023; Anigilaje, 2018). Além disso, a resposta inflamatória em crianças é mais pronunciada do que em adultos, o que pode levar a um agravamento mais rápido de condições como a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA). Essa reatividade do sistema imunológico também significa que infecções e outras condições inflamatórias podem ter efeitos mais significativos e duradouros em crianças (Khadum; Abood, 2024). A imaturidade dos sistemas imunológico e endócrino deixa as crianças mais expostas a infecções e a dificuldades em regular

as respostas ao estresse físico e ambiental, o que exige atenção especial em ambientes clínicos e na administração de tratamentos médicos (Olin *et al.*, 2018).

O sistema renal das crianças apresenta características anatômicas e funcionais que as tornam mais vulneráveis a desequilíbrios hidroeletrólíticos e a nefrotoxicidade. Os néfrons, unidades funcionais do rim, continuam a se desenvolver após o nascimento, e a taxa de filtração glomerular (TFG) é significativamente menor em neonatos, aumentando gradativamente com a idade (Fernández-Ibieta, 2018; Bakker; Gemke; Bökenkamp, 2018). Essa imaturidade funcional limita a capacidade renal de concentrar a urina e excretar cargas de solutos, o que pode levar a condições como hiponatremia e hipernatremia em resposta a doenças ou medicações. Além disso, a capacidade reduzida de excreção de substâncias tóxicas torna as crianças mais propensas a danos renais induzidos por medicamentos (Muhari-Stark; Burckart, 2018; Shireen *et al.* 2021). Isso implica em uma necessidade crítica de cuidado especial na dosagem e seleção de medicamentos em tratamentos pediátricos, pois o sistema renal ainda não possui a capacidade plena de processar e eliminar substâncias potencialmente prejudiciais.

O sistema vesical pediátrico possui particularidades anatômicas e funcionais que aumentam a susceptibilidade a infecções e outras condições patológicas. Em crianças, especialmente em lactentes e pré-escolares, a uretra é relativamente mais curta, o que facilita a ascensão bacteriana e aumenta o risco de infecções do trato urinário (ITUs) (Tullus; Shaikh, 2020). A prevalência de ITUs em pediatria é uma preocupação significativa, principalmente em meninas, devido à proximidade anatômica entre a uretra e o ânus, o que potencializa o risco de contaminação cruzada e subsequente infecção. Além disso, as capacidades limitadas de esvaziamento vesical em crianças pequenas podem resultar em retenção urinária e refluxo vesicoureteral, agravando o risco de infecções recorrentes e danos renais permanentes (Kaufman; Temple-Smith; Sancí, 2019; Hoen *et al.*, 2021). Essas condições podem ter efeitos duradouros sobre a saúde renal das crianças, tornando essencial a identificação precoce e o tratamento adequado de ITUs e outras anormalidades vesicais.

O sistema nervoso central (SNC) das crianças está em contínuo desenvolvimento, o que acarreta tanto em potencial de recuperação de lesões quanto em vulnerabilidade a danos. Durante os primeiros anos de vida, o cérebro está em rápida mielinização e sinaptogênese, processos críticos para o desenvolvimento cognitivo e motor (Petanjek *et al.*, 2023). Essa plasticidade neurológica, embora facilite a recuperação após lesões leves, também significa que insultos durante períodos críticos de desenvolvimento podem resultar em déficits neurológicos significativos e permanentes (Vandormael *et al.*, 2019). Traumas cranianos, hipóxia perinatal e infecções como meningite têm impactos mais devastadores em um SNC em desenvolvimento, podendo causar atrasos no desenvolvimento e déficits cognitivos que persistem ao longo

da vida (Sribnick; Popovich; Hall, 2021). A complexidade do desenvolvimento cerebral em crianças sublinha a necessidade de monitoramento rigoroso e intervenções rápidas em casos de potenciais danos neurológicos.

O sistema imunológico pediátrico, ainda em maturação, confere uma proteção limitada contra agentes patogênicos, aumentando a vulnerabilidade a infecções. Crianças têm uma resposta imune inata menos eficiente e uma memória imunológica limitada, o que as torna mais suscetíveis a infecções virais e bacterianas comuns (Olin *et al.*, 2018). A produção de anticorpos em crianças pequenas é menos robusta, o que as coloca em risco aumentado de doenças infecciosas e de complicações subsequentes (Patel; Carbone; Jolles, 2019). Além disso, a vacinação, embora crítica para a proteção pediátrica, pode não ser totalmente eficaz até que o sistema imunológico amadureça e responda adequadamente aos imunógenos (Pittet; Posfay-Barbe, 2021). Isso significa que, mesmo em ambientes controlados e com profilaxia adequada, crianças ainda podem apresentar taxas mais altas de infecção, exigindo um controle rigoroso e uma abordagem proativa em saúde pública e medicina preventiva.

O sistema respiratório das crianças é especialmente vulnerável devido a várias características anatômicas e fisiológicas que distinguem os pediátricos dos adultos. O diâmetro menor das vias aéreas superiores, aliado à menor resistência dos músculos respiratórios, aumenta o risco de obstrução e complicações respiratórias em casos de infecção ou alergia (Ferrari, 2021). Além disso, a caixa torácica mais flexível pode resultar em uma ventilação menos eficiente sob estresse respiratório, como em condições asmáticas ou bronquiolites, que são mais prevalentes e potencialmente graves em populações pediátricas (Li *et al.*, 2020). A combinação de vias aéreas estreitas e a incapacidade de aumentar o esforço respiratório em resposta a desafios respiratórios tornam as crianças mais propensas a quadros de insuficiência respiratória, o que requer uma intervenção médica imediata e eficaz para evitar complicações severas (Friedman; Nitu, 2018).

O reconhecimento das diferenças anatômicas e fisiológicas em pediatria é fundamental para a prática clínica. A abordagem diagnóstica e terapêutica deve ser adaptada para atender às particularidades das crianças, garantindo que as intervenções sejam apropriadas e seguras. Isso inclui considerar a dosagem de medicamentos, a seleção de dispositivos médicos e a técnica cirúrgica, que devem levar em conta a anatomia única e a vulnerabilidade dos pacientes pediátricos (Cintean *et al.*, 2023; Shireen *et al.* 2021). O manejo clínico eficaz requer um entendimento profundo das diferenças pediátricas para mitigar riscos e otimizar resultados de saúde, além de garantir que as práticas clínicas sejam adaptadas para responder rapidamente às mudanças nas condições de saúde das crianças, considerando a sua rápida progressão de doenças e reações adversas (Ferrari, 2021; Pittet; Posfay-Barbe, 2021; Hoen *et al.*, 2021).

3.2 Etiologia e Epidemiologia do Trauma Abdominal Contuso em Crianças

O trauma abdominal contuso em crianças pode ser causado por uma variedade de fatores, cada um com seus próprios riscos e implicações. Uma das causas mais comuns são os acidentes de trânsito, onde as crianças podem estar como passageiros, pedestres ou ciclistas. A falta de sistemas de segurança adequados, como cadeirinhas infantis e cintos de segurança, aumenta significativamente o risco de lesões graves durante colisões (Sabounji; Gueye; Ngom, 2023). Além disso, quedas, sejam de altura ou de superfícies como escadas e móveis, são frequentes em ambientes domésticos e escolares, representando uma importante causa de trauma abdominal. Atividades esportivas também contribuem, especialmente em esportes de contato como futebol e basquete, onde colisões acidentais são comuns. Além disso, a agressão física e o abuso infantil, infelizmente, são causas relevantes, onde impactos intencionais resultam em lesões abdominais significativas (Sigal *et al.*, 2022; Spijkerman *et al.*, 2021). Esses fatores, combinados com a vulnerabilidade física das crianças devido à sua anatomia em desenvolvimento, tornam o trauma abdominal contuso um problema de saúde significativo.

As crianças são particularmente vulneráveis ao trauma abdominal contuso devido a características anatômicas e fisiológicas distintas. Comparadas aos adultos, as crianças têm uma maior proporção de órgãos abdominais expostos e menos proteção dos músculos e tecidos adiposos, que são menos desenvolvidos. Isso significa que os órgãos internos, como o fígado e o baço, estão mais propensos a sofrer lesões em impactos diretos (Shimizu *et al.*, 2019). Além disso, as costelas das crianças são mais flexíveis e menos calcificadas, o que, embora permita certa absorção de choque, oferece menos proteção aos órgãos subjacentes (Dogrul *et al.*, 2020). A maior proporção de espaço ocupado pelo fígado e baço no abdômen pediátrico também aumenta o risco de lesões nesses órgãos vitais (Sabounji; Gueye; Ngom, 2023; Spijkerman *et al.*, 2021). Essa anatomia, combinada com a alta energia dos mecanismos de lesão, resulta em uma maior probabilidade de rupturas e hemorragias internas em traumas contusos, destacando a necessidade de atenção especial e medidas de proteção em ambientes onde as crianças são ativas.

O trauma abdominal contuso em crianças está associado a taxas de mortalidade preocupantes devido à complexidade e à dificuldade no diagnóstico precoce de lesões internas. Hemorragias internas, rupturas de órgãos e perfurações são complicações comuns que podem levar rapidamente a um choque hipovolêmico e falência de órgãos se não forem tratadas prontamente (Sabounji; Gueye; Ngom, 2023; Dogrul *et al.*, 2020). O atraso no diagnóstico é um problema frequente, uma vez que os sinais clínicos podem ser sutis ou mascarados por outras lesões. A mortalidade é particularmente elevada em casos onde o tratamento médico não é imediatamente disponível ou quando a avaliação inicial subestima a gravidade das lesões. Além disso, a presença de comorbidades ou lesões múltiplas, como trauma craniano associado, pode complicar ainda

mais o quadro clínico, aumentando o risco de desfechos fatais (Sigal *et al.*, 2022; Spijkerman *et al.*, 2021). Estratégias de reanimação e intervenções cirúrgicas rápidas são fundamentais para melhorar a sobrevivência, mas a taxa de mortalidade continua sendo um desafio, refletindo a necessidade de aprimoramento nas abordagens de tratamento e diagnóstico (Shimizu *et al.*, 2019).

As lesões não intencionais representam uma grande parte dos casos de trauma abdominal contuso em crianças e são frequentemente resultados de acidentes domésticos, esportivos e de trânsito. No ambiente doméstico, quedas e colisões acidentais são comuns, especialmente em crianças menores que estão aprendendo a caminhar e explorar (Nimanya *et al.*, 2020). Esses incidentes podem ocorrer em escadas, playgrounds ou até mesmo em superfícies lisas que se tornam escorregadias. Em atividades esportivas, a falta de equipamentos de proteção adequados e a supervisão insuficiente aumentam o risco de lesões, onde impactos com outros jogadores ou objetos duros podem causar danos abdominais significativos. No trânsito, a falta de uso de dispositivos de segurança, como cadeirinhas e cintos, é um fator crítico que contribui para o alto número de lesões em acidentes. Essas lesões acidentais não apenas afetam a saúde imediata das crianças, mas também têm implicações a longo prazo, incluindo hospitalizações prolongadas, intervenções cirúrgicas e reabilitação extensiva (Sabounji; Gueye; Ngom, 2023; Spijkerman *et al.*, 2021).

O diagnóstico e tratamento eficazes do trauma abdominal contuso em crianças exigem uma abordagem cuidadosa e multidisciplinar. Devido à natureza complexa das lesões abdominais e à dificuldade em avaliar a extensão dos danos apenas por exame físico, as técnicas de imagem desempenham um papel crucial no diagnóstico. A ultrassonografia focada em trauma (FAST) é frequentemente utilizada como uma ferramenta inicial para detectar hemorragias internas, enquanto a tomografia computadorizada (TC) oferece uma avaliação mais detalhada das lesões (Sigal *et al.*, 2022; Spijkerman *et al.*, 2021). O tratamento pode variar de observação cuidadosa a intervenções cirúrgicas emergenciais, dependendo da gravidade das lesões. A decisão de realizar uma laparotomia exploratória é muitas vezes crítica e deve ser baseada em sinais de instabilidade hemodinâmica ou evidência de lesões internas significativas (Shimizu *et al.*, 2019; Dogrul *et al.*, 2020). O manejo eficaz requer a colaboração entre pediatras, cirurgiões e outros especialistas para garantir uma abordagem abrangente que maximize as chances de recuperação completa.

Recentes avanços tecnológicos estão transformando o tratamento do trauma abdominal contuso em crianças, melhorando o diagnóstico e a intervenção. Técnicas de imagem, como a ressonância magnética avançada, permitem detectar lesões internas com maior precisão, enquanto a inteligência artificial ajuda a prever complicações, auxiliando na tomada de decisões rápidas (Stengel *et al.*, 2018). A telemedicina facilita a colaboração entre especialistas em tempo real, especialmente em áreas remotas. Além disso, dispositivos médicos personalizados, como proteções abdominais ajustáveis, ajudam na prevenção de

lesões em atividades de alto risco (Taylor *et al.*, 2021). A realidade aumentada (RA) nas salas de cirurgia oferece aos cirurgiões uma visão tridimensional das estruturas internas, aumentando a precisão durante as operações (Chidambaram *et al.*, 2021). Esses avanços melhoram as taxas de sobrevivência, reduzem o tempo de recuperação e aumentam a qualidade de vida das crianças. Para enfrentar os desafios do trauma pediátrico de forma eficaz, é essencial que os sistemas de saúde continuem a se adaptar a essas novas tecnologias.

A prevenção do trauma abdominal contuso em crianças é um componente essencial das estratégias de saúde pública, envolvendo educação, políticas e tecnologia. Campanhas educacionais destinadas a pais, cuidadores e educadores são fundamentais para aumentar a conscientização sobre os riscos associados a diferentes atividades e como mitigá-los (Nimanya *et al.*, 2020; Dogrul *et al.*, 2020). A implementação de medidas de segurança, como o uso adequado de cadeirinhas de segurança em veículos e equipamentos de proteção em esportes, é vital para reduzir a incidência de lesões. A engenharia de ambientes seguros, desde playgrounds a áreas domésticas, também desempenha um papel crucial na prevenção de acidentes. Além disso, políticas rigorosas de segurança no trânsito e regulamentações para garantir a segurança infantil são essenciais para proteger as crianças de lesões graves (Sigal *et al.*, 2022; Spijkerman *et al.*, 2021). A promoção de práticas de segurança e o fortalecimento de infraestruturas de saúde são estratégias eficazes para reduzir o número de traumas e melhorar a saúde pediátrica geral.

O manejo do trauma abdominal contuso em crianças enfrenta desafios contínuos, incluindo a necessidade de diagnósticos mais rápidos e precisos, além de tratamentos eficazes e adaptáveis às mudanças demográficas e tecnológicas. A evolução das técnicas de imagem e a integração de abordagens minimamente invasivas prometem melhorar o tratamento, mas requerem treinamento contínuo para profissionais de saúde (Sigal *et al.*, 2022; Stengel *et al.*, 2018). Além disso, o aumento das taxas de urbanização e a mudança nos padrões de comportamento infantil exigem uma adaptação contínua das estratégias de prevenção e intervenção. O desenvolvimento de políticas de saúde pública focadas na redução de disparidades no acesso a cuidados de saúde e na melhoria da infraestrutura pode desempenhar um papel importante na mitigação dos impactos do trauma abdominal contuso em crianças (Sabounji; Gueye; Ngom, 2023; Shimizu *et al.*, 2019; Nimanya *et al.*, 2020).

4. CONCLUSÕES

Com base na revisão abrangente da literatura sobre trauma abdominal contuso em crianças, conclui-se que esta condição permanece um desafio significativo na prática médica pediátrica devido à sua alta incidência e potencial para complicações graves. As crianças, devido às suas características anatômicas e

fisiológicas distintas, como maior proporção de órgãos abdominais expostos e menor proteção muscular, estão mais vulneráveis a lesões severas em traumas. Complicações como hemorragias internas, rupturas de órgãos e peritonite destacam a necessidade de diagnósticos precisos e tratamentos rápidos e eficazes. Embora as técnicas de imagem avançadas, como a ultrassonografia e a tomografia computadorizada, sejam ferramentas valiosas para a avaliação de lesões, a utilização cuidadosa de radiação ionizante em pacientes pediátricos é crítica. Abordagens terapêuticas modernas que priorizam intervenções menos invasivas demonstram benefícios claros na redução do tempo de recuperação e minimização das complicações pós-operatórias.

Além dos aspectos clínicos, as implicações psicossociais do trauma em crianças não podem ser negligenciadas, visto que as experiências traumáticas podem impactar o bem-estar emocional e psicológico, afetando tanto os pacientes quanto suas famílias. Portanto, é essencial adotar uma abordagem holística que integre cuidados médicos com suporte psicológico, promovendo uma recuperação mais completa. A prevenção também desempenha um papel crucial, com ênfase em políticas públicas de segurança, campanhas educacionais e melhoria da infraestrutura para minimizar os riscos de acidentes. Este estudo ressalta a importância de continuar a pesquisa e desenvolvimento de estratégias inovadoras de tratamento e prevenção para melhorar os desfechos clínicos e reduzir a mortalidade associada ao trauma abdominal contuso em crianças.

REFERÊNCIAS

A'T HOEN, L. *et al.* Update of the EAU/ESPU guidelines on urinary tract infections in children. **Journal of pediatric urology**, v. 17, n. 2, p. 200-207, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33589366/>.

ANIGILAJE, E. A. Management of diarrhoeal dehydration in childhood: A review for clinicians in developing countries. **Frontiers in pediatrics**, v. 6, p. 28, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29527518/>.

CHIDAMBARAM, S. *et al.* Applications of augmented reality in the neurosurgical operating room: a systematic review of the literature. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 91, p. 43-61, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34373059/>.

CINTEAN, R. *et al.* Epidemiology, patterns, and mechanisms of pediatric trauma: a review of 12,508 patients. **European journal of trauma and emergency surgery**, v. 49, n. 1, p. 451-459, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36001123/>.

DEN BAKKER, E.; GEMKE, R. JBJ; BÖKENKAMP, A. Endogenous markers for kidney function in children: a review. **Critical reviews in clinical laboratory sciences**, v. 55, n. 3, p. 163-183, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29388463/>.

- DOGRUL, B. N. *et al.* Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. **Chinese journal of traumatology**, v. 23, n. 03, p. 125-138, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7296362/>.
- FERNÁNDEZ-IBIETA, M. Renal trauma in pediatrics: a current review. **Urology**, v. 113, p. 171-178, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29032236/>.
- FERRARI, L. R. The pediatric airway: anatomy, challenges, and solutions. **Pediatric sedation outside of the operating room: a multispecialty international collaboration**, p. 125-139, 2021. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-58406-1_8.
- FRIEDMAN, M. L.; NITU, M. E. Acute respiratory failure in children. **Pediatric annals**, v. 47, n. 7, p. e268-e273, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30001440/>.
- HEGAZY, A. A.; HEGAZY, M. A. Newborns' cranial vault: clinical anatomy and authors' perspective. **International Journal of Human Anatomy**, v. 1, n. 2, p. 21-25, 2018. Disponível em: <https://oap-journals.com/ijha/article/789>.
- KAUFMAN, J.; TEMPLE-SMITH, M.; SANCI, L. Urinary tract infections in children: an overview of diagnosis and management. **BMJ paediatrics open**, v. 3, n. 1, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6782125/>.
- KHADUM, N. M.; ABOOD, W. S. Adenovirus as a cause of acute respiratory distress in children in wasit province. **European journal of modern medicine and practice**, v. 4, n. 7, p. 33-41, 2024. Disponível em: <http://www.inovatus.es/index.php/ejmmmp/article/view/3630>.
- KLEMPKA, A. *et al.* Correlation between traumatic skin and subcutaneous injuries and the severity of polytrauma injury. In: **RöFo-Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren**. Georg Thieme Verlag KG, 2021. p. 177-185. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33242897/>.
- KOBERLEIN, G.; ORSCHELN, E. Pediatric Thoracic Trauma. In: **Evidence-Based Imaging in Pediatrics: Clinical Decision Support for Optimized Imaging in Pediatric Care**. Cham: Springer International Publishing, 2024. p. 1-11. Disponível em: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-030-38095-3_94-1.
- LEECH, C.; TURNER, J. Shock in trauma. **Emergency Medicine Clinics**, v. 41, n. 1, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36424034/>.
- LI, Y. *et al.* Current evaluation and management of plastic bronchitis in the pediatric population. **International journal of pediatric otorhinolaryngology**, v. 130, p. 109799, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31812839/>.
- MUHARI-STARK, E.; BURCKART, G. J. Glomerular filtration rate estimation formulas for pediatric and neonatal use. **The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics**, v. 23, n. 6, p. 424-431, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30697127/>.

- NIMANYA, S. A. *et al.* Pediatric abdominal trauma in a National Referral Hospital. **African health sciences**, v. 22, n. 2, p. 108-13., 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9590338/>.
- OLIN, A. *et al.* Stereotypic immune system development in newborn children. **Cell**, v. 174, n. 5, p. 1277-1292. e14, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30142345/>.
- PARRI, N. *et al.* Point-of-care ultrasound for the diagnosis of skull fractures in children younger than two years of age. **The Journal of Pediatrics**, v. 196, p. 230-236. e2, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29499992/>.
- PATEL, S. Y.; CARBONE, J.; JOLLES, S. The expanding field of secondary antibody deficiency: causes, diagnosis, and management. **Frontiers in immunology**, v. 10, p. 33, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30800120/>.
- PETANJEK, Z. *et al.* Dendritic spines: synaptogenesis and synaptic pruning for the developmental organization of brain circuits. In: **Dendritic spines: structure, function, and plasticity**. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 143-221. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37962796/>.
- PITTET, L. F.; POSFAY-BARBE, K. M. Vaccination of immune compromised children—an overview for physicians. **European journal of pediatrics**, v. 180, p. 2035-2047, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33665677/>.
- REYNOLDS, S. L. Pediatric Thoracic Trauma: Recognition and Management. **Emergency Medicine Clinics of North America**, v. 36, n. 2, p. 473-483, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29622335/>.
- , S. M.; GUEYE, D.; NGOM, G. Blunt abdominal trauma in children: a review of 105 cases. **Journal of Indian Association of Pediatric Surgeons**, v. 28, n. 1, p. 48-53, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9997579/>.
- SHIMIZU, T. *et al.* Review of pediatric abdominal trauma: operative and non-operative treatment in combined adult and pediatric trauma center. **Acute medicine & surgery**, v. 6, n. 4, p. 358-364, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6773634/>.
- SHIREEN, A. *et al.* Management of severe hypernatremic dehydration and acute kidney injury in children in a critical care nephrology and dialysis unit. **Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation**, v. 32, n. 5, p. 1431-1440, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35532714/>.
- SIGAL, A. P. *et al.* External validation of a pediatric decision rule for blunt abdominal trauma. **Journal of the American College of Emergency Physicians Open**, v. 3, n. 1, p. e12623, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8760953/>.
- SPIJKERMAN, R. *et al.* Management of pediatric blunt abdominal trauma in a Dutch level one trauma center. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery**, v. 47, p. 1543-1551, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8476366/>.

SRIBNICK, E. A.; POPOVICH, P. G.; HALL, M. W. Central nervous system injury–induced immune suppression. **Neurosurgical focus**, v. 52, n. 2, p. E10, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35104790/>.

STENGEL, D. *et al.* Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 12, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6517180/>.

TAYLOR, M. A. *et al.* Pediatric trauma telemedicine in a rural state: Lessons learned from a 1-year experience. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 56, n. 2, p. 385-389, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33228973/>.

TULLUS, K.; SHAIKH, N. Urinary tract infections in children. **The Lancet**, v. 395, n. 10237, p. 1659-1668, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32446408/>.

VANDORMAEL, C. *et al.* Language in preterm born children: Atypical development and effects of early interventions on neuroplasticity. **Neural plasticity**, v. 2019, n. 1, p. 6873270, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30930944/>.

ZIMMERMANN, E. A. *et al.* Mechanical competence and bone quality develop during skeletal growth. **Journal of bone and mineral research**, v. 34, n. 8, p. 1461-1472, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30913317/>.