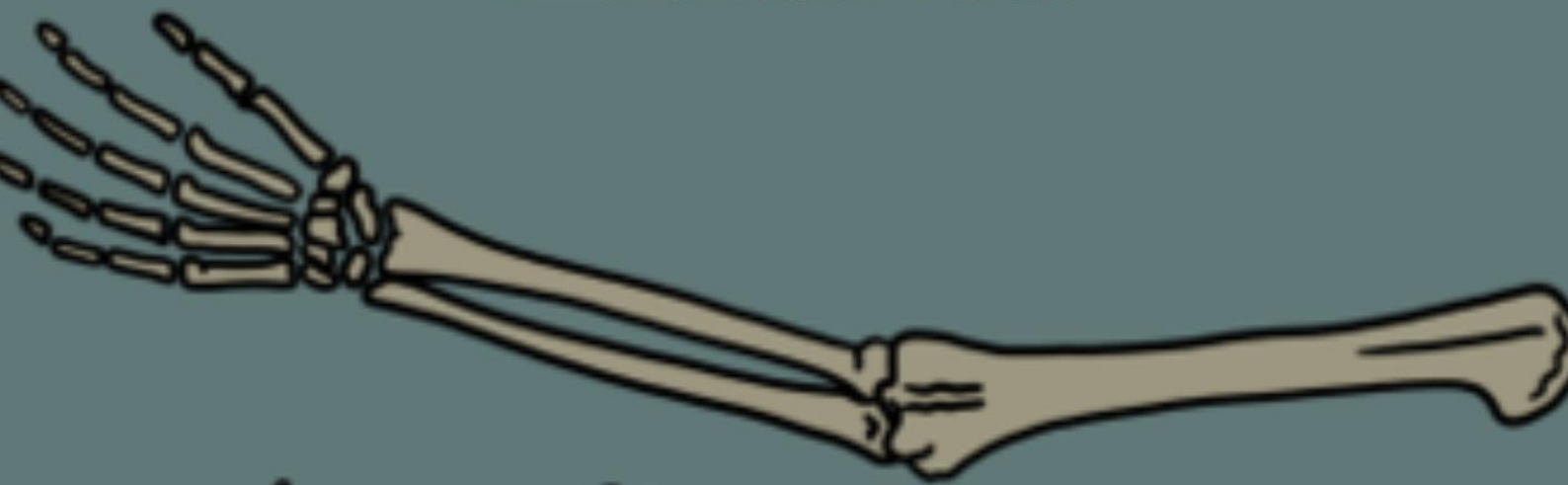


Tópicos em Ortopedia Pediátrica



Organizadores

Maria das Graças Costa Alecrim

Karoline Costa de Souza

Paulo Daw Wen Su



Editora Poisson

VOLUME

1

Maria das Graças Costa Alecrim
Karoline Costa de Souza
Paulo Daw Wen Su
(Organizadores)

Tópicos em Ortopedia Pediátrica Volume 1

1ª Edição

Belo Horizonte
Editora Poisson
2023

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas

Msc. Fabiane dos Santos

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dra. Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo - Instituto Metropolitano de Ensino-IME

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Ilustração da Capa

Sania Walid Ali Saleh

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T674

Tópicos em Ortopedia Pediátrica - Volume 1/

Organização: Maria das Graças Costa Alecrim,
Karoline Costa de Souza, Paulo Daw Wen Su -
Editora Poisson - Belo Horizonte - MG: Poisson,
2023

Formato: PDF

ISBN: 978-65-5866-297-6

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1.Saúde 2.Medicina 3. Pediatria I. ALECRIM, Maria
das Graças Costa II. SOUZA, Karoline Costa de
III.SU, Paulo Daw Wen IV. Título

CDD-610

Sônia Márcia Soares de Moura - CRB 6/1896

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.



O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.

Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

Organizadores

Maria das Graças Costa Alecrim



Médica pela Fundação Universidade do Amazonas, Mestre e Doutora em Medicina Tropical pela Universidade de Brasília, Coordenadora do Curso de Medicina do Centro Universitário FAMETRO. Pesquisadora Titular da Fundação de Medicina Tropical (FMT-HVD). Coordenou o Simpósio Satélite sobre Malária OPS/OMS e Reunião de Peritos, e foi Consultora da OMS/Genebra. É Líder do Núcleo de Investigação em Malária do Estado do Amazonas - FMT-HVD (CNPq). Foi Consultora do Ministério da Saúde para Terapêutica da Malária. Atualmente é Membro do Comitê

Técnico para Tratamento de Malária/OMS e Membro da Câmara de Assessoramento Científico na Área da Saúde da FAPEAM.

Karoline Costa de Souza



Enfermeira pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Especialista em Saúde Pública pela Faculdade Venda Nova do Imigrante. Mestrado em andamento pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PPGENF-UEPA/UFAM). Foi Bolsista da Escola de Saúde Pública (ESAP/SEMSA), atuando como Enfermeira de Equipe de Atenção Primária (EAP). Atuou como Preceptora de Interação em Saúde na Comunidade para o Curso de Medicina e foi Professora no Nível Técnico em

Enfermagem. Atualmente é docente do Curso de Medicina no Centro Universitário FAMETRO.

Organizadores

Paulo Daw Wen Su



Médico pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Possui Residência Médica em Ortopedia e Traumatologia pelo Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV/UFAM). Membro titular da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT), Especialização e Residência Médica em Ortopedia Pediátrica pelo Hospital Infantil Pequeno Príncipe de Curitiba - Paraná. Tem experiência na área de Medicina, com ênfase em Ortopedia e Traumatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Ortopedia e

Traumatologia Geral, Cirurgia Minimamente Invasiva, Artroscopia, Ultrassom Músculo Esquelético, Menisco Discóide, Paralisia Cerebral, Pé Torto Congênito com Técnica de Ponseti, Análise Postural e Marcha, Análise de Baropodometria e Estabilometria, Correção Cirúrgica de Deformidades, Escoliose, Osteogênese Imperfeita e Picnodisostose.

Prefácio

Os Estudantes do terceiro período de Medicina do CEUNI FAMETRO possuem um contato inicial com a Ortopedia Pediátrica através de Sessão Clínica de Nascimento, Crescimento e Desenvolvimento. Nesse módulo são abordados aspectos como embriologia, fisiologia, remodelação óssea, idade óssea e desenvolvimento motor.

Neste e-book, os estudantes foram divididos em grupos para construção de Revisão Integrativa de Literatura relacionada à temática de Ortopedia Pediátrica, para sua inserção no mundo da pesquisa e iniciação científica. A partir desses trabalhos, a Coordenadora do Curso de Medicina, Dra. Graça Alecrim, idealizou o projeto de produção do livro a partir do material elaborado pelos estudantes, sob orientação de docentes do Curso. Nesse contexto, aponto o apoio excepcional da Coordenação de Pesquisa e Extensão da FAMETRO, a qual agradeço na pessoa da Professora Suelania Figueiredo.

Vale ressaltar o comprometimento do Dr. Paulo Su, médico ortopedista, que conduziu a Sessão Clínica com dedicação e empenho. Quanto à gestão superior da Instituição, destaco a Reitora Dra. Maria do Carmo Seffair, com seu apoio e incentivo ao desenvolvimento do Curso de Medicina. Esse e-book demonstra a importância que a referida Instituição de Ensino entrega à produção científica. Por fim, estimo felicitações aos alunos envolvidos na construção do livro por suas produções e peço um destaque para Samia Walid Saleh, que nos presenteou com a ilustração escolhida como capa para esse livro.

A partir dessa iniciativa, houve o incentivo à construção de trabalhos para apresentação em eventos científicos e até mesmo crescimento da participação discente em Programas de Iniciação Científica, o que impulsionou a formação dos estudantes do Curso. Um compromisso firmado pela Coordenadora do Curso, Dra. Graça Alecrim, é formar médicos capazes de realizar suas condutas a partir de práticas baseadas em evidências científicas. Logo, o contato com a pesquisa se torna fundamental. Desejo que a leitura dos capítulos aqui dispostos seja engrandecedora para a comunidade.

Karoline Costa de Souza

SUMÁRIO

Capítulo 1: Fatores associados à fratura de clavícula na distócia de ombro: Uma revisão integrativa 10

Anna Ellen Marques de Lima, Ana Paula Sampaio Feitosa, Luanna Paula Garcez de Carvalho Feitoza, Fernanda Tokuhashi Toledo, Samia Walid Ali Saleh, Sandokan Cavalcante Costa, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Junior, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Paulo Daw Wen Su, Thiago Guimarães Mattos de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.01

Capítulo 2: A contribuição do exercício físico e do esporte no desenvolvimento ósseo da criança: uma revisão integrativa da literatura..... 18

Alanne Soares de Oliveira, Cinthia Meirelles Moreira Alves, Dávila Chaves Oliveira, Kethllen Soares Filgueiras Araújo, Matheus Lago Osmari, Paulo Daw Wen Su, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Júnior, Sandokan Cavalcante Costa, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.02

Capítulo 3: Análise integrativa sobre trauma ortopédico pediátrico de membros superiores..... 26

Dayanne Corrêa dos Santos, Géssica Cruz de Souza Corrêa, Gustavo Wei-Tah Lealchang, Nataly Serrati, Salete Gabriele Gracia Guzman, Sandokan Cavalcante Costa, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Junior, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Paulo Daw Wen Su, Thiago Guimarães Mattos de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.03

Capítulo 4: Complicações da doença de Osgood-Schlatter em crianças e adolescentes que praticam exercícios físicos: Dor crônica de joelhos e outros..... 37

Ana Beatriz dos Santos Rodrigues, Ana Beatriz Queiroz Negro Vaz, Beatriz Vasconcelos Ribeiro, Gabriela Benzecry, Karolayne de Souza Jacinto, Sandokan Cavalcante Costa, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Junior, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Paulo Daw Wen Su, Thiago Guimarães Mattos de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.04

Capítulo 5: Fraturas em antebraços de crianças: Uma revisão integrativa da literatura 43

Antonia Hannah Santana dos Santos, Francisco Leonardo de Araújo Sampaio, Nycole Ribeiro Santana, Paula Renata Carvalho Barros, Ramon Medeiros Lacerda, Karoline Costa de Souza, Paulo Daw Wen Su, Aline Cristiane Côrte de Alencar, Nilton Orlando Junior, Eduardo Lima de Abreu, Sandokan Cavalcante Costa, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.05

SUMÁRIO

Capítulo 6: Fraturas pediátricas em galho verde: Revisão de literatura..... 64

Ane Carolyne Moraes, Antonio Nadson A. Cunha Filho, Gabriel José Rodrigues de Freitas Neto, Julia Rosa Revoredo, Maria Eduarda Frota, Paulo Daw Wen Su, Eduardo Lima de Abreu, Karoline Costa de Souza, Aline Cristiane Côrte de Alencar, Nilton Orlando Júnior, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.06

Capítulo 7: Perfil de fraturas pela ocorrência de maus tratos em crianças 76

Alexandra Aisha Ribeiro Salla, Carla Daniela Faba da Silva, Maria Angela Fraguas Coutinho, Sarah Juliana Silva da Cunha, Vanessa Karoline Oliveira Lima, Aline Cristiane Côrte de Alencar, Eduardo Lima de Abreu, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Junior, Paulo Daw Wen Su, Thiago Guimarães Mattos de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.07

Capítulo 8: Susceptibilidade de lesões osteoarticulares em crianças com Síndrome de Down – Revisão integrativa de literatura 82

Júlia Schneider Ribeiro, Thaís Diniz Pereira de Matos, Geyza Cristina de Souza Dias, João Pedro Serra Gonçalves Marques, Samuel Costa Monteiro, Aline Cristiane Côrte de Alencar, Eduardo Lima de Abreu, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Junior, Paulo Daw Wen Su, Thiago Guimarães Mattos de Souza, Tyane De Almeida Pinto Jardim.

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.08

Capítulo 9: Traumas ortopédicos pediátricos na fase escolar: Um estudo epidemiológico 91

Isabelle Alves da Fonseca, Sarah Eduarda Mamed dos Santos, Vitória Daou Modesto, Vitória Mourão Monteiro, Vinícius Pinheiro dos Santos, Paulo Daw Wen Su, Nilton Orlando Júnior, Sandokan Cavalcante Costa, Aline Cristiane Côrte de Alencar, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Karoline Costa de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.09

Capítulo 10: Desenvolvimento motor em criança: Benefícios e prejuízos da atividade física..... 100

Brenda Salla Martins, Deyvid Batalha Bastos, Joaber Jerônimo de Oliveira Junior, José Mozart Holanda Pinheiro Neto, João Victor Santos Maquiné, Sandokan Cavalcante Costa, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Junior, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Paulo Daw Wen Su

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.10

Capítulo 11: Traumas pediátricos: Fraturas supracondilianas do úmero na criança 107

Evelyn Bezerra Santos, Maria Clara Alencar Vieira, Ana Caroline Silva Tiradentes, George Lucas Brandão Justiniano, Prince Kauã Barros da Graça, Sandokan Cavalcante Costa, Karoline Costa de Souza, Maria das Graças Costa Alecrim, Nilton Orlando Junior, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Paulo Daw Wen Su, Thiago Guimarães Mattos de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.11

SUMÁRIO

Capítulo 12: Traumas ortopédicos pediátricos relacionados acidentes de trânsito: Uma revisão integrativa da literatura..... 115

Ana Luiza Nazareth Alagia, Júlia Carvalho da Silva, Maria Letícia Lisboa Gomes, Rafaela Guimarães Almeida, Karoline Costa de Souza, Maria das Graças Costa Alecrim, Nilton Orlando Junior, Paulo Daw Wen Su, Sandokan Cavalcante Costa, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.12

Capítulo 13: Fraturas na infância associada ao uso frequente de glicocorticóides 121

Eduardo Frazão da Silva, Isadora Torres de Sousa, Iury Bernard Coelho da Silva, João Victor Bezerra Silva, Lívia Marques Neiva, Paulo Daw Wen Su, Nilton Orlando Júnior, Sandokan Cavalcante Costa, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Thiago Guimarães Mattos de Souza, Tyane de Almeida Pinto Jardim

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.13

Capítulo 14: Fraturas em crianças com sobrepeso e obesidade na idade pré-escolar 129

Aline Lagos Melo, Giovanna Moreira Leal Fernandes, Giselle Paracat de Araújo, Luigi de Carvalho Müller, Mariana Paludo, Sandokan Cavalcante Costa, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Junior, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Paulo Daw Wen Su, Thiago Guimarães Mattos de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.14

Capítulo 15: Fraturas do rádio e tipos de tratamento: Cirúrgico e não cirúrgico 136

Marcelo Robert Fadul, Marcos Gabriel Sa Araújo Portela, Rayner Augusto Libório dos Santos Monteiro, Sergio Murilo de Sousa, Yuri Moisés Taketomi Olímpio, Sandokan Cavalcante Costa, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Junior, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Paulo Daw Wen Su, Thiago Guimarães Mattos de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.15

Capítulo 16: Fraturas por estresse do pé e tornozelo nas crianças 145

Francisco Muniz, Guildberg Araújo Uchôa, Maria Carolina Pordeus e Silva Cardoso, Patrick Celani Pinheiro, Tanna de Verçosa, Paulo Daw Wen Su, Eduardo Lima de Abreu, Nilton Orlando Júnior, Aline Cristiane Côrte de Alencar

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.16

Capítulo 17: Efeitos da atividade física na infância sobre o desenvolvimento ósseo 151

Lucas Wanderley Moreira Marques, Letícia Braga Zortéa, Thiago Taketomi Rodrigues, Luana Magalhães Siqueira, Pedro Silva Monteiro, Paulo Daw Wen Su, Karoline Costa de Souza, Nilton Orlando Júnior, Sandokan Cavalcante Costa, Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso, Thiago Guimarães Mattos de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-297-6.CAP.17

Capítulo 1

Fatores associados à fratura de clavícula na distócia de ombro: Uma revisão integrativa

Anna Ellen Marques de Lima

Ana Paula Sampaio Feitosa

Luanna Paula Garcez de Carvalho Feitoza

Fernanda Tokuhashi Toledo

Samia Walid Ali Saleh

Sandokan Cavalcante Costa

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Junior

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Paulo Daw Wen Su

Thiago Guimarães Mattos de Souza

Resumo: OBJETIVO – Avaliar na literatura as associações de fratura de clavícula com distócia de ombro em relação à conduta médica durante o parto e à situação gestacional da parturiente. METODOLOGIA - Trata-se de um estudo analítico qualitativo de revisão de literatura integrativa no período de 2006 a 2022. A população avaliada são os neonatos que sofreram a emergência obstétrica de fratura de clavícula na Distócia de Ombro, sendo investigada a associação do trauma clavicular com a instrumentalização e indução do parto, diabetes gestacional, macrossomia fetal e sobrepeso materno. RESULTADOS – Avaliou-se que a situação gestacional e a conduta médica durante o período do pré-natal e do parto possam ter influência no diagnóstico da fratura de clavícula devido a DO. Obesidade, diabetes mellitus gestacional e macrossomia fetal foram notados como fatores de risco que estão ligados à DO, podendo-se levar à fratura de clavícula durante o trabalho de parto. O parto vaginal, a epidural, a indução e o pós-termo do parto são outros fatores que podem levar à fratura de clavícula como consequência da distócia de ombro. DISCUSSÃO - As principais causas associadas para a ocorrência de DO envolve eixos que podem ser encontrados no pré-natal (outros filhos com DO ou lesão de plexo braquial, diabetes materna e obesidade materna), eixos gerados durante a gestação (macrossomia fetal, diabetes gestacional, ganho de peso excessivo durante a gestação) e aqueles que podem ou não ser identificados na hora do trabalho de parto (dilatação de fase ativa prolongada, parada de dilatação, fase de desaceleração prolongada, segunda fase longa, entrega instrumental). CONCLUSÃO - O presente estudo contribui para um mapeamento de resultados obtidos em pesquisas publicadas de maneira ordenada e abrangente, que pode levar a um preparo médico diante de um cenário que favoreça a fratura, devendo-se atentar para a realização de um pré-natal eficaz e completo.

Descritores: Apresentação pélvica; complicações do trabalho de parto; fraturas de ombro.

1. INTRODUÇÃO

A Distócia de Ombro (DO) é definida como um parto vaginal de apresentação cefálica (sinal da tartaruga), em que a tração suave para baixo na cabeça fetal não libera o corpo, resultando na necessidade de manobras obstétricas adicionais para completar o parto (BULLOUGH *et al*, 2016). Esta situação acontece devido à impactação do ombro fetal anterior atrás da sínfise púbica materna, após exteriorização do polo cefálico, sendo a imputação simultânea do ombro fetal posterior no promontório sacral, o que se configura como um fator de agravamento para a distócia. Assim, caracterizada como uma emergência obstétrica que repercute em complicações maternas e neonatais de alta imprevisibilidade, e com o crescente número de repercussões de foro médico-legal, a DO pode acarretar em diversas intercorrências como, por exemplo, fratura de clavícula neonatal, representando 25% dos casos de distócia (WALL *et al*, 2014), podendo ser de forma intencional - com o fito de reduzir o diâmetro biacromial e liberar o ombro impactado - ou como uma intercorrência não intencional. Ademais, apesar dos casos de fratura clavicular possuírem um excelente prognóstico, alguns decursam em lesões do plexo braquial e dos vasos circundantes.

Outrossim, a patomecânica da fratura de clavícula na DO tem sido associada a vários fatores predisponentes com valores preditivos, como a idade avançada materna, a qual aumenta em 1,5 vezes a chance de trauma clavicular (YENIGÜLL *et al*, 2020), sobrepeso materno, multiparidade, parto após 39 semanas, indução do trabalho de parto e peso neonatal, sendo este último, o fator de risco mais comum, uma vez que aproximadamente 20% a 50% dos recém-nascidos traumatizados têm peso acima de 4.000g ao nascer. Para mais, uma metanálise apontou, também, a diabetes Mellitus gestacional como um fator de risco para a Distócia de Ombro (BILLIONNET *et al*, 2017).

Lurie *et al.* (2011), em seus estudos, sugerem o parto cesáreo, a fim de evitar a incidência destas complicações. Contudo, Alexander *et al.* (2006) encontraram que fraturas claviculares ocorreram em 0,03% de todas as cesarianas.

Desta forma, devido ao amplo espectro de variáveis, avaliou-se qualitativamente o perfil de casos de Distócia de Ombro com fraturas da clavícula em recém-nascidos nascidos na literatura no período de 2006 a 2022.

2. OBJETIVO

Avaliar na literatura as associações de fratura de clavícula com Distócia de Ombro em relação à conduta médica durante o parto e à situação gestacional da parturiente.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo analítico qualitativo de revisão de literatura integrativa, baseada na busca ativa em bancos de dados virtuais, como PubMed e Springer no período de 2006 a 2022. Além disso, foram lidos 28 artigos, dos quais 15 foram selecionados, nas línguas portuguesa e inglesa. A população avaliada são os neonatos que sofreram a emergência obstétrica de fratura de clavícula na DO, sendo assim, investigada a associação do trauma clavicular nessas condições com a instrumentalização e indução do parto, diabetes gestacional, macrosomia fetal e sobrepeso materno. Destarte, foram excluídos, para efeito de análise, resumos de anais, teses de doutorados, dissertações de mestrados, trabalhos de conclusão de curso e demais literaturas cinzentas.

4. RESULTADOS

Com base nos achados, foram utilizados 1 artigo da Springer e 14 artigos do PubMed (Tabela 1).

Avaliou-se nas literaturas que a situação gestacional e a conduta médica durante o período do pré-natal e do parto, possam ter influência no diagnóstico da fratura de clavícula devido a DO. Aspectos maternos como: obesidade, diabetes mellitus gestacional e peso fetal a partir de 4kg foram notados como fatores de risco que estão ligados à DO, podendo-se levar à fratura de clavícula durante o trabalho de parto, o qual também deve ser investigado, pois o parto vaginal, a epidural, a indução, primordialmente com ocitocina, e o pós termo do parto são outros fatores que podem levar a fratura de clavícula como consequência da distócia de ombro. Nesse mesmo diapasão, um estudo em hospitais estadunidenses da Pensilvânia e da Filadélfia explicitou que cerca de 1,32% desses casos de traumas claviculares acarretaram, conjuntamente, em paralisia do plexo braquial (GHANDI, R. A; DEFRANCESCO C. J; SHAH A.S, 2018).

Tabela 1. Artigos científicos utilizados no presente estudo

Título do artigo	Autores	Ano	Considerações
Fetal Injury Associated With Cesarean Delivery.	ALEXANDRE et al.	2006	Foram avaliadas 418 lesões fetais em um total de 37,110 partos cesáreos, 11 dessas lesões eram fraturas de clavícula sem associação com distócia de ombro. O parto cesáreo foi recomendado para evitar a fratura de clavícula por distócia de ombro.
Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta- analysis.	BETA, J et al.	2019	Complicações na gravidez devido a macrosomia foram relatadas nesse estudo. Observou-se que o risco de complicações durante a gravidez aumentava quando o peso de nascimento era maior que 4000g, uma dessas complicações se trata da distócia de ombro.
Gestational diabetes and adverse perinatal outcomes from 716,152 births in France in 2012.	BILLIONNET, C. et al.	2017	A diabetes mellitus gestacional mostrou risco para um parto adverso, mostrou ter influência significativa na fratura de clavícula.
Obstetric team simulation program challenges.	BULLOUGH, A. S. et al.	2016	Relata dificuldades que ocorrem durante o trabalho de parto e que, no caso de neonatos que apresentam distócia de ombro, manobras obstétricas adicionais são necessárias para garantir a integridade da mãe e do recém- nascido.

Fonte: Acervo pessoal (2022)

Tabela 1. Artigos científicos utilizados no presente estudo (continuação)

Título do artigo	Autores	Ano	Considerações
The Association of Clavicle Fracture With Brachial Plexus Birth Palsy.	GANDHI; DEFRANCESCO; SHAH.	2019	Distócia de ombro é o maior fator de risco da paralisia do plexo braquial. O estudo fez uma associação entre distócia de ombro, fratura de clavícula e paralisia do plexo braquial, e concluiu que a cada 1000 nascimentos, 1,2 apresentavam paralisia do plexo braquial devido distócia de ombro, sendo que 7,8 desses tinham associação com fratura de clavícula. O estudo constatou que, na população com distócia de ombro, foi analisada que a fratura de clavícula não estava, significativamente, associada a paralisia do plexo braquial.
Shoulder dystocia: prediction and management.	HILL, M. G; W. R.	2016	São relatados os fatores de risco relacionados à distócia de ombro e formas de preveni-la. Os fatores de risco apontados são: macrossomia, diabetes gestacional e excesso de ganho de peso.
Gestational Diabetes Mellitus and Macrosomia: A Literature Review.	KAMANA, K. C. et al.	2015	O estudo mostra que a macrossomia fetal pode ser resultante da diabetes mellitus gestacional, favorecendo condições, como distócia de ombro, fratura de clavícula e lesão do plexo braquial.
Risk factors for clavicle fracture concurrent with brachial plexus injury.	KARAHANOGU, E. et al.	2016	Foram avaliados 62.288 partos vaginais dos quais 339 apresentaram distócia de ombro, 35 deles foram associados à paralisia do plexo braquial, com 9 apresentando fratura de clavícula.
Risk Factors for Brachial Plexus Birth Injury	LOUDEN,E. et al	2018	Explicitou-se lesões no plexo braquial associadas ao sobrepeso materno. Cerca de 71% dos casos estudados apresentaram esse tipo de injúria em comparação a 52% dos casos controles.
Risk factors for fractured clavicle in the newborn.	LURIE, S. et al.	2011	O estudo apresenta fatores de risco associados à fratura de clavícula em neonatos, o qual constatou que o uso de ocitocina, o parto vaginal, o peso materno, a altura materna, a idade materna e a distócia de ombro em partos anteriores são risco potenciais para a fratura de clavícula.
Diabetes during Pregnancy: A Maternal Disease Complicating the Course of Pregnancy with Long-Term Deleterious Effects on the Offspring. A Clinical Review.	ORNOY, A. et al.	2021	O estudo mostra que a diabetes mellitus gestacional não tratada está diretamente ligada à macrossomia fetal, a qual tem associação com distocia de ombro. 112.034 mulheres foram avaliadas com ultrassom de terceiro trimestre no intuito de verificar a macrossomia fetal, porém não foi observado um efeito significativo para a prevenção da distócia de ombro.

Fonte: Acervo pessoal (2022)

Tabela 1. Artigos científicos utilizados no presente estudo (continuação)

Título do artigo	Autores	Ano	Considerações
Fetal macrosomy resulting from diabetes in pregnancy and its repercussions after birth: etiopatogenic aspects, diagnostic methods and preventive measures.	PIRES, H. A. F. et al.	2022	O excesso de peso fetal mostra ter uma importante influência nos traumas durante o parto. O estudo mostra a influência da diabetes gestacional no ganho de peso do feto, e que esse fator pode gerar complicações maternas e fetais durante o parto, incluindo a distócia de ombro.
Risk factors for neonatal brachial plexus palsy: a systematic review and meta-analysis.	VAN DER LOOVEN, R. et al.	2019	O estudo fala sobre fatores de risco para a paralisia do plexo braquial, além de relatar a distócia de ombro com fratura de clavícula associado ao uso de instrumentos durante o parto como o fórceps e o extrator a vácuo, porém mais estudos a respeito do assunto devem ser feitos para que essa associação seja comprovada.
Incidence and prognosis of neonatal brachial plexus palsy with and without clavicle fractures.	WALL, L. B. et al.	2014	O estudo aponta que, em 1000 nascimentos, 2 a 3 neonatos apresentaram fratura de clavícula, sendo a fratura mais comum entre recém-nascido de parto vaginal, podendo estar associada a distócia de ombro e paralisia do plexo braquial.
A retrospective analysis of risk factors for clavicle fractures in newborns with shoulder dystocia and brachial plexus injury: AA single-center experience.	YENIGUL, A. E. et al.	2020	Foram feitas triagens entre o período de 2017 a 2018 para analisar fatores de risco para fratura de clavícula em neonatos com distócia de ombro e lesão no plexo braquial. Foi constatado que a indução do trabalho de parto, ganho de peso materno e fetal, multiparidade e idade materna avançada contribuem para fratura de clavícula e paralisia do plexo braquial.

Fonte: Acervo pessoal (2022)

5. DISCUSSÃO

Em função das diferentes definições utilizadas nas literaturas e sua pequena documentação em prontuários, o grau de prevalência da DO é incerto. No mais, por ser, em sua maioria, imprevisível, devido ao não esclarecimento absoluto de fatores associados à sua causa, tem-se escassez de diagnósticos antecipados, sendo, somente, na hora do parto, verificado o fator de risco e a sua possível ocorrência, o que dificulta o manejo correto dessa eventualidade, a qual pode acarretar várias consequências tanto para a mãe quanto para o recém-nascido sendo uma delas a fratura de ossos longos no neonato (HILL, M; COHEN, W, 2016). Neste trabalho daremos ênfase aos principais fatores identificados nas literaturas lidas que acarretam na distocia de ombro com fratura de clavícula em neonatos.

De acordo com Hill & Cohen (2016), as principais causas associadas para a ocorrência de DO envolve eixos que podem ser encontrados no pré-natal (outros filhos com DO ou lesão de plexo braquial, diabetes materna e obesidade materna), eixos gerados durante a gestação (macrossomia fetal, diabetes gestacional, ganho de peso excessivo

durante a gestação) e aqueles que podem ou não ser identificados na hora do trabalho de parto (dilatação de fase ativa prolongada, parada de dilatação, fase de desaceleração prolongada, segunda fase longa, entrega instrumental). Entretanto, enfatizou-se, somente, na macrossomia fetal, diabetes gestacional, sobrepeso materno, instrumentalização e indução do parto por serem os principais fatores relatados na literatura atualmente.

A macrossomia fetal corresponde ao peso ao nascer maior que 4.000g (não encontro órgão) e é decorrente de uma falha fisiológica onde o aumento da glicose materna, devido a diminuição da sensibilidade à insulina, atravessa a barreira placentária chegando ao feto, o qual armazena esse aumento de glicose em sua circulação como gordura corporal resultando na macrossomia (ORNOY *et al.*, 2021). O GIG (Grande para Idade Gestacional) possui aumento do diâmetro biacromial que impacta diretamente no púbis materno causando comumente a DO com fratura na clavícula. A inexistência de protocolos que preveem com clareza a macrossomia é o principal fator relacionado ao impasse (BETA *et al.*, 2019).

A Diabetes Mellitus Gestacional é a intolerância à glicose reconhecida pela primeira vez na gravidez. Segundo Ornoy *et al.* (2021), a fisiopatologia da diabetes durante a gestação, com hiperglicemia crônica - em consequência à resistência insulínica e outros fatores - está ligada diretamente a quadros de macrossomia fetal em função do aumento de aporte nutricional ao feto que ocasiona comumente traumas em recém nascidos. Fetos oriundos de gestações de mães diabéticas têm um acúmulo de gordura predominante nas áreas do abdome e interescapular (KAMANA *et al.*, 2015), por isso a predisposição a traumas como a fratura em clavícula é investigada. A Diabetes Mellitus Gestacional pode ou não estar correlacionada ao sobrepeso materno (>13kg), sendo observado uma maior incidência de acometimentos de fratura clavicular de neonatos em partos de parturientes com ganho ponderal excessivo. A paralisia do plexo braquial esteve presente em 31 casos de 44 (71%) lesões obstétricas em parturientes com sobrepeso acometidas de DO (LOUDEN *et al.*, 2018).

Assim sendo, percebeu-se, em um estudo de coorte realizado por Kim Tana, Rachel I Vogel e Kamalini Das (2018), que as manobras, como as de McRoberts, parafuso de Woods e Rubin, possuem pouca ou nenhuma interferência nos resultados do rompimento da clavícula. Observou-se, igualmente, a associação do uso de ocitocina - para aumento do trabalho de parto - e a paralisia do plexo braquial, que compôs 25% dos traumas claviculares, conforme Karahanoglu *et al.* (2015).

Pouco se discute na literatura acerca da instrumentalização do parto com consequência em trauma clavicular de neonatos, resultando em incógnitas sobre a temática. Porém, as descrições de via de parto nos prontuários levam à associação de uma maior incidência em casos de partos com uso de fórceps e extrator a vácuo, todavia por não ser relatado a frequência de uso dos instrumentos, há dificuldades de um melhor esclarecimento sobre a problemática (VAN DER LOOVEN *et al.*, 2019). Outrossim, nosso estudo limita-se a analisar pesquisas já realizadas, sem a possibilidade de acréscimo de novas informações ou novas descobertas, tendo, ademais, ausência de fatores que indiquem causas e efeitos diretos, mas, tão somente, investigações de possibilidades associativas.

6. CONCLUSÃO

Evidencia-se, portanto, a importância da revisão integrativa sobre a fratura de clavícula devido a distócia de ombro. Visto que esse estudo, apesar de não acrescentar dados científicos e apresentar novas referências, contribui para um mapeamento de resultados obtidos em pesquisas publicadas, de maneira ordenada e abrangente, que pode levar a um preparo médico diante de um cenário que favoreça a fratura.

Ademais, deve-se atentar para a realização de um pré-natal eficaz, pois o grau de prevalência da DO é incerto devido à escassez de diagnósticos antecipados e identificação de fatores de risco e possível ocorrência. Sob esse viés, verificou-se que o histórico de outros filhos com DO, diabetes gestacional, macrossomia fetal e ganho de peso materno demasiado durante a gestação são fatores que indicam a possibilidade de ocorrência da fratura de clavícula devido a distócia de ombro.

Sob essa perspectiva, faz-se necessário estudos mais aprofundados sobre o assunto, com pesquisas de campo, análise de dados recentes e literaturas teóricas, a fim de se identificar a prevalência nas maternidades. Além de haver a necessidade de maior preparo dos profissionais e instrumentalização cirúrgica adequada diante de um cenário que favoreça a DO.

REFERÊNCIAS

- [1] ALEXANDER, J. M. et al. Fetal Injury Associated With Cesarean Delivery. *Obstetrics & Gynecology*, [s. l.], v. 108, ed. 4, p. 885-890, out. 2006. Disponível em: <https://journals.lww.com/greenjournal/Abstract/2006/10000/Fetal_Injury_Associated_With_Cesarean_Delivery.11.aspx>. Acesso em: 13 set. 2022.
- [2] BETA, J et al. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, [S. l.], v. 54, n. 3, p. 308-318, 2 abr. 2019. DOI 10.1002/uog.20279. Disponível em: <<https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/uog.20279>>. Acesso em: 23 out. 2022.
- [3] BILLIONNET, C. et al. Gestational diabetes and adverse perinatal outcomes from 716,152 births in France in 2012. *Diabetologia*, [s. l.], v. 60, p. 636-644, 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-017-4206-6>>. Acesso em: 13 set. 2022.
- [4] BULLOUGH, A. S. et al. Obstetric team simulation program challenges. *Journal of Clinical Anesthesia*, Cleveland, v. 35, p. 564-570, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.08.019>>. Acesso em: 13 set. 2022.
- [6] GANDHI, Rikesh A.; DEFRANCESCO, Christopher J.; SHAH, Apurva S.. The Association of Clavicle Fracture With Brachial Plexus Birth Palsy. *The Journal Of Hand Surgery*, [S.L.], v. 44, n. 6, p. 467-472, jun. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2018.11.006>.
- [7] HILL, M. G; COHEN, W. R. Shoulder dystocia: prediction and management. *Womens Health*, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 251-261, 1 mar. 2016. DOI 10.2217/whe.15.103. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5375046/>>. Acesso em: 23 out. 2022.
- [8] KAMANA, K. C et al. Gestational Diabetes Mellitus and Macrosomia: A Literature Review. *Annals of Nutrition and Metabolism*, [S. l.], v. 66, n. 2, p. 14-20, 1 jun. 2015. DOI 10.1159/000371628. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26045324/>>. Acesso em: 23 out. 2022.
- [9] KARAHANOGLU, E. et al. Risk factors for clavicle fracture concurrent with brachial plexus injury. *Archives of gynecology and obstetrics*, [s. l.], v. 293, n. 4, p. 783-787, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26482585/>>. Acesso em: 13 set. 2022.

- [10] KIM, Tana; VOGEL, Rachel I; DAS, Kamalini. Simulation in shoulder dystocia: does it change outcomes?. *Bmj Simulation And Technology Enhanced Learning*, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 91-95, 29 mar. 2018. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjstel-2017-000280>.
- [11] LOUDEN, Emily; MARCOTTE, Michael; MEHLMAN, Charles; LIPPERT, William; HUANG, Bin; PAULSON, Andrea. Risk Factors for Brachial Plexus Birth Injury. *Children*, [S.L.], v. 5, n. 4, p. 46, 29 mar. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/children5040046>.
- [12] LURIE, S. et al. Risk factors for fractured clavicle in the newborn. *The journal of obstetrics and gynaecology research*, [s. l.], v. 37, n. 11, p. 1572-1574, 2011. DOI 10.1111/j.1447-0756.2011.01576.x. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21790882/>>. Acesso em: 13 set. 2022.
- [13] ORNOY, A. et al. Diabetes during Pregnancy: A Maternal Disease Complicating the Course of Pregnancy with Long-Term Deleterious Effects on the Offspring. A Clinical Review. *International Journal of Molecular Sciences*, [S. l.], v. 22, n. 06, p. 2965, 15 mar. 2021. DOI 10.3390/ijms22062965. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7999044/>>. Acesso em: 23 out. 2022.
- [14] VAN DER LOOVEN, R. et al. Risk factors for neonatal brachial plexus palsy: a systematic review and meta- analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, [S. l.], v. 62, n. 6, p. 673-683, 31 out. 2019. DOI 10.1111/dmcn.14381. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31670385/>>. Acesso em: 23 out. 2022.
- [15] WALL, L. B et al. Incidence and prognosis of neonatal brachial plexus palsy with and without clavicle fractures. *Obstetrics and gynecology*, v. 123, n. 6, p. 1288-1293. 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24807318/>>. Acesso em: 23 out. 2022;
- [16] YENIGUL, A. E. et al. A retrospective analysis of risk factors for clavicle fractures in newborns with shoulder dystocia and brachial plexus injury: A single-center experience. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, v. 54, n. 06, p. 609-613, 2020. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33423993/>>. Acesso em: 13 set. 2022.

Capítulo 2

A contribuição do exercício físico e do esporte no desenvolvimento ósseo da criança: uma revisão integrativa da literatura

Alanne Soares de Oliveira

Cinthia Meirelles Moreira Alves

Dávila Chaves Oliveira

Kethllen Soares Filgueiras Araújo

Matheus Lago Osmari

Paulo Daw Wen Su

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Júnior

Sandokan Cavalcante Costa

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Resumo: A infância é caracterizada como um período de alterações no crescimento e desenvolvimento ósseo. Nessa fase, é de suma importância a introdução de atividades físicas e esportes como contribuição desses processos de crescimento e desenvolvimento. Desse modo, surgiu esta seguinte revisão integrativa da literatura para determinar quais são esses fatores, quais práticas físicas e de que forma devem ser realizadas para ser contribuinte ou não para o desenvolvimento ósseo na criança. Por conseguinte, concluiu-se que, com supervisão, a prática de atividade física traz benefícios na geometria óssea e melhora na maturação óssea do indivíduo, como os realizados em atividades de treinamento resistido e de força. Nesse contexto, observou-se que a atividade física não traz prejuízo ao indivíduo, na verdade oferece benefícios relacionados à maturidade e crescimento ósseo.

Palavras-Chave: Exercício físico. Esporte. Criança. Desenvolvimento ósseo.

1. INTRODUÇÃO

A infância é uma fase marcada pelo intenso crescimento físico e desenvolvimento geral da criança, na qual inúmeras mudanças ocorrem no tecido osteocartilaginoso. Essas modificações surgem nesse período principalmente devido ao crescimento linear expressivo do tecido ósseo. (KRAHENBÜHL et al, 2018)

Segundo Junqueira e Carneiro (2018), o tecido ósseo é um conjunto de diversas células que desempenham funções muito dinâmicas dentro do corpo humano desde sua concepção até sua morte, essas células constituem duas principais séries: osteoblásticas e osteoclásticas, responsáveis pela constante formação, reabsorção, reparação e manutenção da microarquitetura óssea.

Dessa forma, o bom desenvolvimento ósseo da criança pode ser definido pela conjuntura das completas funções deste tecido sem apresentar distúrbios e de forma a maturar todo o arcabouço ósseo até sua fase adulta de modo a contribuir positivamente para as funções do esqueleto humano de sustentação, proteção, reservatório mineral, entre outros (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2018).

Além disso, o processo de crescimento ósseo longitudinal é governado por uma rede de sinais endócrinos, incluindo o hormônio de crescimento (GH), glicocorticoides, hormônio da tireoide, estrogênio, andrógenos, vitamina D e leptina, sendo que a atuação destes hormônios se mostra de forma local no crescimento da placa epifisária, evidenciando que a interação entre a circulação sistêmica dos hormônios e a produção peptídica dos fatores de crescimento oportunizam alterações nos condrócitos da placa de crescimento (MIRTZ; CHANDLER; EYERS, 2011).

No que diz respeito aos fatores exógenos, Alves e Lima (2008) destacam a importância da atividade física, uma vez que a contração muscular irá promover um aumento da atividade osteoblástica na região óssea próxima aos locais onde os músculos se inserem, levando ao aumento da mineralização óssea. Sendo assim, a Sociedade Brasileira de Pediatria (2020) recomenda que todas as crianças em idade escolar participem de pelo menos 60 minutos diários de atividade física apropriada ao seu desenvolvimento.

As principais questões levantadas em relação à prática de esportes e exercícios físicos realizados por crianças seria o possível impacto no crescimento das mesmas, alegando que algumas atividades possam retardar ou acelerar seu crescimento. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo, por meio da revisão integrativa de literatura, pesquisar o impacto da prática do exercício físico e dos esportes no desenvolvimento ósseo de crianças, exemplificando as atividades executadas e os resultados obtidos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL:

Apresentar a relação dos efeitos dos exercícios físicos e do esporte no desenvolvimento ósseo da criança.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar fatores que influenciam o desenvolvimento ósseos das crianças que praticam atividades físicas;

2. Descrever os benefícios da execução de atividades físicas para o crescimento e desenvolvimento infantil;
3. Apresentar a frequências e meios ideais de realização de atividade física e esportiva no período da infância.

3. METODOLOGIA

3.1. TIPO DE PESQUISA:

Trata-se de um estudo de Revisão Integrativa da Literatura (RIL) que permite um aprofundamento da realidade ficando a mesma restrita apenas ao referencial teórico, visando mostrar as características e problemática através de literaturas já publicadas. A questão norteadora do estudo é: qual a importância da prática de exercícios físicos e do esporte no desenvolvimento ósseo da criança?

3.2. INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS

Foi realizada a busca de dados com documentos oficiais sobre o assunto, em sites especializados com principais bases de dados em ciências da saúde tais como, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Leitura Latino Americano e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Leitura Internacional em Ciências da Saúde (MEDLINE) e Scientific Electronic Library Online(SCIELO).

A coleta de dados foi realizada de forma contínua durante os meses de agosto a setembro de 2022. Procedendo-se com sucessivas leituras sobre o material encontrado e selecionado para que assim pudessem ser descritas todas as abordagens acerca da importância do exercício físico e do esporte no desenvolvimento e crescimento ósseo das crianças. Os artigos utilizados na pesquisa foram no idioma português e inglês, publicados nos últimos 20 anos. Os critérios de exclusão foram: artigos que não abordavam os nossos objetivos, incompletos e pagos.

3.3. ANÁLISE DOS DADOS:

A pesquisa trata-se de uma Revisão Integrativa de Literatura realizada nas seguintes etapas: levantamento bibliográfico, leitura do material selecionado, leitura analítica e por fim, leitura interpretativa.

Procedeu-se uma leitura exploratória tendo em vista a identificação da abordagem do tema proposto e de acordo com os objetivos do estudo foram identificados 20 artigos que após filtragem, foram reduzidos a uma amostra final de nove artigos, que estão apresentados no quadro 1, permitindo uma melhor visualização e sumarização e em seguida interpretados conforme os objetivos propostos.

4. RESULTADOS

A amostra é composta por nove artigos. Seguiu-se então para análise dos dados dos principais resultados de cada artigo. Organizaram-se os artigos, considerando as características comuns entre os mesmo e contendo: título, autor, ano/país/base de dados, delineamento principais resultados e conclusão, conforme quadro sinóptico a seguir.

Quadro 1: Síntese dos artigos para esta revisão integrativa, Manaus 2022.

Nº	Título	Autores	Ano/País/ Base de dados/ Amostra	Delineamento do estudo/ Instrumentos	Resultados	Conclusões
1	Treinamento de força para crianças: uma metanálise sobre alterações do crescimento longitudinal, força e composição corporal.	FROIS et al.	2014/Brasil/LI LACS	Metanálise/ Análise do efeito do treinamento de força sobre o crescimento longitudinal em crianças de sete a 12 anos. Foram utilizados 16 estudos com 1.008 participantes.	Não foi observada diferença no crescimento linear das crianças de 7 a 12 anos submetidas ou não ao treinamento de força. Porém, mostrou-se uma intervenção favorável para ganhos de força e hipertrofia muscular.	O treinamento de força não influencia negativamente o crescimento linear das crianças.
2	Physical activity during life course and bone mass: a systematic review of methods and findings from cohort studies with young adults.	BIELEMA NN, et al	2013/EUA/PUB MED	Revisão Sistemática/ Análise de 19 estudos de coorte.	O exercício físico na infância favorece o aumento do pico de massa óssea, o que contribui para reduzir o risco de osteoporose e fraturas ao longo da vida.	O exercício físico é importante para o crescimento da massa óssea, em especial nas fases de maior crescimento do indivíduo, como na puberdade.
3	Jumping improves hip and lumbar spine bone mass in prepubescent children: a randomized controlled trial.	FUCHS et al	2002/EUA/PUB MED	Estudo randomizado/ 89 escolares (5,9 a 9,8 anos) foram divididos em grupo controle que recebeu exercícios de relaxamento, sem impacto e grupo intervenção com exercícios vigorosos (100 saltos de 61cm de altura, durante 7 meses, 3 vezes na semana).	Não houve diferença entre o crescimento dos dois grupos (peso, estatura e adiposidade), entretanto, a massa óssea do grupo dos puladores aumentou mais do que a do grupo controle, 4,5% e 3,1%, respectivamente.	O programa de exercício físico é seguro e o estímulo pelo salto contribui para o aumento da massa óssea em escolares.
4	Is prepubertal growth adversely affected by sport?	DAMSGARD et al	2000/EUA/PUB MED	184 crianças (96 meninas, 88 meninos), com idade de 9 a 13 anos, competindo na natação, tênis, handebol e ginástica, foram investigados, avaliando sua altura, peso desenvolvimento puberal e IMC.	Nos 4 esportes avaliados, diferenças entre o desvio padrão (Dp) da altura para a altura de 2 a 4 anos foram encontradas em ambos os sexos. Com relação aos 4 esportes, nas meninas o IMC e o Dp foram diferentes para os 4 esportes. Já nos meninos não foram encontradas nenhuma diferença. Os esportes investigados separadamente não mostraram alteração na altura, Dp e IMC Dp entre as idades de 2 a 4 e 9 a 13. Os tipos de esportes e horas de treinamento por semana não tiveram efeito na Dp de altura.	Os resultados sugerem que o crescimento pré-puberal não é afetado negativamente pelo esporte em nível competitivo e que os fatores constitucionais são importantes para a escolha do esporte em crianças

Quadro 1: Síntese dos artigos para esta revisão integrativa, Manaus 2022.

Nº	Título	Autores	Ano/País/ Base de dados/ Amostra	Delineamento do estudo/ Instrumentos	Resultados	Conclusões
5	Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes	Alves & Lima	2008\Rev Paul Pediatr	Revisão de literatura.	Estudos mostram que embora a atividade física e os esportes sejam benéficos para o aumento da densidade mineral óssea na criança mas que o seu excesso pode ter um efeito oposto. Tudo depende de fatores endógenos e exógenos. O crescimento estatural é potencializado pela prática de atividade física moderada pois aumenta os níveis dos hormônios do crescimento, porém concluiu que as diferentes estaturas em determinado esporte é devido à critérios de seleção e não ao tipo de esporte praticado.	Atividade física com diferentes esportes não tem efeito específico no sentido de aumentar ou diminuir a altura final. O que ocorre são as seleções de acordo com a altura para determinado esporte. A prática de musculação em crianças pré-pubescentes só é recomendada sob supervisão especializada.
6	GEOMETRIA ÓSSEA E ATIVIDADE FÍSICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES: REVISÃO SISTEMÁTICA	KRAHEN BÜHL et al	2018/SãoPaulo /SCIELO	Revisão Sistemática/ Análise de 21 artigos.	A geometria óssea tem melhor resultado com a prática de ginástica, futebol e atividade física intensa em relação à não prática de atividade física. Além disso, foi observado que a natação e exercícios de saltos não influenciaram na geometria óssea.	Atividades esportivas com sobrecarga corporal possuem efeito positivo na geometria óssea.
7	Resistance Training for Children and Adolescents	Paul R. Stricker, et al	2020/American Academy of Pediatrics	Revisão da Declaração da Academia Americana de Pediatria	O Treino Resistido pode trazer benefícios no desenvolvimento de força, capacidade locomotora, prevenção de lesões, fortalecimento articular, melhora metabólica, entre outros, desde que haja acompanhamento profissional.	Um programa de Treino Resistido deve ser apropriado a cada indivíduo de acordo com a necessidade e habilidade do mesmo, sempre com devida supervisão profissional para segurança e eficácia do programa.
8	Weight-bearing exercise and bone mineral accrual in children and adolescents: A review of controlled trials	Hind K, Burrows M.	2007/PUBMED	Revisão de Estudos Controlados	Foram revisados 22 estudos, sendo 9 de pré-púberes (Tanner I), 8 de puberdade precoce (Tanner II-III) e 5 de púberes (Tanner IV-V). Em relação aos parâmetros ósseos, a maioria dos estudos mostraram efeitos positivos em 6 meses.	Embora o exercício de sustentação de peso pareça aumentar o acúmulo mineral ósseo em crianças, ainda não está claro o que constitui o programa de exercícios ideal. Muitos estudos mostram alto risco de tendências, somente poucos possuem baixo risco.

Quadro 1: Síntese dos artigos para esta revisão integrativa, Manaus 2022.

Nº	Título	Autores	Ano/País/ Base de dados/ Amostra	Delineamento do estudo/ Instrumentos	Resultados	Conclusões
9	Risk factors for acute and overuse sport injuries in Swedish children 11 to 15 years old: What about resistance training with weights?	A. Boström, K. Thulin, et al	2015/Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports	Estudo epidemiológico transversal	Um total de 3739 indivíduos participaram do questionário, sendo 86% participantes de um dos sete esportes selecionados. Dentre eles, 51% eram meninos e 49% meninas, ambos entre 11 e 15 anos. A partir disso, foram observadas as estatísticas de lesões no decorrer de 1 ano, levando em consideração: o(s) esporte(s), o sexo, tipo de lesão e fatores associados.	Dentre os participantes lesados, cerca de x% praticavam Treino Resistido, ou seja, uma maior incidência se comparado aos que não praticavam ou praticavam “treino com peso corporal”. Entretanto, fatores associados a causa das lesões não foram investigados, como as características de intensidade, volume e periodicidade do Treino Resistido.

5. DISCUSSÃO

A seleção do esporte mais indicado para cada criança ou adolescente varia conforme fatores como idade, gênero, estágio de desenvolvimento puberal, estado nutricional, presença de limitações físicas e/ou mentais, maturidade emocional, situação socioeconômica da família, disponibilidade e facilidade de participação na atividade escolhida. Meninos e meninas pré-púberes tem condições físicas comparáveis para a prática de esportes sendo semelhantes em termos de altura, peso, porcentagem de gordura corporal, habilidades motoras, força e resistência muscular e níveis séricos de hemoglobina podendo, portanto, participar de atividades esportivas juntos até a idade de dez anos.

Em adolescentes pós-púberes, os exercícios isométricos de resistência estão associados aos benefícios para o conteúdo mineral ósseo, composição corporal e redução do risco de lesões relacionadas ao esporte. Nesse contexto, a Academia Americana de Pediatria admite a realização de treinamentos de força e resistência para crianças, desde que programados de forma adequada em termos de frequência, tipo, intensidade e duração onde cargas máximas só devem ser realizadas por adolescentes que tenham atingido estágio puberal 5 de Tanner (SBC, 2005).

É importante ressaltar que diferenças relevantes foram encontradas entre os grupos que não realizam atividades físicas de forma regular e grupos ativos, chegando a conclusão de que houve benefícios na realização de atividade física e/ou esportes em relação à geometria óssea, a qual tem sido utilizada para verificar a qualidade óssea de crianças e adolescentes. No entanto, em um dos estudos não foi encontrado diferenças nos valores das medidas ósseas em indivíduos que se mantiveram sedentários comparados com um grupo de meninas que faziam natação após um período de intervenção.

Além disso, correlacionando os dados encontrados nas práticas de atividades físicas e os esportes como ginástica, futebol, capoeira, tênis e atividade física em geral mostram valores melhores em relação à integridade estrutural do osso do que os

componentes do grupo não ativo. Diante disso, percebe-se que essas atividades, mais frequentes e mais intensas, apresentam efeito benéfico nos parâmetros geométricos.

Visto que, diversas pesquisas declaram que a infância e a adolescência são os períodos de maior importância dentro da mineralização óssea, ou seja, desenvolvimento ósseo do ser humano – para ambos os sexos (Silva C. C., 2004), os esportes, Treinamento Resistido (TR) e Treinamento de Força (TF) praticados de forma correta e ideal (não excessiva) garantem a saudável maturação óssea do indivíduo por meio de fortalecimento, prevenção de lesões e melhora do perfil metabólico. Além disso, o TR é um forte aliado para aumentar o desempenho em outros esportes, desde que também praticado por livre, espontânea vontade e sob supervisão de um profissional qualificado. (Paul R. Stricker et al, 2020)

Não há relação de prejuízo no crescimento ósseo em crianças e adolescentes praticantes de TR ou TF, desde que sejam realizados sob supervisão de um profissional, principalmente no que tange ao respeito da biomecânica e da cinesiologia dos exercícios e a prevenção da saúde das estruturas articulares e nervosas. (A. Boström; K. Thulin et al, 2015; Hind K; Burrows M, 2007).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, com relação aos estudos revisados, percebe-se divergência quanto a veracidade do fator atividade física com relação a melhora do desenvolvimento ósseo da criança, visto que, alguns trabalhos mostram resultados positivos com relação a prática e outros mostram que não houve grande diferença em crianças sedentárias e ativas.

Porém, pode-se notar que, desde que com supervisão, a prática de atividade física traz benefícios para a geometria óssea e melhora na maturação óssea do indivíduo, como os realizados em atividades de treinamento resistido e de força. Portanto, por mais que não tenha sido constatado efetiva melhora no desenvolvimento ósseo da criança, nota-se que a atividade física não traz prejuízo ao indivíduo e sim benefícios relacionados à maturidade e crescimento ósseo.

Além disso, na busca pelas literaturas foram observados diversas limitações relacionados à falta de estudos recentes e que fossem abrangentes nos fatores determinantes para o tema abordado. Desse modo, reitera-se aqui a importância de novas pesquisas voltadas ao tema da contribuição da atividade física no desenvolvimento ósseo nas áreas da saúde de forma multiprofissional para que sejam esclarecidos de forma mais objetiva os fatores que corroboram tal desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- [1] ALVES, C.; Lima, R. V. B. O impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. Revista Paulista de Pediatria. Vol. 26. Num. 4. p.383-291. 2008.
- [2] BIELEMANN RM, MARTINEZ-MESA J, GIGANTE DP. Physical activity during life course and bone mass: a systematic review of methods and findings from cohort studies with young adults. BMC Musculoskelet Disord, 2013.
- [3] FEFERBAUM, Rubens; SILVA, Luciana Rodrigues; SOLÉ, Dirceu. Manual de Suporte Nutricional da Sociedade Brasileira de Pediatria. 2ed. - Rio de Janeiro: Departamento Científico de Suporte Nutricional da Sociedade Brasileira de Pediatria, 2020.

- [4] DAMSGAARD, R., J. BENKE, G. MATTHIESEN, JH PETERSEN e J. MUULER. Is prepubertal growth adversely affected by sport? *Med. Sci. Sport Exercise*, Vol. 32, No. 10, pp. 1698-1703, 2000.
- [5] FROIS, R R de S; PEREIRA, L A; CARDEAL, C M; ASANO, R Y; BARTHOLOMEU NETO, J; OLIVEIRA, J F de O; FRANÇA, N M. Treinamento de força para crianças: uma metanálise sobre alterações do crescimento longitudinal, força e composição corporal. *Revista Brasileira Ciência em Movimento*, 2014.
- [6] FUCHS, Robyn K., BAUER, Jeremy J., SNOW, Chistine M. Jumping improves hip and lumbar spine bone mass in prepubescent children: a randomized controlled trial. *J Bone Miner Res*, 2002.
- [7] JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, José. *Histologia Básica*. 13ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- [8] MIRTZ, Timothy A.; CHANDLER, Judy P.; EYERS, Christina. M. The Effects of Physical Activity on the Epiphyseal Growth Plates: A Review of the Literature on Normal Physiology and Clinical Implications. *Journal of Clinical Medicine Research*. Volume 3, 2011.
- [9] SILVA, Carla C. et al. Mineralização óssea em adolescentes do sexo masculino: anos críticos para a aquisição da massa óssea. *Jornal de Pediatria [online]*. 2004, v. 80, n. 6 [Acessado em: 30 Agosto 2022], pp. 461-467. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0021-75572004000800007>>. Epub 16 Fev 2005. ISSN 1678-4782. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572004000800007>. (organizar nas normas da ABNT)
- [10] SBC, Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e adolescência. *Arq Bras Cardiol* 2005;85 (Suppl 6):1-36.

Capítulo 3

Análise integrativa sobre trauma ortopédico pediátrico de membros superiores

Dayanne Corrêa dos Santos

Géssica Cruz de Souza Corrêa

Gustavo Wei-Tah Lealchang

Nataly Serrati

Salette Gabriele Gracia Guzman

Sandokan Cavalcante Costa

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Junior

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Paulo Daw Wen Su

Thiago Guimarães Mattos de Souza

1. INTRODUÇÃO

A ortopedia é uma especialidade da área das ciências da saúde relacionada ao processo de prevenção, tratamento e reabilitação de enfermidades relacionadas ao aparelho locomotor. Associado a esta especialidade, temos também a traumatologia, a qual lida, especificamente, com pacientes vítimas de traumas, no geral (SILBERMAN e VARAONA, 2018).

Definido como evento nocivo à saúde, o Trauma Ortopédico (TO) é caracterizado por causar alterações estruturais resultantes da troca de energias entre os corpos atingidos. Dentre os mecanismos de traumas ortopédicos mais frequentes, destacam-se as quedas, práticas esportivas, acidentes de trânsito (automobilístico, motociclísticos, atropelamento e com envolvimento de animais), acidentes por arma de fogo e arma branca, agressão física e acidentes de trabalho (GOMES, et. al. 2021).

Acerca do trauma, temos que este é definido como um evento nocivo constituído por alterações estruturais e físicas, ou um desequilíbrio homeostático advindo de uma troca entre o tecido e o meio. É tido como uma patologia que compromete o bem-estar do indivíduo, interferindo na esfera econômica e social, deste, na sociedade (CANTÃO, et. al., 2020).

Conforme Almeida (2019), a principal causa de morte ou incapacitação de crianças e jovens de 0 a 18 anos na Europa é o traumatismo. O autor afirma que os acidentes pediátricos ocorrem principalmente em escolas, seguido da casa do indivíduo e de lugares públicos. A importância de conhecer a epidemiologia do trauma infantil dá-se no objetivo de fornecer prevenção fundamentada, neste âmbito. Visto que sobre o público infanto-juvenil, o traumatismo é tido como a principal causa de morte de jovens, no mundo, ainda, quando não é fatal, o trauma pode afetar o desenvolvimento biopsicossocial da criança (WHO, 2018; ROSA, et.

al., 2018).

Os acidentes na infância e adolescência são considerados um problema de saúde pública, o Sistema Único de Saúde (SUS) gastou no ano de 2019, R\$89.288.190,48 de reais com internações por causas externas (BOONE, et. al., 2018). As causas externas têm importância quanto a ser causa de morte precoce e diversas incapacidades entre crianças, adolescentes e os adultos jovens (LIMA, et.

al., 2018).

Nesta revisão integrativa pergunta-se sobre os índices do trauma ortopédico em crianças e adolescentes em membros superiores, principais causas e generalidades tais como o sexo mais atingido pelos traumas e principais fraturas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Analisar os principais traumas ortopédicos em membros superiores ocorridos em crianças e adolescentes.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conceituar traumas ortopédicos.
2. Esclarecer sobre as cirurgias traumato ortopédica pediátrica.
3. Levantar os dados de estudos realizados por autores conceituados sobre os traumas ortopédicos em crianças e adolescentes no Brasil.

3. METODOLOGIA

3.1. TIPO DE PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa do tipo Revisão Integrativa de Literatura (RIL), que consiste em pesquisar através de uma pergunta norteadora, é um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática. O estudo é realizado por meio de levantamento bibliográfico e baseado na experiência vivenciada pelos autores para realização da revisão integrativa (SOUZA et. al. 2010).

Quanto ao nível de profundidade do estudo, a pesquisa será considerada descritiva. Segundo Gil (2002), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

3.2. BUSCA NA BASE DE DADOS

Em seguida foi realizada pesquisa no Google acadêmico na base de dados Scielo e em diversas revistas científicas, artigos e ainda em web sites sobre o tema em questão. Para a triagem dos artigos foram utilizadas as seguintes palavras chaves: “Trauma ortopédico pediátrico”, “Trauma pediátrico em membros superiores”, “Trauma ortopédico”, “Principais causa dos traumas ortopédicos em crianças e adolescentes”. Foram excluídos da pesquisa artigos não relacionados como assunto abordado ou que não possuíam conteúdos esclarecedores e atuais para o desenvolvimento da pesquisa. Foram selecionadas informações publicadas entre os anos de 2014 a 2022, tendo sido utilizados, efetivamente 21 artigos.

3.3. ANÁLISE DE COLETA DE DADOS

Será realizada uma leitura seletiva dos dados, de acordo com a Tabela 1 sobre os resultados encontrados nos artigos. Os instrumentos de coleta de dados serão realizados através de fontes bibliográficas, serão pesquisados em livros e e- books acerca do tema e ainda em artigos científicos publicados em revistas eletrônicas especializadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. RESULTADOS

Na Tabela 1 seguem estudos de alguns autores explanando os resultados de encontrados em estudos e as conclusões a respeito do tema em questão.

Tabela 1: Referências com mais relevâncias no critério de inclusão no estudo da pesquisa

Item	Autores	Base de Dados	Objetivo	Achados principais
1	CANTÃO, et. al. (2020)	Revista Acervo Saúde	Descrever o perfil epidemiológico dos pacientes de traumas ortopédicos pediátricos, que passaram por procedimento cirúrgico em um hospital de alta- média complexidade.	Os membros superiores foram os mais afetados, com maior prevalência de fraturas de rádio, 216 (33,49%), seguido do antebraço, associação entre rádio e ulna, foram 154 (23,88%) e 66 (10,24%) de úmero.
2	FERREIRA, et. al. (2021)	Research, Society and Development	Determinar perfil clínico-epidemiológico do trauma mecânico pediátrico em hospital público terciário de Aracaju-SE e descrever características, o tipo e gravidade do trauma.	A maior parte dos casos de trauma evoluiu para alta hospitalar e não houve necessidade de admissão em UTI.
3	SILVA, et. al. (2020)	Research, Society and Development	Identificar as principais causas dos traumas pediátricos.	A maioria das crianças internadas foram do sexo masculino.
4	BECIL, (2018)	Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade Federal do Amazonas	Identificar mortalidade por trauma e as principais causas na população pediátrica nos municípios do Amazonas	O estado do Amazonas apresenta uma alta taxa de óbito pediátrico por agressões, principalmente na capital, a cidade de Manaus.
5	GONÇALVES, et. al. (2019)	Scielo - Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões	Investigar as principais causas e situações de risco mais comuns relacionadas aos acidentes na infância, em nossa realidade local.	Os acidentes foram responsáveis por grande parcela dos atendimentos de urgência. A elevada taxa de pacientes com registros de acidentes prévios indica a exposição repetida destas crianças às situações de risco.

A importância dessa observação em maior prevalência de traumas em infantes do sexo masculino pode ser explicada de forma social. Culturalmente, as atividades lúdicas desempenhadas por crianças do sexo masculino possuem maior intensidade, o que aumenta o risco para acidentes com traumas ortopédicos (CANTÃO, et. al. 2020).

No que tange a parte do corpo afetada, houveram 645 fraturas registradas, tendo em vista que a amostra é composta por 643 crianças, foi verificado que 641 tiveram uma única fratura, enquanto 2 tiveram duas fraturas (CANTÃO, et. al. 2020).

Na pesquisa de Ferreira, et. al. (2021) com base nos dados obtidos, de um total de 62 participantes da pesquisa, o sexo masculino foi o mais acometido (62,9% das crianças), sendo a faixa etária mais acometida foi de 5 a 9 anos, com (40,3% dos casos). Em relação à procedência, 35,48% dos pacientes eram provenientes do município de Aracaju e 64,5% dos pacientes eram de zona urbana. O trauma não é apenas de uma doença grave, mas um relevante problema de Saúde Pública, pelo fato de ser a principal causa de mortalidade pediátrica nos países desenvolvidos, além de determinar a presença de sequelas transitórias ou permanente que, conseqüentemente, podem trazer prejuízos ao

desenvolvimento físico, social e psicológico do paciente.

De acordo com o registro dos prontuários, 64,5% dos pacientes chegaram por meios próprios ao hospital, tendo como principal mecanismo de trauma a queda, 75,8% dos casos. O politraumatismo esteve presente em 19,4% dos pacientes. O trauma esquelético esteve presente na maioria dos pacientes (69,4%), acometendo principalmente os ossos do antebraço em 30,23% das crianças. A segunda lesão mais encontrada na pesquisa foi o trauma cranioencefálico, sendo frequente em 32,3% dos pacientes. Em seguida, foram encontrados o trauma muscular (11,50%) e o trauma de face (8,10%). O trauma abdominal e torácico estiveram presente em 2 casos, 3,2% dos pacientes.

Neste estudo foram analisados 62 prontuários de internações por traumamecânico em crianças na faixa etária de 0 a 12 anos. Dessa forma, através dos resultados obtidos, foi possível observar maior frequência desse agravo em crianças do sexo masculino, achado que coaduna com os resultados descritos na literatura (SILVA, et. al., 2020; LUÍS et. al., 2019).

No estudo de Becil (2018) foi identificado um total de 8.192 casos de óbitos infantis por trauma entre os anos de 1996 a 2015. Quando comparado o número de eventos e as taxas das principais causas de óbitos por trauma no estado do Amazonas, observa-se que as agressões com 37,7%, seguido de afogamento com 18,9% e acidentes por transporte com 18,8%.

Ainda segundo o autor a faixa etária com maior incidência encontrada foi a de 15-19 anos com 4.662 (56,9%) casos. O percentual de mortalidade em relação a faixa etária até 4 anos, mostra que o interior apresentou 907 (11,1%), e a capital com 650 (7,9%) de casos registrados. Contudo, na somatória do intervalo de 5 a 19 anos de idade a cidade de Manaus tem os números maiores de óbitos por trauma 4.511 (55%) em relação ao interior 2.124 (25,9%).

Gonçalves, et. al. (2019) afirma mediante estudo que do total de atendimentos com registros adequados no prontuário, 936 (27,5%) estavam relacionados a acidentes: 588 (62,8%) em pacientes do sexo masculino e 348 (37,2%) em pacientes do sexo feminino. Quanto à idade, 490 (52,3%) acidentes ocorreram com crianças de zero a cinco anos, 245 (26,2%) com crianças de seis a dez anos e 201 (21,5%) com crianças com mais de dez anos de idade. Quedas e traumas locais foram os tipos de acidentes mais comuns em todas as faixas etárias analisadas.

4.2. DISCUSSÕES

A prevalência de crianças do sexo masculino acometidas por traumas ortopédicos, observado neste estudo, está em consonância com os resultados relatados em outras pesquisas com temas semelhantes. Segundo estudo de Rodrigues (2018) o sexo masculino também foi o mais predominante, com uma representação de 61,54% e no de Sousa, et. al. (2019) a expressão foi de 69%.

Quando analisamos as idades dos participantes desse estudo, foi observado que a faixa etária predominante foi a de crianças entre 5 a 12 anos (79,77%). O estudo que aqui apresentamos, entra em consonância com a literatura, onde na pesquisa de Almeida (2019), a idade mais acometida fora a de 10 – 14 anos, sendo 65,7% da amostra do estudo.

A maior incidência nestas idades pode estar relacionada à atividade escolar, a acidentes de trânsito com quedas (de bicicleta, por exemplo) e a prática esportiva (futebol, vôlei, basquete, entre outros) (SOUSA, et. al., 2019).

No que tange a parte anatômica afetada pela lesão traumática, o estudo de Rosa, et. al. (2018), afirma que os principais membros afetados foram os membros superiores, totalizando 60,99% dos casos, o que condiz com os resultados encontrados na presente pesquisa, na qual temos o rádio, antebraço, úmero e mãos, em evidências às outras partes afetadas, totalizando 72,26% do total de ocorrências cirúrgicas relacionadas a eventos traumáticos em pacientes pediátricos.

De acordo com os prontuários analisados na pesquisa, o principal mecanismo de trauma foi a queda, o qual está em consonância com os resultados obtidos nos estudos de Silva et al. (2020) e Luís et al. (2019). Os fatores que influenciam a ocorrência de quedas no ambiente doméstico são multifatoriais: características como a idade ou gênero, o tipo de moradia, piso, espaço, tipo e tamanho dos móveis, tem impacto sobre a incidência e o padrão de lesões domésticas não intencionais (OLIVEIRA, et. al., 2018).

A principal lesão decorrente do trauma mecânico encontrada na pesquisa foi o trauma esquelético, acometendo, principalmente, os ossos do membro superior. Um estudo sobre trauma ortopédico realizado por Cantão et. al. (2020) realizado em hospital do interior do Pará, obteve resultados compatíveis com o presente estudo. É perceptível que, na faixa etária escolar, a criança começa a provar a independência e interação com ao redor, logo, estão mais expostas às possíveis traumas ortopédicos.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1. TRAUMA ORTOPÉDICO PEDIÁTRICO

O sintoma mais importante da fratura é a dor imediata produzida pelo trauma. Essa dor se acentua com o movimento ou com a compressão da região afetada. Assim, a criança evita movimentar o membro fraturado, o que é chamado de impotência funcional. A presença de movimento ativo não afasta a possibilidade de fratura (SBOT, 2022).

O traumatismo chega a ser responsável por 19,5% da mortalidade de crianças até a adolescência e, na faixa dos cinco aos 19 anos de idade, representa a principal causa de morte (GONÇALVES, et. al. 2019).

O trauma é um dos fatores mais importantes das causas de óbitos infantis acima de um ano de idade no mundo inteiro, sendo a segunda causa de internação nas crianças com menores de 15 anos de idade. O acidente contuso em crianças mais novas ocorre devido maus tratos e agressões físicas, normalmente por uma pessoa ligada diretamente, causando agravos posteriores mais sérios. Entretanto, não se pode descartar as mortes ou lesões causadas por acidentes de trânsito, intoxicação e afogamentos como principais causas de óbito na primeira infância no Brasil (BECIL, 2018).

A fratura é definida como perda da continuidade de um osso, ou seja, o osso quebra, podendo dividir-se em duas ou várias partes. Estas podem ser provocadas por diversos tipos de acidentes traumáticos como torções, esmagamentos, fortes pancadas. Dependendo da energia do trauma, podem ocorrer lesões das partes moles e consequente exposição do osso conhecida como fratura exposta. Esta é uma urgência ortopédica, necessitando de medidas rápidas para solução devido aos riscos de infecção tanto no osso quanto no ferimento (HOSPITAL ORTO, 2021).

É importante comentar que a vasta incidência de fraturas em crianças pode ser justificada pela vasta atividade realizada pelas crianças nesta faixa etária. Como também a incidência de fraturas múltiplas, como a fratura de antebraço, que abrange de 33 a 37% de todas as fraturas pediátricas estudadas. É importante citar também que o antebraço é o principal responsável pela rotação do membro superior quando o ombro é abduzido, os ossos e a parte mole dos tecidos permitem um posicionamento e a direção da mão, assim uma fratura neste lugar pode resultar em um mal resultado da rotação do antebraço acompanhado de dor instabilidade articular (JAYAKUMAR P& JUPITER, 2014).

A incidência de fraturas em criança se mostra crescente conforme a idade, apresentando frequência de forma linear desde o nascimento até a puberdade, podendo se justificar pelo declínio do crescimento ósseo, causando menos sobrecarga no tecido novo. Observa-se que as crianças de menor idade apresentam um melhor prognóstico de vida razão da idade óssea, possui um periódico mais espesso e uma relativa flexibilidade. Nas crianças a capacidade de remodelação do osso com crescimento, sendo mais difícil correr a rigidez óssea. Nas crianças os ossos aderem de forma mais rápida do que nos adultos, onde as deformidades angulares residuais ou os deslocamentos podem ser aceitáveis, pois o crescimento ósseo pode retornar a forma ideal (PEREIRA et. al. 2022).

Por diversos fatores, as fraturas em crianças costumam ter uma boa evolução após o tratamento, com algumas exceções. Acredita-se que por estarem menos sujeitas a traumas de grande impacto, utilizarem imobilização por menor tempo e apresentarem o fenômeno da remodelação, a gravidade das fraturas é menor e há um menor comprometimento das estruturas ao redor, preservando mais a função do membro acometido.

Segundo a Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT, 2022) alguns dos principais tipos de fraturas encontradas em crianças são:

Fratura fechada: não há lesão da pele.

Fratura aberta ou exposta: há, na pele, uma ferida que se comunica com a fratura.

Fratura patológica: ocorre em osso afetado por problemas prévios que o enfraqueceram (como doenças congênitas, infecções e lesões benignas ou malignas).

Fratura por estresse: ocorre em ossos submetidos a esforço contínuo. Sua incidência vem se elevando devido à disseminação da prática esportiva intensa pelos jovens.

Fratura desviada: os fragmentos do osso se deslocam.

Fratura articular: há acometimento da articulação. Descolamento epifisário: atinge a placa de crescimento.

Fratura em “galho verde”: o osso é “lascado” ou “trincado”, sendo que um lado dele permanece íntegro.

Fratura subperiosteal: ocorre sob o periosteio, membrana resistente que envolve o osso.

5.2. CIRURGIA TRAUMATO ORTOPÉDICA PEDIÁTRICA

As lesões traumato-ortopédicas acometem o sistema musculoesquelético, podendo ocorrer devido ao desgaste ósseo quanto devido a alguma força externa. Nos serviços de cirurgias de traumato-ortopedia, as fraturas são as lesões mais frequentes. A maioria das fraturas está relacionada a quedas no ambiente doméstico, afetando em maior proporção os membros superiores (clavícula, punho, antebraço e cotovelo). É importante ressaltar que um trauma que provoca uma fratura nem sempre é violento. Um tropeço, por exemplo, seguido de queda ao chão pode ser suficiente (SBOT, 2022).

Os ossos da criança apresentam diferenças em relação aos dos adultos. Essas diferenças são importantes para determinar o tipo da lesão, o tratamento e o prognóstico em caso de fratura. O osso da criança apresenta maior elasticidade e porosidade; o perióstio — membrana de tecido conectivo que reveste exteriormente os ossos — é mais resistente e há a presença das cartilagens de crescimento. Além disso, como a criança está em crescimento, a capacidade de seu corpo de formar e desenvolver os ossos é superior à do adulto (SBOT, 2022).

Certas fraturas exigem cirurgia para o adequado posicionamento dos fragmentos da fratura e/ou fixação. Esta é obtida com a utilização de materiais como pinos, hastes, placas ou fixadores. Também requerem procedimento cirúrgico lesões que afetam a articulação, que atingem a placa de crescimento, fraturas expostas e casos nos quais se verifica ferimento da artéria (onde se percebem alteração da cor da extremidade do membro ou perda do pulso) (SBOT, 2022).

5.3. PRINCIPAIS CAUSAS DOS TRAUMAS ORTOPÉDICOS DE MEMBROS SUPERIORES

Os acidentes na infância representam um grave problema para o sistema de saúde em todo o mundo. Lesões não intencionais são as maiores causas de morbidade e mortalidade na infância, correspondendo a cerca de 25% das causas de mortes entre crianças de cinco e nove anos de idade. Dados da Organização Mundial de Saúde demonstram que os acidentes na infância são responsáveis por aproximadamente 830.000 mortes por ano (GONÇALVES, et. al. 2019).

Ainda segundo o autor, os tipos de acidentes mais comuns, em todas as faixas etárias analisadas, foram quedas e traumas locais. Isso vai de encontro à maioria dos levantamentos publicados, confirmando que as quedas representam o principal mecanismo de trauma na infância, podendo causar inúmeras lesões, algumas vezes bastante graves. Entre as principais causas dos traumas estão os acidentes de trânsito, objetos e quedas.

Segundo Mattos (2020) as fraturas mais frequentes em crianças e adolescentes ocorrem principalmente no ambiente doméstico e escolar devido a acidentes como quedas. Há também um aumento da prática de esportes radicais por crianças. E as principais áreas afetadas são os membros superiores (clavícula, punho, antebraço e cotovelo).

Na criança, a fratura nem sempre está relacionada a um episódio brusco. Até casos mais simples, como um tropeço ou escorregão, podem gerar traumas e o diagnóstico para determinar o tipo da lesão, qual será o tratamento e o prognóstico em caso de fratura se difere de um adulto justamente porque as crianças estão em desenvolvimento, por isso a capacidade de seu corpo de formar, remodelar e desenvolver os ossos é superior (MATTOS, 2020).

De acordo com Rios (2018) os acidentes de trânsito estão entre os maiores causadores de traumas ortopédicos. Eles são responsáveis pela ocupação de, aproximadamente, 90% dos leitos hospitalares em enfermarias e Unidades de Terapia Intensiva. Tais acidentes causam fraturas complexas e podem provocar sequelas graves, como a invalidez e, em casos mais graves, o acidentado pode não resistir e vir a falecer.

O trauma ortopédico também pode ser causado por objetos. O impacto de um móvel sobre um dos membros, uma agressão com itens (taco, cassetete, armas, etc.) capazes de provocar danos nos ossos ou músculos, o manuseio inadequado de objetos, a queda de uma estante ou armário, a pressão provocada pelo peso de objetos contra o corpo, além de pancadas e topadas em peças espalhadas pela casa podem gerar fraturas variadas.

As quedas simples ou de grandes alturas também integram a lista de fatores causadores de traumas ortopédicos. Esse tipo de ocorrência pode provocar fraturas leves ou severas, dores, inchaços, hematomas e outras manifestações físicas (RIOS, 2018).

Caso a queda atinja mais do que os ossos, machucando nervos, tecidos moles e vasos sanguíneos, o quadro traumático pode se agravar. Se houver rompimento de artérias e comprometimento da circulação, medidas extremas, como a amputação, podem ser necessárias. É por isso que mesmo que o tombo pareça inofensivo, o ortopedista deve ser consultado. O tratamento rápido e adequado pode ser determinante para evitar complicações, a exemplo de trombose e embolia pulmonar.

A maioria das fraturas ortopédicas pediátricas em torno de 33-37% das lesões são localizadas no antebraço. Rodrigues (2018) conceitua fratura de antebraço como lesões que envolvem o rádio e a ulna, podendo ser somente um ou ambos, distal ou proximal, sendo decorrentes, geralmente, de quedas com a mão estendida. Ademais, a autora também afirma que as fraturas no antebraço têm maior predisposição a acontecerem, ao correlacioná-las a fatores como genética óssea, peso ao nascer e má nutrição.

Independentemente da causa e do tipo de trauma ortopédico, é importante recorrer ao acompanhamento especializado para aumentar as chances de recuperação do paciente. O tratamento varia de acordo com o tipo e a gravidade do trauma, mas ele pode combinar medidas como o uso de medicamentos, imobilização dos membros afetados, fisioterapia, cirurgia, entre outros (RIOS, 2018).

6. CONCLUSÃO

A partir desta revisão foi possível observar que a maioria dos traumas ortopédicos em crianças e adolescentes ocorrem devidos a acidentes domésticos ou no ambiente escolar, tais como quedas e ocorrem também mais no sexo masculino.

Também chama atenção para o fato de que tais achados são importantes, tendo em vista que o trauma ortopédico é considerado um problema de saúde pública e que, no público infantil, pode ocasionar mortes ou sequelas irreversíveis, de grau físico, social ou psicológico.

Importante também reportar dificuldade em encontrar artigos mais atuais sobre o tema, tratando mais especificamente dos traumas ortopédicos em crianças e adolescentes, faltam mais publicações sobre o tema principalmente no período de 2018 a 2022.

REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, M. Caracterização epidemiológica das admissões por trauma musculoesquelético num serviço de urgência pediátrica de um hospital central. *Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia*, v. 27, n. 1, p. 31-39, 2019.
- [2] BECIL JR., M. R. Avaliação dos óbitos infantis por trauma no Amazonas, 2018. TCC - Graduação em Enfermagem. Universidade do Estado do Amazonas.
- [3] BOONE, D. L., COSTA, T. M. T., TANA, D. B., LOPES, S. C., CORTES, M. C. S., de
- [4] FREITAS, E. D., & ALVES, W. A. Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: perfil dos atendimentos por causas externas. *Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica*, v. 16, n. 3, p. 134-139, 2018. <<http://www.sbcm.org.br/ojs3/index.php/rsbcm/article/view/352>>. Acesso em: 10.09.22.
- [5] CANTÃO, et. al., Perfil Epidemiológico de traumas ortopédicos pediátricos em um hospital do interior do Pará. *Revista Eletrônica Acervo Saúde – REAS*, v. 13, n. 2, 2020.
- [6] FERREIRA, et. al., Trauma pediátrico: Resultados de um estudo prospectivo em um hospital público terciário. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, 2021.
- [7] GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.
- [8] GOMES, et. al. Epidemiologia dos traumas ortopédicos atendidos na emergência de um serviço público de referência. *Enfermagem Brasil*, v. 20, n. 5, p. 650-660, 2021.
- [9] GONÇALVES, et. al. Acidentes na infância: casuística de um serviço terciário em uma cidade de médio porte do Brasil. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 46, n. 2, 2019.
- [10] HOSPITAL ORTO. Os traumas ortopédicos mais comuns. Disponíveis em: <<https://www.hospitalorto.com.br/2021/03/22/os-traumas-ortopedicos-mais-comuns-no-dia-a-dia/>> Acesso em: 11.09.22.
- [11] JAYAKUMAR P, & JUPITER J. B. (2014) Reconstruction of malunited diaphyseal fractures of the forearm. *Hand (NY)*, v. 9, n. 3, p. 73-265, 2014.
- [12] LIMA, E. P. M. D., ALMEIDA, A. O. A. D., BEZERRA, E. P., CARNEIRO, E. P.,
- [13] ANDRADE, F. M. R. D., & GUBERT, F. D. A. Identificação dos conhecimentos de mães na prevenção de acidentes domésticos com crianças da primeira infância. *Enfermagem Foco (Brasília)*, p. 77-80, 2018. Disponível em: <<http://biblioteca.cofen.gov.br/identificacaomaes-prevencao-acidentes-domesticos-criancas-primeira-infancia/>> Acesso em: 11.09.22.
- [14] LUIZ, A., BRAZ, A., FACHINI, J., DIAS Júnior, G. r, & Rodrigues, F. Home accidents in a pediatric emergency room in the South Region of Brazil. *Residência Pediátrica*, v. 9, n. 2, p. 119-124, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.25060/residpediatr-2019.v9n2-07>> Acesso em: 10.09.22.
- [15] MATTOS, Carlos. Lesões ortopédicas em crianças. Disponível em: <https://drcarlosmattos.com.br/lesoes-ortopedicas-em-criancas/> Acesso em: 11.09.22.
- [16] OLIVEIRA, M. J. S. de, SANTOS, F. dos, LANGE, C., CASAGRANDA, L. P.,
- [17] THUMÉ, E., & CASTRO, D. S. P. Acidentes por quedas e fratura do fêmur na população idosa. *Revista de Enfermagem Da UFSM*, v. 8, n. 2, p. 225, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.5902/2179769226168>>. Acesso em: 10.09.22.
- [18] PEREIRA, R. T.; PENTRADO, J. P. R.; BERNARDINETTI, M.; NOGUEIRA, N. I. A.;
- [19] TAVARES, J. P.; BATISTA, G. de J. . Pediatric Orthopedics: The difficult management of fractures in children. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 12, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/34966>>. Acesso em: 01.10.22.
- [20] RIOS, Henrique. Traumas ortopédicos causas comuns. 2019. Disponível em: <<https://ortopedistasaoluis.com.br/traumas-ortopedicos-causas-comuns>> Acesso em: 11/09/2022.
- [21] RODRIGUES, J. B. Pós-operatório pediátrico de fratura de antebraço: perfil e propostas de orientações. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Enfermagem. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, 2018.

- [22] ROSA, J. O., et al. Epidemiologia do trauma ortopédico pediátrico em um hospital público. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 12, n. 1, p. 166-173, 2018. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/trauma-ortopedico>> Acesso em: 09.09.22.
- [23] SILBERMAN FS, VARAONA O. Ortopedia y traumatologia. 4^a ed. Buenos Aires: Médica Pan Americana, 2018; 624p.
- [24] SBOT - Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Ortopedia Pediátrica. 2022. Disponível em: <<https://sbot.org.br/paciente/ortopedia-pediatica/>> Acesso em: 09.09.22.
- [25] SILVA, C. V. F., BESBORODCO, R. M., & RODRIGUES, C. L., & GÓRIOS C. Isolamento social devido à COVID-19 - epidemiologia dos acidentes na infância e adolescência. Residência Pediátrica, v. 10, n. 3, p. 1-6, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.25060/residpediatr>> Acesso em: 10.09.22.
- [26] SOUSA, G. S., et al. Epidemiologia dos acidentes com fraturas na infância: o retrato de um município da Amazônia brasileira. Revista Eletrônica Gestão & Saúde, p. 68-80, 2019.
- [27] SOUZA, M. T. De. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein. v. 8, n. 1, p. 6-102, 2010.
- [28] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). 2018. Global Reference List of 100 Core Health Indicators (plus health related SDGs), 2018. Disponível em: <<https://www.who.int/healthinfo/indicators/2018/en/>>. Acesso em: 09/09/2022.

Capítulo 4

Complicações da doença de Osgood-Schlatter em crianças e adolescentes que praticam exercícios físicos: Dor crônica de joelhos e outros

Ana Beatriz dos Santos Rodrigues

Ana Beatriz Queiroz Negro Vaz

Beatriz Vasconcelos Ribeiro

Gabriela Benzecry

Karolayne de Souza Jacinto

Sandokan Cavalcante Costa

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Junior

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Paulo Daw Wen Su

Thiago Guimarães Mattos de Souza

1. INTRODUÇÃO

A doença de Osgood-Schlatter é uma condição relacionada ao crescimento, temporária, com resolução na maioria dos casos. Porém, pacientes diagnosticados durante a adolescência apresentam mais problemas com atividades de vida diária e atividade esportiva, quando comparado àqueles sem o histórico da doença (GULDHAMMER, et al., 2019).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), adolescência compreende período da vida que começa aos 10 anos e termina aos 19 anos completos e a infância é etapa inicial compreendida entre o nascimento e os 12 anos de idade. Durante essas fases, fisiologicamente, ocorre crescimento corporal, com ciclos de estirão que variam com de acordo com sexo, que é avaliado ao longo da vida por diversos parâmetros. A prática de atividade física por crianças e adolescentes é segura e determinante no desenvolvimento de musculoso, osso e tecido adiposo apresentando influência significativa ao longo da vida. (ALVES, 2019)

A atividade física na infância e na adolescência auxilia no equilíbrio do balanço energético, obesidade, aumento do volume de ejeção cardíaca, dos parâmetros ventilatórios funcionais e do consumo de oxigênio, redução da pressão arterial, aumento da sensibilidade a insulina e da tolerância a glicose, melhora do perfil lipídico, aumento na mineralização óssea, melhora da cognição, autoestima, sentimento de bem-estar e socialização. Portanto, a atividade física é um processo que conjuntamente com o ambiente, a nutrição e a genética, auxiliam para que o indivíduo alcance seu potencial de crescimento e desenvolvimento para que tenha no resultante um favorável nível de saúde.

O diagnóstico da síndrome de Osgood-Schlatter se dá a partir da percepção da sintomatologia apresentada pelo paciente, principalmente se o quadro álgico estiver relacionado à prática de atividade física, sendo confirmada a partir de exames complementares, como a radiografia ou ressonância magnética (SANTO; MAIA; MOURA, 2018). Exames de imagem como radiografia e ressonância nuclear magnética são solicitados nos casos recidivantes ou para eventuais diagnósticos diferenciais.

O tratamento da doença é conservador, são recomendados redução da atividade e repouso para melhora da dor. Após a fusão das placas de crescimento, a maioria dos pacientes não terão sintomas (PATEL, 2017). Como medida preventiva, recomenda-se prática de um ou mais modalidades esportivas que trabalhem diferentes grupos musculares, sem que haja sobrecarga de um em particular (overtraing). Além disso, utilizar equipamentos adequados e fazer alongamentos prévios (HERRERO-MORÍN et al., 2017).

Apesar de descrita na literatura como autolimitada, principalmente por manifestar-se com o desenvolvimento do centro de ossificação secundário da tuberosidade anterior da tibia, a sintomatologia da OSD persistente em adultos já foi pontuada por Weiler R (2011) e De Lucena (2011). As complicações da doença podem ser associadas à

síndrome compartimental (PASCARELLA, 2015), lesões do tendão meniscal e patelar (KUJALA, 1985). Além disso a principal sequela explorada nesse trabalho é a cronificação da dor no joelho descrita e evidenciada (GULDHAMMER, et al 2019 e RATHLEFF, et al).

Na vida adulta a sequela mais comumente vista é o aumento do volume da TAT,

causando uma protuberância no terço inferior do joelho. Em alguns casos pode haver fragmentação e destacamento da TAT, que podem ficar abaixo ou dentro do tendão patelar. Durante a prática de atividades esportivas ou do dia-a-dia, os fragmentos instáveis se chocam com a tibia causando reação inflamatória crônica com queixas de dor e atrofia muscular.

O objetivo principal desta revisão é reunir a incidência de complicações com foco na dor crônica no joelho como uma das sequelas a longo prazo da Osgood-Schlatter, a fim de esclarecer as particularidades da doença sem negligenciar o baixo percentual de ocorrências.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Sintetizar as complicações da doença de Osgood-Schlatter em crianças e adolescentes que praticam exercícios físicos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apontar as diferentes consequências da doença entre os indivíduos;
- Comparar a incidência de cada complicação;
- Analisar a qualidade de vida em relação à dor crônica de joelho;
- Sintetizar os resultados de diferentes estudos sobre dor crônica.

3. METODOLOGIA

3.1. TIPO DE PESQUISA

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura integrativa.

3.2. BUSCA NAS BASES DE DADOS

Foram realizadas buscas nas bases de dados SciELO, LILACS e PubMed a partir dos descritores “Osgood-Schlatter Disease” e “Osteochondrosis”. Utilizou-se como critério de inclusão a seleção de artigos publicados entre 2017 e 2022, cujas pesquisas foram feitas com indivíduos entre 9 e 15 anos de idade com e sem diagnóstico da doença de Osgood-Schlatter para efeito de comparação entre grupos distintos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 8 artigos analisados no presente trabalho 2 são revisões de literatura, 2 são relatos de caso, 4 são estudos de corte. Os idiomas variam em 7 publicações em inglês e 1 em espanhol. Uma síntese sobre os principais resultados está descrita na tabela abaixo.

Titulo	Autor e Ano de publicação	Método	Principais resultados
Osgood-Schlatter disease: appearance, diagnosis and Treatment: A Narrative Review	Corbi, et al. 2022	Revisão narrativa	Alguns casos podem se tornar crônicos e podem aparecer complicações como pseudoartrose, genu recurvatum, patela alta, migração de fragmentos ósseos, flexão reduzida do joelho e até osteocondromatose.
Long-term prognosis and impact from Osgood-Schlatter disease 4 years after diagnosis A retrospective study	Guldhammer et al.2019	Estudo de coorte	Mais da metade dos participantes diagnosticados com OSD continuaram a sentir dor no joelho em aproximadamente 4 anos após o diagnóstico
Five-year prognosis and impact of adolescent knee pain: a prospective population-based cohort study of 504 adolescents in Denmark	Rathleff, et al.2019	Estudo de coorte	Quatro em cada 10 adolescentes com dor no joelho ainda apresentavam dor no joelho frequente e intensa 5 anos depois, grave o suficiente para afetar a saúde, os comportamentos de saúde e as escolhas de carreira.
Is knee pain during adolescence a self-limiting condition? Prognosis of Patellofemoral Pain and Other Types of Knee Pain	Rathleff, et al. 2016	Estudo de coorte; Nível de evidência, 2.	A dor no joelho durante a adolescência, e a PFP em particular, está presente na maioria dos casos após 2 anos e, portanto, pode não ser autolimitada. É necessário um maior foco na detecção precoce e prevenção da dor no joelho durante a adolescência.
Osgood-Schlatter's disease in adolescent athletes Retrospective study of incidence and duration	Kujala, et al.1985	Estudo de coorte retrospectivo de incidência e duração	Correlação entre OSD e lesões do tendão meniscal e patelar
Tibial Tubercle Fracture in a 14-Year-Old Athlete with Bilateral Lower Pole Bipartite Patella and Osgood-Schlatter Disease	Pascarella, et al.2015	Relato de caso	Associação entre Osgood-Schlatter e fratura do tubérculo tíbia
Osgood-Schlatter disease: a 2020 update of a common knee condition in children. Current Opinion in Pediatrics	LADENHAUF, H. N. et al 2019.	Revisão sistemática	Fatores de risco para OSD incluem peso corporal, rigidez muscular, fraqueza muscular durante a extensão do joelho e flexibilidade dos músculos isquiotibiais. Tratamento conservador permanece bem-sucedido em mais de 90% dos pacientes.
Enfermedad de Osgood-Schlatter en un adolescente deportista. Caso clínico Osgood-Schlatter disease in adolescent athlete. Case report	Herrero-Morín et al.2017	Relato de caso	Importância de adotar medidas preventivas como, prática modalidades esportivas que trabalhem diferentes grupos musculares, sem sobrecarga de um em particular e adotar manejo conservador, com modificação da atividade para reduzir a flexão e extensão do joelho, fisioterapia e anti-inflamatórios não esteroides

5. DISCUSSÃO

A doença de Osgood-Schlatter possui sintomas que aparecem na infância/adolescência durante período de estirão de crescimento onde há desenvolvimento do centro de ossificação secundário da tuberosidade anterior da tíbia (HERRERO-MORÍN, 2017). Atinge principalmente jovens ativos que praticam atividades físicas de maneira regular com ou sem fins de carreira esportiva (LADENHAUF).

Os sintomas são diversos, a queixa principal geralmente é a dor que pode

intensificar- se durante a pratica da atividade física, é possível observar também sinais de inflamação e hipersensibilidade local que pode evoluir para um quadro de dor intensa e eventualmente tornar-se crônica (CORBY et al.)

A causa da principal do quadro sintomatológico é a inflamação das apófises causada pelo estresse gerado com a tração do tendão patelar em seu ponto de inserção no tubérculo tibial (LADENHAUF). Apesar de na maioria dos casos apresentar-se como uma patologia autolimitada, pode apresentar repercussões de longo prazo já na fase adulta que merecem atenção dos pesquisadores. (HERRERO-MORÍN, 2017).

Pode apresentar complicações como fratura avulsão do tubérculo tibial, genu recurvatum, patela alta, proeminência exagerada do tubérculo tibial e tendinite (VALDIVIEZO, 2012) em casos mais graves, os sintomas e a dor persistem após o fechamento fisário devido a permanência um ossículo livre na parte anterior do tubérculo tibial precisando de intervenção cirúrgica. (LADENHAUF).

O principal fator de risco para a doença de Osgood-Schlatter é a pratica de atividades esportivas intensas, pois resultam em danos repetitivos com aumento de citocinas inflamatórias, além da redução dos mediadores anabólicos. Por outro lado, a prática de atividades moderadas são vistas como fatores protetores que induzem o aumento da atividade do hormônio do crescimento e elevam a atividade osteoblástica nas áreas da inserção muscular, esimulando o aumento na mineralização.

O manejo conservador permanece bem-sucedido em mais de 90% dos pacientes. No entanto, se os sintomas incapacitantes e a dor persistirem após o fechamento fisário, o tratamento cirúrgico pode ser necessário. (LADENHAUF)

Estudos evidenciam sequelas relacionadas com atividades físicas quando comparados pacientes com diagnostico prévio e aqueles sem histórico de OSD, assim como a permanência de sensibilidade/dor na região de do tubérculo mesmo após ossificação completa, indo em contramão a literatura clássica que classifica OSD como inócua e auto limitante (GULDHAMMER et al., 2019). Somado à estudos de Rathleff et al pode- se inferir que as sequelas de DOS são graves o suficiente para afetar a saúde e seus espectros sociais no indivíduo.

6. CONCLUSÃO

Concluisse que, a prática de atividades físicas durante a infância é substancial na prevenção de enfermidades e recuperação de condições patológica, além disso é benéfica para construção do hábito de prática uma vez que, iniciada na infância, tende a manter-se para toda vida do indivíduo (ALVES et al., 2019). Vale ressaltar que, a dor durante a pratica de esportes em crianças não deve ser considerada normal (LAUNAY). É um sinal de alerta de overtraining, que pode exigir que a atividade seja modificada, reduzida ou até mesmo descontinuada principalmente em se tratando da possibilidade de Osgood-Schlatter, que é uma condição associada a um estirão de desenvolvimento (NEUHAUS et al., 2021).

É, portanto, necessário um maior foco na detecção precoce e prevenção da dor no joelho durante a adolescência para evitar evolução crônica principalmente se houver exposição aos fatores de RR (RATHLEFF et al., 2019).

REFERÊNCIAS

- [1] CORBI, et al. Osgood-Schlatter Disease: Appearance, Diagnosis and Treatment: A Narrative Review. *Healthcare*. v. 10, n. 1011. mai. 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9222654/pdf/healthcare-10-01011.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2022.
- [2] GULDHAMMER, C., et al. Long-term Prognosis and Impact of Osgood-Schlatter Disease 4 Years After Diagnosis. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, v. 7, n. 10, out. 2019. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6823982/pdf/10.1177_2325967119878136.pdf. Acesso em: 05 ago. 2022.
- [3] HERRERO-MORÍN, J.D., et al. Enfermedad de Osgood-Schlatter em um adolescente deportista. Caso clínico. *Archivos Argentinos de Pediatría*. v. 115, n. 6, p. 445-448, jun. 2017. Disponível em: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2017/v115n6a30.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2022.
- [4] PATEL, D. R.; VILLALOBOS, A. Evaluation and management of knee pain in young athletes: overuse injuries of the knee. *Translational pediatrics*. v. 6, n. 3, p. 190-198, jul. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5532199/pdf/tp-06-03-190.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2022.
- [5] SWEENEY, E.; RODENBERG, R.; MACDONALD, J. Overuse Knee Pain in the Pediatric and Adolescent Athlete. *Current Sports Medicine Reports*. v. 19, n. 11, p. 479-485, nov. 2020.

Capítulo 5

Fraturas em antebraços de crianças: Uma revisão integrativa da literatura

Antonia Hannah Santana dos Santos

Francisco Leonardo de Araújo Sampaio

Nycole Ribeiro Santana

Paula Renata Carvalho Barros

Ramon Medeiros Lacerda

Karoline Costa de Souza

Paulo Daw Wen Su

Aline Cristiane Côrte de Alencar

Nilton Orlando Junior

Eduardo Lima de Abreu

Sandokan Cavalcante Costa

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo principal estudar os padrões de fraturas no antebraço de crianças e reunir informações acerca dos protocolos de conduta adotados dentro da traumatologia infantil. A metodologia escolhida trata-se da revisão integrativa da literatura, com busca nas bases de dados SCIELO, PUBMED e MEDLINE, adotando-se fatores de inclusão e exclusão para delimitar os artigos de maior interesse analítico. Os resultados obtidos com o levantamento de dados foram um total de 11 publicações relevantes para o tema abordado. Através deste estudo, os autores chegaram à conclusão de que o método mais eficaz depende da análise individual dos pacientes, do grau da lesão e idade da criança, preferindo, sempre que possível, o tratamento conservador.

Palavras-chave: Fraturas no Antebraço de Crianças, Fratura Radial, Fratura do Rádio-Distal, Fratura Ulnar, Fratura Infantil, Fratura Pediátrica, Pediatria.

1. INTRODUÇÃO

A fratura é uma lesão que interrompe a continuidade do osso devido a um trauma, direto ou indireto, causado quando a força aplicada sobre a estrutura óssea é superior à sua elasticidade. Desta forma, para analisar a magnitude das fraturas relacionadas ao antebraço infantil, necessita-se compreender as características anatômicas do membro imaturo, bem como a localização e distribuição destas lesões ósseas ao longo de sua extensão.

A estrutura anatômica do antebraço consiste em dois ossos longos, o rádio e a ulna, a membrana interóssea, além de várias artérias, nervos e músculos. A divisão óssea na criança é diferente do adulto (> 20 anos) por possuir uma parte frágil denominada placa de crescimento (fise), localizada entre a diáfise e epífise em uma região denominada metáfise, sendo, portanto, uma área que apresenta maior susceptibilidade ao acometimento de traumas. Além disso, o aumento cessa em uma determinada idade, variando de acordo com o tipo de osso. Visto isso, as placas de crescimento distal radial e ulnar são responsáveis por 75% e 81% do crescimento longitudinal de cada osso, respectivamente. Essa polarização do crescimento mostra por que as fraturas distais apresentam maior potencial de remodelação do que as fraturas mais próximas ao cotovelo. A remodelação adicional também pode ser atribuída à elevação do perióstio osteogênico espesso após a fratura (NOONAN e PRICE, 1988).

Na análise da incidência de 531 fraturas entre a faixa-etária de um dia de vida a 19 anos. Na distribuição, houve predominância dos acometimentos em membros superiores (76,1%) em relação aos inferiores (23,9%). Destas fraturas em MMSS, mais de 50% eram fraturas localizadas nos ossos do antebraço e novamente entre essas o distal sendo o mais importante (GUARNIERO, R. et al., 2011).

Entendido isso, cabe ressaltar que o acometimento do terço distal (punho) se destaca como a maior prevalência entre as fraturas do antebraço. Isso pode ser observado na análise de 568 fraturas do terço distal do antebraço em crianças. Chess et al., em 1994, encontraram que 78% delas eram isoladas do rádio, 8% acometiam rádio e ulna e 14% eram descolamentos epifisários distais.

Portanto, cabe compreender melhor sobre tipos de lesões e medidas de tratamento a serem efetuadas com base na análise científica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O antebraço é a região do membro superior formada pelos ossos rádio e ulna. Levando em consideração a natureza ativa e imprudente das crianças, fraturas que acometem estas estruturas ósseas são casos recorrente dentro da traumatologia ortopédica pediátrica, sobretudo devido ao trauma indireto no segmento distal (queda da própria altura sobre a mão estendida).

O tecido ósseo imaturo caracteriza-se por ser mais poroso e com maior elasticidade e resistência do perióstio, quando comparados ao tecido de adultos. Possui ainda alta capacidade de remodelação, o que confere recuperação acelerada para pacientes pediátricos. Isso ocorre porque entre a epífise e a diáfise há uma região de metáfise apresentando a placa de crescimento composta por cartilagem hialina que possibilita o alongamento do osso até sua completa maturação.

Quanto à localização anatômica, as fraturas podem ser classificadas como: *distal*, *diafisária* e *proximal*.

Quanto ao grau da lesão, subdividem-se em: *fratura completa*, *fisária*, *deformidade plástica*, *em galho verde* e *tórus*. A gravidade da lesão aumenta conforme sua proximidade com a metáfise.

Convém ainda elucidar conceitos acerca das *fraturas-luxações de Monteggia e de Galeazzi*, que ocorrem em casos de lesão em apenas um osso (principalmente se houver deslocamento ou angulação significativos) associadas com luxação na área articular do cotovelo e do punho, uma vez que a conduta a ser adotada para o tratamento desse tipo de lesão previne complicações a longo prazo.

Outro ponto chave no estudo das fraturas pediátricas são os graus de angulação do fragmento distal em relação ao fragmento proximal. Um fragmento distal apresentando angulação lateral é denominado de *deformidade em valgo*. Caso a angulação seja medial, a denominação é *deformidade em varo*. A angulação é chamada de *volar* ou *dorsal* quando se encontra no plano anteroposterior. O ápice de uma fratura também pode ser usado como critério de descrição – a angulação volar pode também ser descrita como *angulação de ápice dorsal* (SIMON, Robert R. et al., 2013).

2.1. FRATURA COMPLETA

Uma fratura completa é um tipo de trauma que ocorre principalmente por forças de alto impacto, como quedas de altura e acidentes de trânsito. Caracteriza-se por desestruturar a continuidade óssea devido rompimento de todo o córtex, que resulta em deformidade e angulação, permitindo deslocamento total além de encurtamento (deformidade em “baioneta” na radiografia lateral). Apesar disso, a camada periosteal costuma permanecer intacta, garantindo certa estabilidade (RENNIE L et al., 2007); (SELVAKUMARAN, GAJAN et al., 2020).

Figura 1: Representação de fratura completa.

Fonte: SINIKUMPU et al.,2020.

2.2. FRATURA FISÁRIA

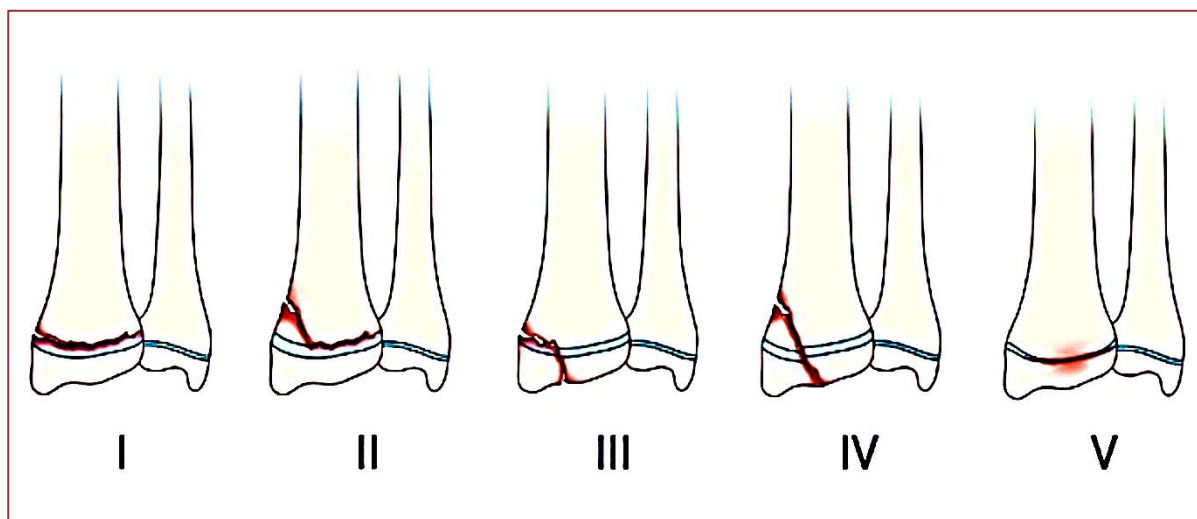
São fraturas que acometem a placa de crescimento, principalmente no terço distal do rádio. Devido sua característica cartilaginosa, a fise é a parte mais frágil do osso, sendo perigosamente susceptível a fraturas, uma vez que lesões nesta área podem comprometer o crescimento ósseo.

A classificação de Salter-Harris, proposta por Robert Bruce Salter e W. Robert Harris em seu trabalho “Injuries Involving the Epiphyseal Plate”, publicado pelo The Journal of Bone & Joint Surgery, em 1963, é utilizada para classificar a gravidade das lesões presentes na placa de crescimento. A classificação varia de I a V.

Tipos I até IV são separações fisárias, que ocorrem quando a fise é separada da metáfise. A mais comum é a do Tipo II e a menos comum é a do tipo V.

<i>Classificação de Salter-Harris</i>	
<i>Tipo I</i>	Fratura transversa através da fise, onde não há envolvimento da metáfise ou do núcleo de ossificação epifisário.
<i>Tipo II</i>	Fratura através da fise, estende-se pela metáfise poupando epífise.
<i>Tipo III</i>	Fratura através da fise e epífise, poupando metáfise.
<i>Tipo IV</i>	Fratura que atravessa fise, metáfise e epífise.
<i>Tipo V</i>	Fratura compressiva da fise, que danifica o suprimento vascular e as células germinativas nessa área.

Figura 2: Representação da classificação de Salter-Harris.

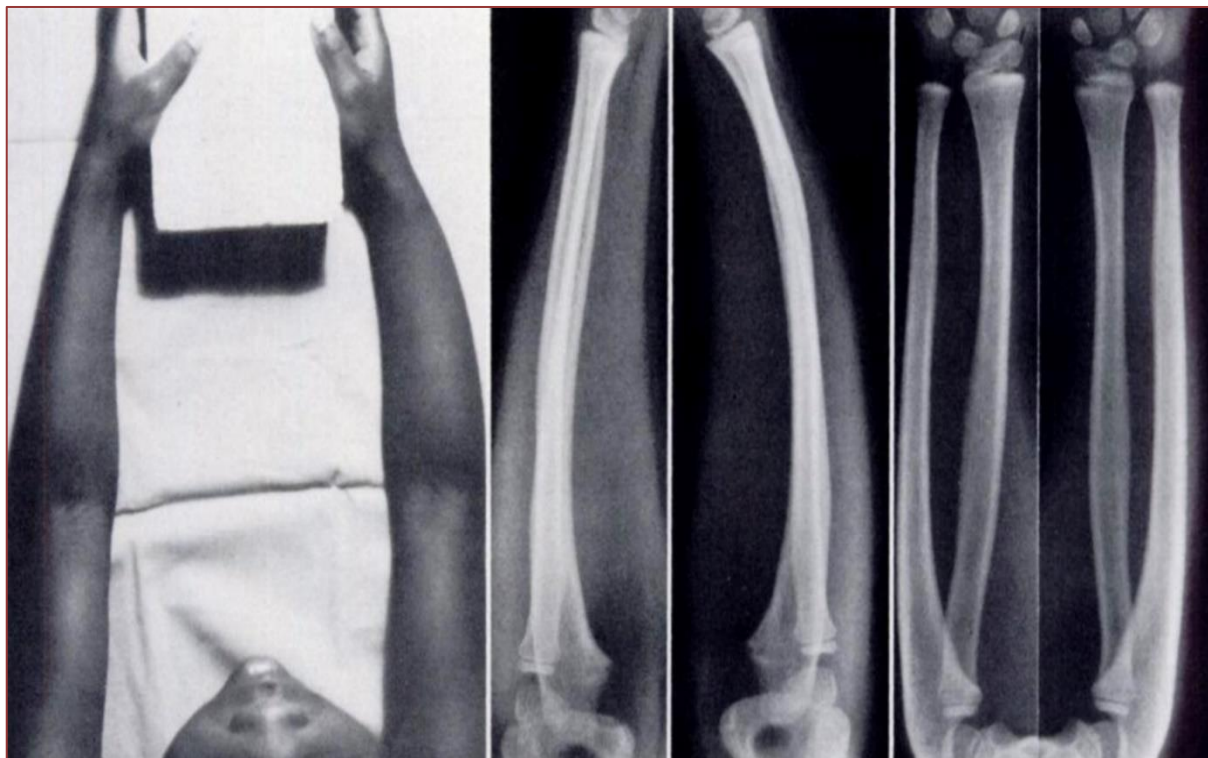


Fonte: Boston Children's Hospital, 2019.

2.3. DEFORMIDADE PLÁSTICA

A deformidade plástica é uma fratura incompleta que foi descrita por Spencer Borden em 1974, onde se observa certa deformidade angular causada pelo aumento da curvatura do rádio ou da ulna. Observa-se um aspecto envergado/torto dos ossos acometidos. Em imagens radiográficas não é possível identificar a linha da fratura devido a múltiplas microfraturas ao longo do comprimento da deformidade (HEBERT, SIZÍNIO et al., 2017); (SELVAKUMARAN, GAJAN et al., 2020).

Figura 3: Representação da deformidade plástica. Nota-se o aspecto envergado dos ossos.



Fonte: CROWE, E. James e SWISCHUK, E. Leonard, 1977.

2.4. FRATURA EM GALHO VERDE

As fraturas em galho verde são fraturas instáveis e incompletas, nas quais um dos lados da cortical óssea permanece intacto, preservando a continuidade do osso por não haver ruptura total. Pode acometer tanto o rádio quanto a ulna e em alguns casos, um deles apresenta fratura em galho verde enquanto o outro apresenta, concomitantemente, uma fratura completa.

Este trauma é, em geral, resultado de força flexora ou rotacional excessiva, com tendência para lesão com localização nivelada em ambos os ossos, ou lesão em níveis distintos, respectivamente. Uma força axial aplicada com o antebraço em supinação acarreta fraturas com angulação ápice-volar. Quando uma força axial é aplicada em pronação o resultado é uma fratura com a angulação ápice-dorsal. A compreensão destes mecanismos é importante para a redução adequada de uma fratura em galho verde, uma vez que a tendência consiste na rotação do membro na direção oposta à força de deformação (NOONAN e PRICE, 1998).

Figura 4: Representação da fratura de galho verde, onde a seta branca representa a cortical intacta e a seta preta representa a cortical rompida.

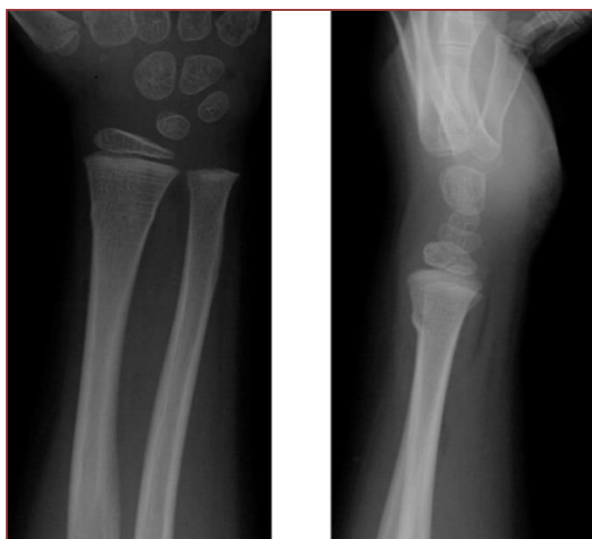


Fonte: LEE, Patrick et al., 2004.

2.5. FRATURA EM TÓRUS

A fratura em tórus também é chamada de *fratura em fivela* e é definida por uma compressão no osso sem ruptura da cortical e perióstio, caracterizando-se, portanto, como uma lesão estável. Observa-se aspecto “amassado” no osso, mais comumente encontrado na metáfise distal do rádio e/ou ulna (região do pulso) de crianças menores de 10 anos (SELVAKUMARAN, GAJAN et al., 2020).

Figura 5: Representação da fratura de tórus.



Fonte: LEE, Patrick et al., 2004.

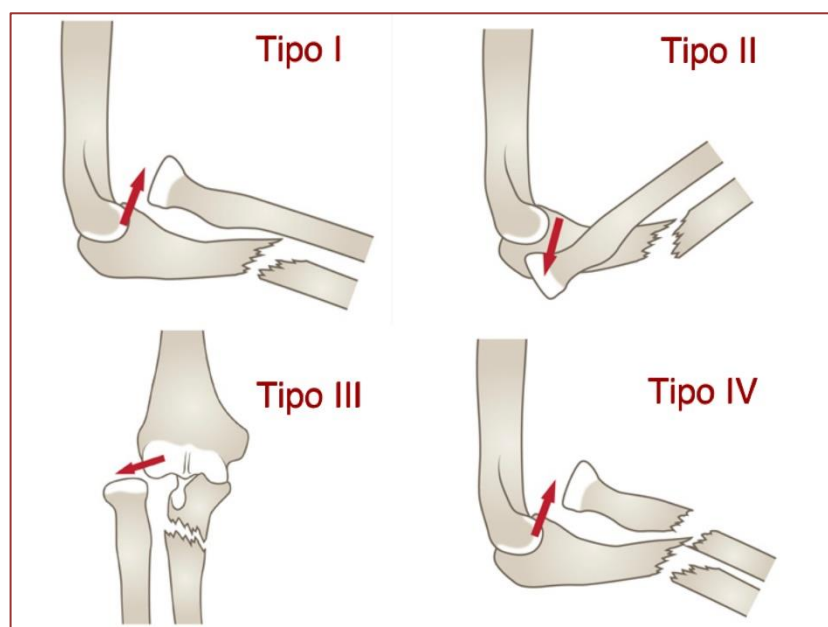
2.6. FRATURA-LUXAÇÃO DE MONTEGGIA

As fraturas-luxações de Monteggia foram descritas pela primeira vez em 1814 por Giovanni Battista Monteggia. Consistem em fratura diafisária da ulna associada à luxação do rádio proximal (cabeça do rádio) que acomete principalmente crianças de 4 a 10 anos, como resultado de queda sobre a mão estendida. O cotovelo é forçado em hiperextensão com impulso para frente que desloca a cabeça do rádio. Sobrecarregada com o impacto da queda, a resistência da ulna é superada e ocorre fratura.

A classificação mais utilizada para essas lesões é a de Bado, dividida em quatro tipos e baseada na direção da luxação da cabeça do rádio e na angulação da fratura ulnar.

<i>Classificação de Bado</i>	
<i>Tipo I</i>	Fratura da diáfise da ulna em qualquer nível, com angulação anterior do foco de fratura associada à luxação anterior da cabeça do rádio.
<i>Tipo II</i>	Fratura da diáfise da ulna com angulação posterior do foco de fratura e luxação póstero-lateral da cabeça do rádio.
<i>Tipo III</i>	Fratura da metáfise da ulna com luxação lateral ou ântero-lateral da cabeça do rádio.
<i>Tipo IV</i>	Fratura do terço proximal do rádio e da ulna no mesmo nível, com luxação anterior da cabeça do rádio.

Figura 6: Representação da classificação de Bado.



Fonte: The Royal Children's Hospital, Melbourne, Australia, [s.d.] (adaptado).

2.7. FRATURA-LUXAÇÃO DE GALEAZZI

As fraturas-luxações de Galeazzi foram relatadas a primeira vez em 1842 por Astley Cooper, mas receberam sua denominação após a publicação de 18 casos descritos pelo cirurgião italiano Riccardo Galeazzi, em 1935.

Estas lesões envolvem uma fratura do terço distal do rádio e luxação da articulação radioulnar distal, e ocorrem geralmente por queda com a mão espalmada e antebraço pronado, quando há aplicação de carga axial no antebraço hiperpronado.

Figura 7: Representação da fratura de Galeazzi, mostrando o deslocamento da ulna e fratura no terço distal do rádio.



Fonte: EBERL, Robert et al., 2008.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi elaborado a partir de uma revisão integrativa da literatura nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PUBMED e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), com a utilização de termos dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), tais quais: fratura, antebraço, crianças, terço distal.

A análise desses estudos ocorreu no período de agosto e setembro de 2022, sendo uma busca exploratória e descritiva. No que tange aos critérios de pesquisa, utilizou-se artigos nacionais e internacionais, nos idiomas português, inglês e espanhol, bem como artigos limitados à faixa etária de 0 a 19 anos.

Referente aos critérios de exclusão: artigos incompletos, e artigos pertinentes a fraturas não relacionadas a proposta específica do estudo. Somando-se todas as bases de dados, foram encontrados 49 artigos.

Após a leitura do título e resumo das literaturas selecionadas, artigos repetidos nas diferentes bases, bem como aqueles que não preenchiam os critérios do estudo foram eliminados. Na seleção final, realizou-se análise minuciosa do material e a organização se deu com base nos estudos que norteavam a formulação da revisão de literatura, os quais estão especificados no Quadro 1, encontrado no item número 4 (RESULTADOS) deste trabalho e composto por autor, ano e resultados obtidos no respectivo artigo.

4. RESULTADOS

Somando-se todas as bases de dados, foram encontrados 49 artigos em conformidade com o tema trabalhado. Após os critérios de inclusão e exclusão serem aplicados, este número decaiu para 20. A partir da leitura parcial e seleção crítica, um total de 11 artigos foram selecionados para estudo na íntegra.

Quadro 1: artigos selecionados para a formulação da revisão.

Nº	Título	Autor e ano de publicação	Resultados
1	Tratamento das fraturas pediátricas do antebraço: qual a melhor escolha terapêutica? Uma revisão narrativa da literatura.	G. Caruso, E. Caldari, FD Sturla, A. Caldaria, DL Re, P. Pagetti, F. Palummieri, L. Massari. (2020)	Esta revisão narrativa pretende resumir os dados mais importantes e relevantes sobre o diagnóstico e tratamento das fraturas pediátricas do antebraço e descrever as características e vantagens de cada opção terapêutica.
2	Epidemiologia Dos Acidentes Com Fraturas Na Infância: O Retrato De Um Município Da Amazônia Brasileira	Sousa LRB, Sousa GS, Ferreira MGS (2019)	Este estudo objetiva levantar as características epidemiológicas das crianças atendidas com fraturas na internação pediátrica.
3	Buckled, bent or broken? A guide to pediatric forearm fractures	Gajan Selvakumaran (2020)	O objetivo deste artigo é fornecer uma visão geral dos conceitos de gerenciamento para padrões de fratura específicos e apoiar os médicos de clínica geral para gerenciar com confiança essas fraturas e encaminhar para serviços ortopédicos quando necessário.

Quadro 1: artigos selecionados para a formulação da revisão. (continuação)

Nº	Título	Autor e ano de publicação	Resultados
4	Fraturas do terço distal do antebraço na criança	Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia Colégio Brasileiro de Radiologia (2007)	O uso de luva gessada se mostra tão eficaz quanto o uso de gesso axilopalmar em fraturas parcialmente ou completamente deslocadas submetidas à redução incruenta. Considera-se que a redução incruenta e a imobilização gessada devam ser a primeira escolha para o tratamento das fraturas desviadas do terço distal do rádio.
5	Management of Pediatric forearm fractures: what is the best therapeutic choice? A narrative review of the literature	G.Caruso, E. Caldari, F.D.Sturla, A. Caldaria, D.L.Re, P.Pagetti, F. Palummieri, L.Massari (2020)	Não há um consenso único sobre o manejo de fraturas e tratamento. A literatura atual concorda com o conservadorismo do tratamento como padrão ouro entre os parâmetros definidos. O tratamento cirúrgico é indicado, com atenção à idade do paciente, padrão de fratura e a experiência do cirurgião. Mais estudos são necessários para criar diretrizes sobre o tratamento ideal, considerando novas técnicas e tecnologias disponíveis.
6	A fixação da ulna altera o desfecho das fraturas do terço distal do antebraço?	Jonatas Brito De Alencar Neto, Amanda Progênio Dos Santos, Guthierrez Victor De Abreu Bezerra, Luiz Holanda Pinto Neto, Maria Luzete Costa Cavalcante (2021)	A primeira reavaliação ocorreu 7 dias após a cirurgia, em todos os pacientes. Os membros, do grupo A, negaram dor e já haviam retornados às atividades escolares. Dentro do grupo B, todos queixam-se de dor em alguma intensidade e nenhum paciente retornou às práticas escolares.

Quadro 1: artigos selecionados para a formulação da revisão. (continuação)

Nº	Título	Autor e ano de publicação	Resultados
7	Perfil de crianças submetidas ao tratamento de fratura de antebraço (2019)	Jéssica Barana Rodrigues, Rita De Cássia Helu Mendonça Ribeiro, Alexandre Lins Werneck	Coletaram-se, para este trabalho, informações de 13 pacientes, aqui tratados como amostra de uma população existente de aproximadamente 20 crianças atendidas no Centro Traumatológico Ortopédico. Fez-se, para tanto, a separação dos dados, considerando as seguintes variáveis estudadas: idade; sexo; período; atividade realizada; acompanhante; local. Demonstrou-se que foram atendidos 13 pacientes, sendo a maioria (61,54%) do sexo masculino, com idade variando de sete a oito anos.”
8	Epidemiology of children’s fractures	Lennart A. Landin, M.D., Ph.D. (1997)	Os resultados de um estudo epidemiológico em Malmö indicam que o risco de sofrer uma fratura é de 42% em meninos e 27% em meninas desde o nascimento até a idade de 16 anos. A fratura da extremidade distal do rádio é a lesão mais comum, seguida pela fratura das falanges da mão.
9	Forearm and Distal Radius Fractures in Children	Kenneth J. Noonan (1998)	As fraturas pediátricas podem estar completas ou incompletas (green stick). A maioria dessas lesões é tratada com redução fechada e imobilização. As manobras de redução dependem do tipo de fratura. Fratura de galho verde são reduzidas girando o antebraço e a palma da mão em direção ao ápice da deformidade. Não é necessário completar a fratura, embora tal manobra possa ter vantagem teórica de uma taxa de refração menor. As fraturas completas são reduzidas com tração e manipulação da armadilha de dedos. As fraturas completas são imobilizadas por 6 a 8 semanas em supinação neutra ou leve.

Quadro 1: artigos selecionados para a formulação da revisão. (continuação)

Nº	Título	Autor e ano de publicação	Resultados
10	Treatment of distal forearm fractures in children	J.-J. Sinikumpu (2020)	As fraturas distais do antebraço representam 1/3 de todas as fraturas em crianças. Tratamos as fraturas de fivela com uma tala removível. Ambos os autores recomendam redução e acompanhamento radiográfico de fraturas de greenstick (incompleta).
11	Fixação intramedular flexível para fraturas diafisárias dos ossos do antebraço em criança	Balakrishnan M. Acharya, Pramod Devkota, Abhishek K. Thakur, Bidur Gyawali (2019)	Foram incluídas no estudo um total de 31 crianças com fraturas do antebraço. A média de idade dos pacientes foi de 12,90 anos (variação: 7 a 15 anos). Segundo os critérios de Price, resultados excelentes foram obtidos em 29 pacientes, e bons em 2 (6,45%) pacientes. Entre os pacientes com bons resultados, ambos tiveram restrição de supinação do antebraço de aproximadamente 20° no último acompanhamento.

5. DISCUSSÃO

A maioria das fraturas dos ossos do antebraço em crianças é tratada com sucesso de forma conservadora com redução fechada e imobilização gessada. (Gallardo-Molina, 2020).

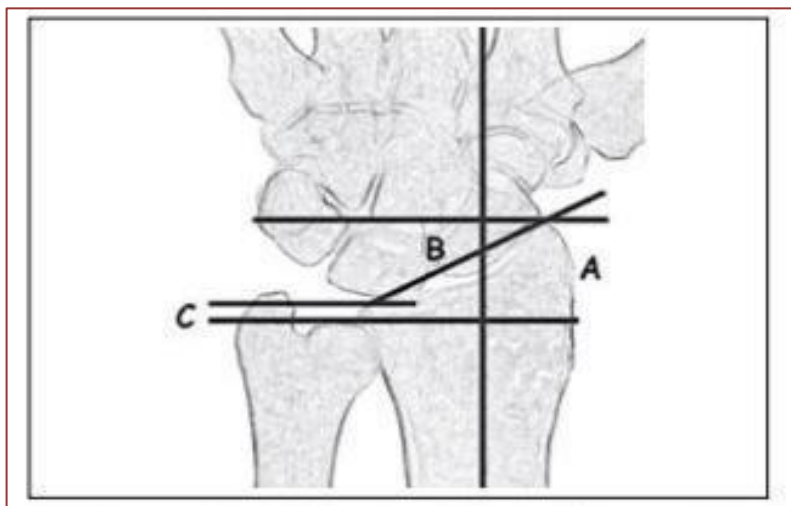
Nas crianças, o tratamento conservador torna-se uma opção extremamente viável. Tal fato pode ser explicado devido ao grande potencial de remodelação óssea na infância, a qual inicia durante os primeiros dois meses do processo de consolidação e perdura até a substituição do calo provisório por osso maduro ou lamelar, mediante as linhas de força geradas pela solicitação mecânica das atividades diárias. (VOLPON, José. Fundamentos de ortopedia e traumatologia. São Paulo: Atheneu, 2021.)

Nessa direção, atualmente, a maioria dos adultos com fraturas de ambos os ossos do antebraço é tratada por redução aberta e fixação interna. Em pacientes pediátricos, o tratamento é, principalmente, não cirúrgico devido à cicatrização uniformemente rápida e ao potencial de remodelação da deformidade residual. (NOONAN e PRICE, 1998)

De início, para que o tratamento seja efetivo, é necessário muito mais do que adotar uma classificação. Dessa forma, cabe ao profissional ter a entendimento radiológico do punho, tendo em vista realizar a compreensão da lesão. As radiografias simples são o método de eleição para o diagnóstico das fraturas do terço distal do rádio (POZZI, Isabel et al., 2011).

Parâmetros radiográficos (incidência em frente, PA):

Figura 8: Representação de medidas observadas na incidência radiográfica anteroposterior, considerando: A = Altura do rádio (medida entre a extremidade estilóide do rádio e a base da ulna igual a 12 mm); B = Inclinação ulnar do rádio (igual a 23°); C = Variância ulnar (diferença entre as bases ulnar e radial igual a 2 mm).



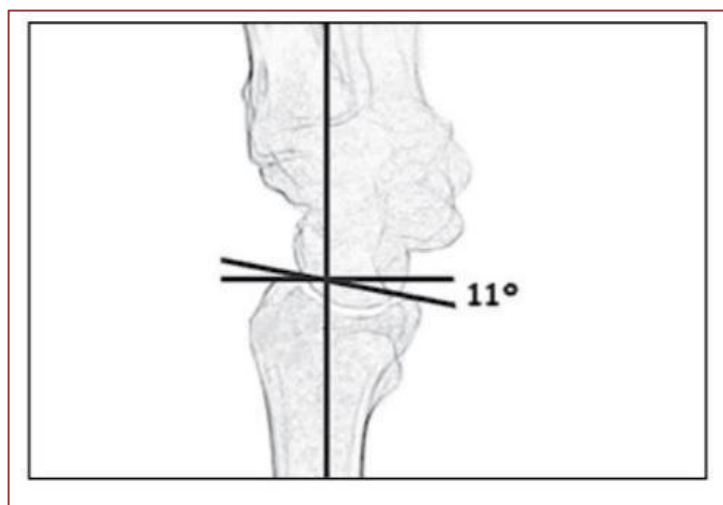
Fonte: POZZI, Isabel et al., 2011.

Figura 9: Conceito das colunas.



Fonte: (RIKLI DA, Regazzoni, 1996).

Figura 10: Desenho do perfil do punho demonstrando o ângulo de inclinação palmar do rádio =11°.



Fonte: POZZI, Isabel et al., 2011.

Figura 11: Ângulo entre a imagem em lágrima e a diáfise do rádio, de aproximadamente 70°. A imagem em lágrima corresponde ao canto ulnar e palmar do terço distal do rádio.



Fonte: POZZI, Isabel et al., 2011.

Os parâmetros normais apresentados anteriormente devem nortear o objetivo do tratamento: restaurar a anatomia e a função do membro superior anterior à ocorrência da fratura. Os fatores mais relevantes para a escolha do método são: o perfil do paciente, o padrão da fratura e as lesões associadas.

5.1. TRATAMENTO DE FRATURAS COMPLETAS

O tratamento da fratura completa consiste em alinhar os fragmentos, corrigir a rotação e anular as forças deformantes. A redução se faz levando o fragmento distal ao proximal por meio de tração, de contração, de hiperdeformidade do foco da fratura e de deslizamento ou redução final (HEBERT, S. et al., 2017).

Quando a fratura é no terço proximal, os músculos bíceps braquial e o supinador agem como fatores deformantes; para neutralizá-los, deve-se imobilizar com gesso axilopalmar em supinação. Caso a fratura seja no terço distal, os músculos pronador quadrado e braquioestilorrádial desviam o fragmento distal em pronação.

Para Hebert et al. (2017), quando o tratamento conservador por manipulação e imobilização não permitir a estabilização adequada da fratura, deve-se considerar a redução cruenta com fixação por meio de fios intramedulares, placa, parafusos e haste flexível. Os autores evidenciam que as maiorias dessas fraturas são instáveis, ou seja, a conduta indicada por eles foi a redução incruenta com fixação dos ossos com fios percutâneos e imobilização por 4 semanas com aparelho gessado.

Entretanto, não há consenso sobre alinhamento. Atualmente a angulação para crianças menores de 11 anos é até 35° e a remodelação pode corrigir até 10mm de encurtamento. (J-J Sinikumpu et al. 2021).

Anteriormente, Noonan e Price (1998) classificaram o limite de angulação para menores de 9 anos igual a 15°, enquanto para crianças de idade maior ou igual a delimitação dada foi de 10°, destacando-se a atenção para possíveis luxações de Galeazzi e Monteggia.

5.2. TRATAMENTO PARA FRATURA FISÁRIA

O tratamento das fraturas na placa de crescimento baseia-se na gravidade da lesão. A classificação mais comum é a de Salter-Harris, mas em 1981, Ogden propôs uma nova classificação incluindo 4 outros padrões de lesões além dos 5 já existentes — não sendo, entretanto, tão amplamente utilizada.

Fraturas fisárias tendem a curar entre 3 e 6 semanas, porém caso a fratura não seja reduzida em uma semana, a probabilidade de dano na fise é grande, uma vez que as lesões nesta região podem resultar em anormalidades de crescimento e fechamento prematuro da placa, com deformidade angular progressiva, discrepância no comprimento dos membros e incongruência articular (HO-FUNG et al., 2017).

A literatura afirma que os tipos mais comuns, I e II, são mais fáceis de tratar e geralmente são resolvidos com redução fechada, desde que o deslocamento e grau sejam aceitáveis. Para crianças menores de 10 anos aceita-se até 50% de deslocamento e 30° de angulação. Para crianças maiores de 10 anos, 25% de deslocamento < 25° angulação (SELVAKUMARAN et al., 2020). Em casos superiores, a redução aberta (cirúrgica) indicada.

Conforme o Manual de Fraturas (EGOL et al., 2017), Salter-Harris do tipo I e II devem ser tratadas com redução e aplicação de um axilopalmar. Salter-Harris do tipo III são reduzidas e a redução aberta e fixação interna (RAFI) com pinos lisos ou pinos paralelos à fise pode ser recomendada. Já as Salter-Harris dos tipos IV e V são graves e quase sempre levam a anormalidades, a RAFI é indicada se a fratura estiver desviada.

5.3. TRATAMENTO PARA DEFORMIDADE PLÁSTICA

As condutas para este tipo de fratura incompleta são semelhantes às adotadas para traumas em galho verde, sendo a redução indicada com base no grau da deformidade. (SELVAKUMARAN, Gajan et al., 2020).

A predisposição que o osso imaturo possui de deformar plasticamente está relacionada em parte ao seu grau de mineralização e remodelação. O problema neste tipo de fratura é que o arqueamento do rádio e/ou da ulna limita os movimentos de pronação e supinação à medida que os ossos arqueados invadem o espaço interósseo (MABREY et al., 1989).

Diversos especialistas defendem que o remodelamento em crianças mais novas ocorre sem necessitar de manipulação óssea, enquanto outros defendem que fraturas com angulação superior a 20° sempre deve ser reduzida, fechada ou cirurgicamente (López et al., 2009).

Nimityongskul et al. (1991) propôs recomendações terapêuticas baseadas na idade e angulação da fratura, nas quais: crianças menores de 5 anos não precisam de redução; crianças entre 6 e 10 anos também não precisam de redução, salvo casos em que a angulação for maior ou igual a 20°, podendo ser necessário completar a fratura do osso afetado; crianças com mais de 10 anos apresentando fraturas a partir de 15° precisam reduzir.

Uma técnica de redução amplamente aceita foi apresentada por Sanders e Heckman (1984), consistindo em aplicar uma força de 20 a 32 kg na direção transversa, tanto proximal quanto distal ao ápice da curva, atentando-se para não forçar diretamente a fise ou o topo da deformidade. A imobilização que se segue deve ser feita com gesso braquiopalmar e cotovelo fletido a 90°, durante um período de 6 a 8 semanas, mantendo também controle radiográfico semanal ou quinzenal.

5.4. TRATAMENTO PARA FRATURA EM GALHO VERDE

No que tange às fraturas em galho verde, elas são inerentemente instáveis e continuarão a angular se não forem adequadamente restauradas. (SELVAKUMARAN, Gajan et al., 2020)

Os ortopedistas divergem quanto as opiniões acerca do tratamento mais adequado para lesões do tipo galho verde: completar a fratura ou apenas reestabelecer o alinhamento original do osso?

Para alguns especialistas, deve-se completar a fratura, antes de se realizar a imobilização, para diminuir o risco de recidiva da angulação, uma vez que a presença de um periósteo intacto atua como uma área de tensão, facilitando a rápida consolidação nesta zona, porém com atraso na zona da ruptura periosteal – o que facilita a ocorrência de uma eventual refratura.

Entretanto, outros especialistas defendem que seja feito apenas a imobilização com ou sem redução fechada prévia (a depender do caso), visto que uma manobra mais intempestiva pode criar um desvio mais difícil de reduzir, considerando-se, portanto, como uma técnica desnecessária quando se leva em conta o alto grau de remodelação do osso infantil – principalmente se a criança tiver menos de dez anos (POZZI, Isabel et al., 2).

Em seu estudo, Noonan e Price (1998) discorreu sobre a importância de se avaliar a angulação da deformação para se determinar a maneira mais eficaz de alinhamento. Para os autores, completar a fratura não se faz necessário, pois casos de refraturas são resultados de má rotação durante a redução, que por sua vez deve ser feita girando o osso na direção oposta à força deformante, usando como auxílio a tração e a manipulação do

ápice durante a rotação. As fraturas com angulação ápice-volar devem ser giradas volarmente (pronação). As fraturas com angulação ápice-dorsal são decorrentes da força de pronação; portanto, a palma deve ser girada dorsalmente (supinação). Após a redução, o antebraço deve ser imobilizado na mesma posição em que reduziu a fratura.

Algumas vezes apenas a imobilização é necessária. Nestes casos, considera-se aceitável a angulação da fratura que não requer manipulação e depende da capacidade de remodelação do osso imaturo. O determinante mais importante é o tempo até a maturação esquelética. Aceita-se angulação de 15° e má rotação de 45° para crianças menores de 10 anos, e angulação de 10° e má rotação de 30° para aquelas com idade maior ou igual a 10 anos (SELVAKUMARAN, Gajan et al., 2020).

Com um gesso adequadamente moldado, a cortical intacta manterá um grau de estabilidade. A radiografia deve ser feita imediatamente após a aplicação do gesso, caso tenha sido necessário reduzir a fratura. Uma nova radiografia de acompanhamento deve ser feita 7 a 10 dias depois. Se a redução precisar ser mantida, realiza-se uma nova consulta clínica 5 a 6 semanas após a fratura para remoção do gesso (SELVAKUMARAN, Gajan et al., 2020).

Quanto ao método de completar a fratura, SCHMUCK T. et al. (2010) estudou 103 crianças com fraturas em galho verde do antebraço e concluiu com a sua pesquisa que se angulação ultrapassar a capacidade de remodelação, a quebra da cortical é a melhor indicação para se diminuir o risco de deformidades secundárias.

5.5. TRATAMENTO PARA FRATURA EM TÓRUS

A metáfise distal é o local mais comum de lesão do antebraço em crianças, devido sua propriedade cartilaginosa que se torna um ponto de fragilidade óssea. Comumente se observa as fraturas incompletas em tórus (também denominadas “em fivela”), que apresentam características estáveis, não havendo risco de deslocamento ou aumento da angulação.

Nesse sentido, métodos de imobilização de gessos a talas removíveis são indicados. Equilibra-se a imobilização visando o alívio da dor, levando em consideração qual estratégia terá melhor adesão e conveniência, além dos custos relacionados ao tratamento. Uma tala removível fornece proteção adequada e é removida com facilidade pelos pais em casa, após um período de 3 a 4 semanas sem necessidade de acompanhamento clínico ou radiográfico adicional. Ademais, esportes de alto impacto e carregamento de peso devem ser evitados por mais quatro semanas. (SELVAKUMARAN, Gajan et al., 2020)

Para CARUSO et al. (2020) o tratamento das fraturas em tórus deve ser realizado com gesso bem moldado abaixo do cotovelo ou com o uso de um imobilizador de punho removível, por um período de 3 semanas, visando uma melhora funcional mais acelerada.

5.6. TRATAMENTO PARA FRATURA-LUXAÇÃO DE MONTEGGIA

Segundo He JP et al. (2019), para pacientes com fraturas recentes de Monteggia, a redução fechada combinada com imobilização gessada é uma das opções de tratamento mais comuns e geralmente resulta em uma recuperação sem intercorrências. No entanto, caso haja atraso no diagnóstico de associação da fratura ulnar com a luxação da cabeça do rádio, complicações perigosas poderão ser apresentadas pela criança, visto a proximidade

da lesão radial com a placa de crescimento ósseo. O autor reitera que o quanto antes o paciente for encaminhado ao ortopedista pediátrico para diagnóstico e tratamento adequado, melhor será o prognóstico.

Ring e Waters (1998) propuseram uma estratégia de tratamento baseada no padrão de fratura da ulna. A recomendação dada por ambos os autores foi redução fechada e gesso para fraturas incompletas (galho verde e deformação plástica), e redução cirúrgica para reestabelecimento de fraturas completas. A fixação com pino intramedular foi a orientação proposta para fraturas de comprimento estável (como as transversas ou oblíquas).

Fraturas negligenciadas de Monteggia, que não receberam diagnóstico precoce, a tendência é o uso de correção cirúrgica. Para isto é, muitas das vezes realizada a osteotomia da ulna. Ainda de acordo com He JP et al. (2019), trata-se de um dos métodos mais utilizados nestes casos, consistindo no aperto da membrana interóssea suficiente para manter a cabeça do rádio na posição anatômica correta.

O Manual de Fraturas, organizado por Egol et al., (2017) concorda que fraturas de Monteggia com ruptura ulnar incompleta devam ser tratadas com redução fechada e imobilização gessada, acrescentando que fraturas do tipo I e II, conforme a classificação de Bado, são mais estáveis com imobilização entre 100 e 110 graus de flexão e supinação total. Já para as fraturas de Monteggia com ruptura ulnar completa, os autores sugerem que o tratamento deva ser feito com fios de Kirschner ou fixação intramedular, no caso de incapacidade de se reduzir ou manter a cabeça radial. O Manual atenta ainda para a incidência de 10% a 20% de complicação por lesão do nervo interósseo posterior, sendo mais comum nos tipos I e III.

5.7. TRATAMENTO PARA FRATURA-LUXAÇÃO DE GALEAZZI

A literatura mostra que os resultados do tratamento conservador com imobilização gessada de fraturas-luxações Galeazzi apresentam eficácia na maioria dos casos.

Uma estabilidade residual após trauma ósseo é encontrada em fraturas incompletas, arqueadas e com estruturas periosteais intactas. Além disso, as estruturas ligamentares infantis com mais elasticidade podem compensar o deslocamento da ulna e prevenir a ruptura ligamentar na lesão de Galeazzi (EBERL et al., 2008).

Walsh et al. (1987) demonstrou em seu estudo a maior eficácia do posicionamento do gesso moldado acima do cotovelo em relação ao gesso moldado abaixo. Para Selvakumaran et al. (2020) as fraturas-luxações (tanto a de Galeazzi, quanto a de Monteggia) devem ser imobilizadas incluindo cotovelo e punho para evitar a rotação do antebraço.

Eberl et al. (2008) avalia que a estabilização cirúrgica da fratura pode ser considerada em casos de luxação e instabilidade que persistem mesmo após imobilização gessada, nos casos de crianças mais velhas e adolescentes.

Por outro lado, Egol et al., no Manual de Fraturas (2017), dividiu as lesões de Galeazzi em dois tipos conforme a posição do rádio: Tipo I, pelo desvio dorsal do rádio distal provocado por uma força em supinação; e Tipo II, pelo desvio volar provocado pela supinação. Ainda segundo os autores, fraturas-luxações de Galeazzi do Tipo I devem ser tratadas por redução com pronação forçada, exercendo força da região dorsal para a volar

sobre o rádio distal; e fratura-luxações de Galeazzi do Tipo II, trata-se por redução com supinação e exercendo força da região volar para a dorsal sobre o rádio distal.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A traumatologia pediátrica pode ser de extensa compreensão, com base nisso, essa revisão integra opiniões a respeito de fraturas que acometem o antebraço de crianças, expondo, concomitantemente, a conduta de profissionais experientes no assunto.

Dessa forma, para que o profissional da saúde possua embasamento conceitual que fundamente a adoção da melhor conduta em casos de fratura no antebraço infantil, faz-se necessário a compreensão teórica da literatura disponível e da experiência relatada pelos especialistas na área. Essa somatória possui a finalidade de que os pacientes recebam uma melhor efetividade terapêutica, evitando impasses após a redução incruenta, sanando, inclusive, dúvidas a respeito das situações adversas perante a conduta médica.

Uns dos contratempos para a realização deste estudo, foi a escassez de materiais publicados a respeito do tema debatido. Entretanto, a constância observada no âmbito da comunidade ortopédica pediátrica, refere-se ao consenso de que o tratamento merece ser definido conforme avaliação individual, priorizando, sempre que possível, o tratamento conservador.

Por fim, é importante salientar que cabe ao médico procurar conhecimento acerca das fraturas, como suas causas, intercorrências resultantes e a epidemiologia de prevalência e incidência na faixa etária em que a placa de crescimento está presente (0 a 19 anos). Assim sendo, essa revisão integrativa da literatura converge para o auxílio de médicos generalistas ou especialistas, bem como os demais profissionais da saúde acerca da análise do trauma ortopédico pediátrico, encontrado tanto na atenção secundária, quanto na terciária da saúde pública brasileira.

REFERÊNCIAS

- [1] Acharya, Balakrishnan M. et al. Intramedullary Flexible Nailing for Diaphyseal Fractures of Forearm Bones in Children* * Study conducted at the Department of Orthopaedics and Trauma Surgery, Patan Academy of Health Sciences, Patan Hospital, Lalitpur, Nepal. *Revista Brasileira de Ortopedia* [online]. 2019, v. 54, n. 5
- [2] Bohm ER, Bubbar V, Yong Hing K, Dzus A. Above and below-the-elbow plaster casts for distal forearm fractures in children. A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:1-8
- [3] BORGES JLP, SILVA VC, PENTEADO LH. Fixação intramedular das fraturas do antebraço em crianças. *Rev Bras Ortop.* 1996;31(1).
- [4] Caruso G, Caldari E, Sturla FD, Caldaria A, Re DL, Pagetti P, Palummieri F, Massari L. Management of pediatric forearm fractures: what is the best therapeutic choice? A narrative review of the literature. *Musculoskelet Surg.* 2021 Dec;105(3):225-234. doi: 10.1007/s12306-020-00684-6. Epub 2020 Oct 14. PMID: 33058085; PMCID: PMC8578082.
- [5] Crowe JE, Swischuk LE. Acute bowing fractures of the forearm in children: a frequently missed injury. *AJR Am J Roentgenol.* 1977 Jun;128(6):981-4. doi: 10.2214/ajr.128.6.981. PMID: 414566.
- [6] Eberl R, Singer G, Schalamon J, Petnehazy T, Hoellwarth ME. Galeazzi lesions in children and adolescents: treatment and outcome. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 Jul;466(7):1705-9. doi: 10.1007/s11999-008-0268-6. Epub 2008 Apr 29. PMID: 18443894; PMCID: PMC2505249.
- [7] Education and Take-Home Instruction: Distal Radius Growth Plate Fracture. Boston Children's Hospital Orthopedics and Sports Medicine Center, 2019. Disponível em:

https://www.childrenshospital.org/sites/default/files/media_migration/7e9c94d1-3a34-4229-a4ba-c46130a0d91f.pdf. Acesso em: 20/09/2022.

- [8] Egol, Kenneth A.; Koval, Kenneth J.; Zuckerman, Joseph David. *Manual de Fraturas*. Lippincott Williams & Wilkins, 2017.
- [9] HEBERT, S. K. et al. (Org.). *Ortopedia e Traumatologia: princípios e prática*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed. 2017.
- [10] He JP, Hao Y, Shao JF. Comparison of treatment methods for pediatric Monteggia fracture: Met vs missed radial head dislocation. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Jan;98(2):e13942. doi: 10.1097/MD.00000000000013942. PMID: 30633171; PMCID: PMC6336613.
- [11] Ho-Fung VM, Zapala MA, Lee EY. Musculoskeletal Traumatic Injuries in Children: Characteristic Imaging Findings and Mimickers. *Radiol Clin North Am*. 2017 Jul;55(4):785-802. doi: 10.1016/j.rcl.2017.02.011. Epub 2017 Mar 27. PMID: 28601180.
- [12] Landin LA. Epidemiology of children's fractures. *J Pediatr Orthop B*. 1997 Apr;6(2):79-83. doi: 10.1097/01202412-199704000-00002. PMID: 9165435.
- [13] Lee P, Hunter TB, Taljanovic M. Musculoskeletal colloquialisms: how did we come up with these names? *Radiographics*. 2004;24(4): 1009-1027.
- [14] López FD, Diego Ball D, Frías González H, Fernández Palomo LJ, Osorno Alva CG, Alvarez Cedeño M. Evaluación y tratamiento de las fracturas por deformidad del antebrazo en niños menores de 5 años. Reporte de un caso [Assessment and treatment of plastic deformation fractures of forearm in patients younger than five years old. Case report]. *Acta Ortop Mex*. 2009 Mar-Apr;23(2):94-7. Spanish. PMID: 19432366.
- [15] Mabrey JD, Fitch RD. Plastic deformation in pediatric fractures: mechanism and treatment. *J Pediatr Orthop* 1989;9:310-4.
- [16] Monteggia Fracture-Dislocations - Emergency Department, The Royal Children's Hospital, Melbourne, Australia, [s.d.]. Disponível em: https://www.rch.org.au/clinicalguide/guideline_index/fractures/Monteggia_fracturedislocations_Emergency_Department_setting/. Acesso em: 20/09/2022.
- [17] Neto, Jonatas Brito de Alencar et al. Does ulna fixation alter the outcome for distal-third forearm fractures in children? *Acta Ortopédica Brasileira* [online]. 2022, v. 30, n. 01.
- [18] NIMITYONGSKUL, P., ANDERSON, L. D., & SRI, P. Plastic Deformation of the Forearm: A Review and Case Reports. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 1991.
- [19] Noonan KJ, Price CT. Forearm and distal radius fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998 May-Jun;6(3):146-56. doi: 10.5435/00124635-199805000-00002. PMID: 9689186.
- [20] Ring D, Jupiter JB, Waters PM. Monteggia fractures in children and adults. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998 Jul-Aug;6(4):215-24. doi: 10.5435/00124635-199807000-00003. PMID: 9682084.
- [21] Rodríguez-Merchán EC. Pediatric fractures of the forearm. *Clin Orthop Relat Res* 2005;432:65-72.
- [22] Sanders WE, Heckman JD: Traumatic plastic deformation of the radius and ulna. *Clin Orthop* 1984; 188: 58-67
- [23] SANTILI C, WAISBERG G, AKKARI M, MOTA R, LEITE L, PRADO J. Fraturas do terço distal do rádio na criança. *Rev Bras Ortop*. 1999;34(1).
- [24] Selvakumaran G, Williams N. Buckled, bent or broken? A guide to paediatric forearm fractures. *Aust J Gen Pract*. 2020 Nov;49(11):740-744. doi: 10.31128/AJGP-10-19-5132. PMID: 33123705.
- [25] Sinikumpu JJ, Nietosvaara Y. Treatment of Distal Forearm Fractures in Children. *Scand J Surg*. 2021 Jun;110(2):276-280. doi: 10.1177/1457496920983104. Epub 2020 Dec 29. PMID: 33372581.
- [26] Thornton MD, Della-Giustina K, Aronson PL. Emergency department evaluation and treatment of pediatric orthopedic injuries. *Emerg Med Clin North Am*. 2015 May;33(2):423-49. doi: 10.1016/j.emc.2014.12.012. PMID: 25892730.
- [27] Walsh HP, McLaren CA, Owen R. Galeazzi fractures in children. *J Bone Joint Surg Br*. 1987 Nov;69(5):730-3. doi: 10.1302/0301-620X.69B5.3680332. PMID: 3680332.
- [28] WERNECK, Alexandre Lins; MENDONÇA RIBEIRO, Rita de Cássia Helú; RODRIGUES, Jessica Barana. Perfil de crianças submetidas ao tratamento de fratura de antebraço. *Revista de Enfermagem UFPE on line, [S.l.]*, v. 13, n. 5, p. 1270-1277, maio 2019.

Capítulo 6

Fraturas pediátricas em galho verde: Revisão de literatura

Ane Carolyne Moraes

Antonio Nadson A. Cunha Filho

Gabriel José Rodrigues de Freitas Neto

Julia Rosa Revoredo

Maria Eduarda Frota

Paulo Daw Wen Su

Eduardo Lima de Abreu

Karoline Costa de Souza

Aline Cristiane Côrte de Alencar

Nilton Orlando Júnior

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Resumo: Na presente revisão bibliográfica, descrevemos de forma breve as fraturas em galho verde no ambiente pediátrico, pontuando as formas de diagnóstico, sintomas, tratamento, e uma sucinta comparação deste tipo de lesão em crianças e adultos. Os artigos foram selecionados a partir do banco de dados eletrônicos Scielo, por meio de pesquisas abrangentes. A pesquisa foi realizada combinando termos-chave como “Fratura”, “Galho verde”, “Crianças”, “Pediatria” e “Ortopedia”. Os artigos e sites foram selecionados por relevância. Uma revisão bibliográfica foi realizada para expor os estudos mais relevantes sobre o assunto, incluindo publicações adicionais que foram identificadas nas listas de referências.

1. INTRODUÇÃO

Os ossos são as estruturas de suporte do corpo e são parte ímpar do sistema musculoesquelético, que também inclui os músculos e os tecidos que ligam essas estruturas, sendo estes os ligamentos, os tendões e outros tecidos conjuntivos, chamados tecidos moles. Tais estruturas conferem ao corpo sua forma e proporcionam sua funcionalidade, tornando a movimentação corporea através do espaço estável e, dessa forma, permitindo sua mecanicidade. Assim é realizado o deslocamento fisiológico do corpo. Em outro viés, e istem às fraturas ósseas. O termo *fratura* tem origem na palavra latina *fratura*, que significa quebrar. (VELLOSO). As fraturas são definidas como a perda da solução de continuidade do tecido ósseo ou também como resultado de uma fadiga da estrutura de um osso (VELLOSO); uma fratura em galho verde é uma fratura de espessura parcial em que apenas o córtex e o perióstio são interrompidos em um lado do osso, enquanto permanecem ininterruptos no outro lado (ATANELOV). Com isso, a fratura em galho verde -tema principal desta revisão- é um tipo de fratura óssea leve, na qual o osso sofre fratura em apenas um dos lados enquanto o outro permanece íntegro. As fraturas em galho verde são fraturas incompletas de ossos longos e geralmente são observadas em crianças pequenas, mais comumente com menos de 10 anos de idade. Eles são geralmente médio-diafisários, afetando o antebraço e a parte inferior da perna (LUTOSA). Portanto, tal tipo de fratura está ligada, principalmente, a pediatria por conta da estrutura óssea infantil que, nesta fase, encontra-se mais “macia” e “flexível” se quando comparadas osteologia adulta. Nesse tipo de fratura, as principais causas estão relacionadas a uma força externa, de extrema potência, como traumas, pancadas ou qualquer tipo de quedas mais bruscas que acabem fazendo que o osso “dobre”, lesionando parcialmente, semelhante a um galho de uma árvore quando torcido, sendo está a causa do nome sugestivo “galho verde”, característico para esse tipo de fratura.

Na temática desta revisão , os autores buscam elucidar os principais pontos a serem abordados nesse tipo de fratura, bem como sua etiologia, seus sintomas, seu diagnóstico, e suas formas de tratamento, além de realizarem uma breve comparação entre as fraturas em diferentes idades, casos e localizações ósseas, tal como a diferenciação entre esses distintos aspectos. A fim de somar ao tema e produzir um conteúdo de fácil entendimento, sucinto e esclarecedor para acadêmicos da área da saúde e para acrescentar material na pesquisa inicial do assunto em questão, o presente texto produz uma mescla entre obras de literatura médica, materiais de sites e temas abordados por artigos. Devido a dificuldade de encontrar a abordagem dos aspectos referentes a "lesões em galho verde" especificados em um único contingente, foi-se observada a necessidade para a produção desse artigo. Dessa forma, pode-se notar que o âmbito de conteúdo referente à temática em questão é escasso para alunos que buscam uma abordagem introdutória do assunto e, assim sendo, faz-se necessário a produção de mais artigos acadêmicos que proponham a explanação do assunto.

2. OBJETIVO

A presente revisão bibliográfica trás como objetivo principal, discutir e identificar evidências científicas relacionadas as fraturas em galho verde nas crianças. Utilizando da metodologia de revisão integrativa da literatura, realizada em agosto de 2022, na Biblioteca Virtual em Saúde, Web of Science, Psychology Information e PubMed. Foram incluídos artigos primários, publicados em inglês, português e espanhol e que contemplassem o tema. Onde os resultados compuseram 12 estudos, dos quais

emergiram três categorias de fraturas: Fraturas em galho verde, nas crianças de forma geral e ortopedia pediátrica. Como conclusão, pode-se observar que o maior desafio na presença desses tipos de fratura, esta no controle de cura e no tratamento, que se torna de difícil realização no público pediátrico e na demonstração dos métodos de diagnóstico da lesão. É de suma importância, relevar as questões que abrangem essa fratura, que atualmente esta entre as mais comuns entre crianças, e seu tratamento abrange varias outras metodologias de recuperação.

3. METODOLOGIA

Inicialmente, na etapa de busca dos artigos, foram identificados 1.581 artigos com os cruzamentos dos termos de busca nas bases de dados utilizadas neste estudo. Depois da aplicação dos critérios de inclusão referentes ao idioma e tipo de documento restaram 1.347 manuscritos. Esses foram armazenados em um arquivo único no EndNote®, e, por meio desse software, foram retiradas as duplas entradas dos artigos, resultantes da indexação de periódicos em mais de uma das bases de dados pesquisadas).

Os artigos que contemplaram o tema da pesquisa no título ou resumo foram separados para serem lidos na íntegra. Depois da leitura desses textos, foram verificados os critérios de adequação ao tema, restando 15 estudos, desses, três foram excluídos da amostra final por serem artigo de opinião e por apresentar apenas a prevalência do diagnóstico da fratura em galho verde.

4. RESULTADOS

Após os critérios de inclusão e exclusão, totalizaram-se 12 artigos. A partir da leitura e seleção crítica, 10 artigos foram selecionados para leitura na íntegra.

Nº	Título	Autor e Ano Da Publicação	Resultados
1	Greenstick Fracture	Atanelov Z, Bentley TP (2022)	Nesta revisão explicativa, os autores buscam definir os caracteres acerca das fraturas em galho verde, sua diferentes causas e abordagens. Relata-se o resultado positivo do tratamento na maioria das crianças.
2	Fraturas do antebraço e rádio distal em crianças.	Noonan KJ, Price CT (1998)	Os autores abordam a traumatologia geral que acomete o antebraço dos pacientes pediatro ortopédicos, com foco no rádio.
3	Medicina baseada em evidências: manejo das fraturas pediátricas do antebraço.	Franklin CC, Robinson J, Noonan K, Flynn JM (2012)	Os autores abordam o manejo clínico e como proceder devidamente perante a uma fratura.

(continuação)

Nº	Título	Autor e Ano Da Publicação	Resultados
4	Emergências ortopédicas pediátricas.	Chasm RM, Swencki SA (2010)	São tratados assuntos referentes as diversas emergências ortopedicas da pediatria, com exemplos e relatos, entre eles encontra-se das fraturas em galho verde.
5	Greenstick Fracture.	Radswiki, T., Lustosa, L. (2022)	Neste artigo os autores trazem as características radiográficas simples das lesões em galho verde e suas diagnósticos diferenciais -fratura Salter-Harris, fratura em todo, fratura em arco-.
6	Fraturas mandibulares pediátricas: uma revisão.	Sharma S, Vashistha A, Chugh A, Kumar D, Bihani U, Trehan M, Nigam AG (2009)	O artigo discute o campo das fraturas mandibulares de ortopedia infantil, nela há relato de fratura em galho verde.
7	Padrão de fratura de membro em diferentes faixas etárias pediátricas: um estudo com 3.350 crianças.	Cheng JC, Shen WY (1993)	Faz um apanhado de fraturas, em um estudo de pacientes pediátricos em faixas etárias diversas. Mostrando, por resultado, as diferenças presentes nesse universo.
8	Temas em Trauma Craniofacial Pediátrico.	Chandra SR, Zemplyeni KS (2017)	Envolve o aspecto cranio facial, no qual estam presentes traumas diversos.
9	Greenstick fraturas do terço médio do antebraço. Estudo prospectivo multicêntrico.	Schmuck T, Altermatt S, Büchler P, Klima-Lange D, Krieg A, Lutz N, Muermann J, Slongo T, Sossai R, Hasler C. (2010)	Um estudo abrangente do antebraço e das fraturas de galho verde presentes nessa parte do membro, demonstrando a frequência elevada de lesões nessa parte do corpo, que é a mais frequentemente acometida.
10	Análise de custos e desempenho em fraturas pediátricas distais do antebraço: um gesso de braço curto é superior a uma tala de pinça de açúcar?	Acree JS, Schlechter J, Buzin S. (2017)	Propõe a análise do tratamento de imobilização, os resultados referentes a esse processo e estaelece uma comparação entre as possíveis formas de se proceder durante a cura da lesão.
11	Sinal de cruzamento do raio: uma indicação de fraturas em galho verde do eixo do rádio mal reduzidas.	Wright PB, Crepeau AE, Herrera-Soto JA, Price CT. (2012)	Expõe, entre outros achados, as complicações possíveis oriundas de uma lesão mal reduzida.

5. DISCUSSÃO

5.1. IDENTIFICAÇÃO E MANEJO

Os sinais e sintomas variam, dependendo da gravidade da fratura em galho verde, podendo ser classificadas em leves e graves. Fraturas leves, normalmente podem ser confundidas com entorses ou contusões, enquanto as graves podem causar uma deformidade evidente e que vem acompanhada de dor e inchaço significativo.

Portanto, é de suma importância que os aspectos basais da lesão estejam prontamente esclarecidos para o médico que a trata ou para aquele que a está estudando. Tais abordagens envolvem o conhecimento da fisiopatologia para identificação da fratura em galho verde, a revisão dos caracteres de raio-x envolvidos na problemática, a descrição correta dos meios terapêuticos e dos manejos disponíveis para a conduta do paciente lesionado, soma-se a isso a clareza para explicar as estratégias abordadas por uma equipe interprofissional com a finalidade de melhorar a coordenação dos cuidados e a prestação dos serviços disponíveis para o traquejo da situação e avançar no manejo das fraturas em galho verde, melhorando, assim, os resultados obtidos pacientes.

5.2. PRINCIPAIS RISCOS, ACHADOS E OCORRÊNCIAS

Antes da ossificação, a maioria do osso pediátrico é apenas cartilagem calcificada, que é muito complacente quando comparada aos ossos ossificados de adultos. Devido à sua maior complacência, os ossos pediátricos tendem a ter mais lesões de curvatura e flexão sob estresse que causariam uma fratura em um osso adulto. Além disso, o perióstio pediátrico é mais ativo, mais espesso e forte em crianças, o que diminui muito a chance de fraturas exposta deslocamento da fratura. Essas e outras qualidades do perióstio pediátrico, bem como a maior complacência do osso pediátrico, são responsáveis pelos padrões únicos de fratura observados em pacientes pediátricos. Esses padrões de fratura incluem lesões em galho verde, toro e espiral, que são lesões de flexão em vez de rupturas corticais de espessura total. (CHASM). Como no presente texto a abordagem principal se debruça sobre as fraturas em galho verde, abordar-se-ão aqui somente as explicações desta. As fraturas em galho verde geralmente acontecem quando uma criança cai e estende a mão para amortecer a queda (RICHARD). Essas lesões ortopédicas - geradas a partir de uma queda com a mão estendida - possuem um tipo de sigla própria, cujo termo FOOSH é o referido. As fraturas em galho verde ocorrem mais comumente após uma queda com o braço estendido (FOOSH); no entanto, eles também podem ocorrer devido a outros tipos de trauma, incluindo colisões de veículos motorizados, lesões esportivas ou trauma não acidental em que a criança é atingida por um objeto. A desnutrição, especificamente a deficiência de vitamina D, aumenta o risco de fraturas em galho verde dos ossos longos após um trauma. Esta atividade revisa a avaliação, manejo e fisiopatologia das fraturas em galho verde e destaca o papel da equipe interprofissional no cuidado aos pacientes afetados. (ATANELOV).

É relevante ressaltar que "as fraturas em galho verde são mais prováveis de serem encontradas na população pediátrica com menos de 10 anos de idade, mas podem ocorrer em qualquer faixa etária, incluindo adultos (CHENG). Logo, a população infantil com idade inferior a descrita acima deve ser assistida pelo país, familiares ou cuidadores com uma maior cautela. As fraturas em galho verde também podem ocorrer na face, tórax, escápula e praticamente todos os ossos do corpo, mas com muito menos frequência do que os ossos longos (CHENG). As fraturas condilares são as fraturas mandibulares pediátricas mais

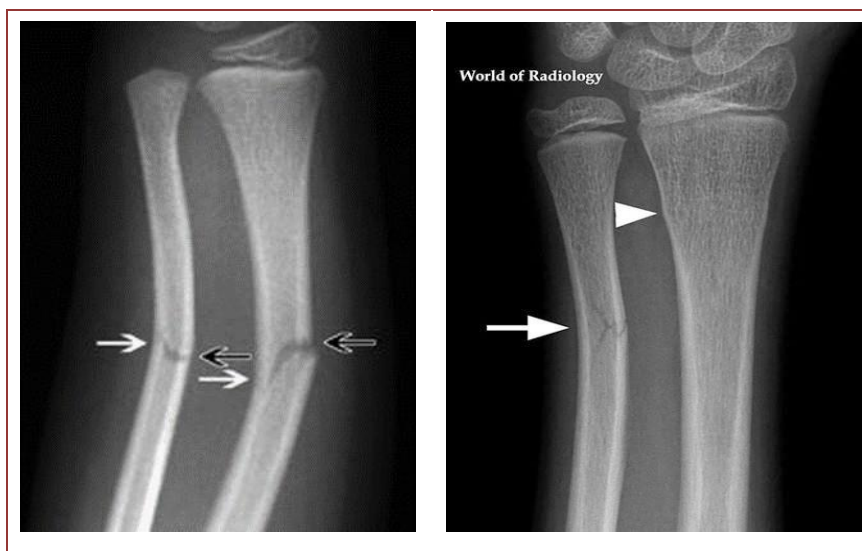
comuns, representando até 55% de todas as fraturas mandibulares. Existem 3 tipos de fraturas condilares. Fraturas subcondilares baixas são as mais comuns e são fraturas incompletas em galho verde na maioria das vezes (SHARMA). O trauma nasal geralmente leva a fraturas em galho verde na população pediátrica devido a uma sutura da linha média não fundida e a maior parte da cartilagem composta pelos ossos nasais. (CHANDRA).

Também é fundamental atentar-se a localização óssea de ocorrência da lesão, uma vez que, "embora as paredes ao redor da fise sejam fortes, a zona hipertrófica da fise é um ponto fraco onde comumente ocorrem fraturas. A lesão da fise ou da placa epifisária pode levar ao retardo do crescimento ósseo, pois o leito vascular que suporta o crescimento físico origina-se da placa epifisária (ANTANELOV). Entretanto, dito isso, é conceitualmente importante destacar que as fraturas em galho verde podem ocorrer em qualquer parte da diáfise e metáfise, mas não são mais chamadas de fraturas em galho verde se envolverem a fise, pois são classificadas como fraturas de Salter-Harris. As fraturas em galho verde são teorizadas para ocorrer devido ao aumento da proporção de matriz de colágeno com reticulações mais imaturas e uma maior proporção de ligações cruzadas imaturas/maduras (BERTEAU).

Achados na história geralmente incluem trauma acidental como FOOSH, mas podem incluir história como ser atingido por um taco de beisebol ou outro item e outras formas de trauma acidental. No entanto, traumas não acidentais devem sempre ser considerados (NOONAN). Conseqüentemente, "achados físicos comuns incluem diminuição da amplitude de movimento, dor à palpação e equimose sobre a área lesada. Achados mais críticos incluem edema, tenda se deslocado, alterações de tecidos moles, como abrasão ou laceração, e sinais de lesão do feixe neurovascular. (NOONAN). Por isso, como exemplo, "ao avaliar um antebraço distal, deve-se suspeitar de lesão do nervo mediano que pode ocorrer com fraturas em galho verde. Uma erificação neurológica completa deve ser feita com todas as lesões traumáticas (ANTANELOV).

5.3. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico de fratura em galho verde, baseia-se principalmente no exame físico. Durante o exame físico, busca-se inspecionar a área afetada à procura de sinais de sensibilidade, inchaço, deformidade, dormência ou feridas abertas. Pode-se solicitar ao paciente que mova os dedos em certos padrões ou movimentos, buscando verificar algum tipo de dano aos nervos que abrangem a região lesionada, além de examinar as articulações acima e abaixo da fratura. Os métodos de radiologia (Raio-x) também são de suma importância para definir o diagnóstico da lesão em galho verde no membro afetado, podendo também ser realizado raiox do outro membro intacto, para níveis de comparação. A avaliação diagnóstica inclui uma radiografia da extremidade lesionada ou área de queixa. Os achados radiográficos típicos demonstram uma lesão em flexão com uma linha fraturada que não atravessa completamente o osso (ATANELOV). Há uma fratura do perióstio e do córtex de um lado (o lado da tensão) que não se estende para o outro lado do córtex e do perióstio (NOONAN). Em uma radiografia, há uma fratura visível no lado da tensão com o lado oposto do osso demonstrando deformação plástica devido a forças compressivas (ATANELOV).

Imagem 1: Fratura de Rádio e Ulna Em Galho Verde

Fonte: Site viver melhor

Dependendo do nível da gravidade da fratura em galho verde, pode se fazer como necessário “endireitar” o osso, visando partir ao devido tratamento, com a imobilização da região utilizando o gesso e a cicatrização correta do osso.

5.4. TRATAMENTO

O protocolo de tratamento de uma fratura em galho verde visa a redução da fratura, normalmente separando ligeiramente o osso e, em seguida, empurrando-o no lugar para endireitá-lo. Se o grau de angulação for significativo, o profissional de saúde precisa realizar uma redução fechada e imobilização (NOONAN). Todas as fraturas em galho verde requerem imobilização, e a colocação de gesso vários dias após a lesão inicial diminui o risco de necessidade de reformulação devido ao aumento do edema pós-fratura. O encaminhamento ortopédico na consulta inicial é geralmente recomendado, mas depende do grau de angulação e da idade da criança. (ATANELOV).

A imobilização com gesso em fraturas de galho verde de ossos longos deve durar aproximadamente seis semanas (SCHUMUCK). O médico colocará o membro afetado em um gesso, imobilizando-o para que o osso possa crescer novamente, assim este poderá obter a cicatrização da fratura; deve-se levar em conta o período de tempo, tais fraturas normalmente não são tão dolorosas quanto outros tipos, especialmente depois que a fratura for reduzida. Vale lembrar que antiinflamatórios podem ser prescritos para diminuir o inchaço no local da fratura.

O tipo de gesso depende da localização da fratura. Fraturas distais podem ser colocadas em gesso de braço curto, enquanto fraturas proximais requerem gesso de braço longo e podem ser trocadas por gesso de braço curto no meio do processo de cicatrização em aproximadamente três semanas. Pacientes com fraturas proximais requerem acompanhamento ortopédico mais próximo (FRANKLIN).

Embora menos praticadas, as fraturas em galho verde podem ser tratadas com talas se houver apenas uma pequena angulação e se houver acompanhamento próximo com a família ou o paciente (ACREE). Na fratura em galho verde um dos riscos principais é que a lesão não seja diagnosticada, já que, frequentemente, é possível colocar peso no

membro, por exemplo, embora possa ser doloroso, e a fratura possa ser descartada como um golpe forte e simples, resultando em algum inchaço, mas sem danos permanentes. Se uma criança cair ou levar uma pancada forte e reclamar de dor que parece um pouco extrema, a recomendação é que ela deve ser levada ao hospital para descartar uma fratura em galho verde, especialmente se a área da lesão inchar rapidamente. A falta de tratamento da fratura pode resultar em problemas gravíssimos, entre eles : uma infecção muito dolorosa seguido de danos permanentes.

Fratura Salter-Harris, fratura do toro, fratura da criança (fratura espiral não deslocada da tibia distal), fratura espiral, fratura não acidental, fratura exposta, fratura patológica, fratura não deslocada, deformidades plásticas, entre outras (ATANELOV) são alguns dos diagnósticos diferenciais que devem ser levados em consideração no início do atendimento e anteriormente ao início do tratamento.

A maioria das fraturas em galho verde saram completamente após serem reduzidas e colocadas em um molde. Em alguns casos, no entanto, a fratura não cicatriza adequadamente, exigindo cirurgia. Isso é extremamente raro, especialmente quando a fratura é tratada o mais rápido possível e o peso é mantido fora do osso enquanto ele cicatriza, fazendo com que o mesmo use de seus recursos biológicos para cicatrizar.

5.4.1. CONTROLE DE CURA

Dependendo do tipo de fratura, há necessidade de controles radiográficos para verificar se a posição do osso está mantida de maneira adequada. Ao final do tratamento, uma radiografia pode ser solicitada para avaliar se existem condições para deixar o local sem imobilização ou proteção. Fraturas simples e com excelente prognóstico dispensam essa radiografia de checagem (SPIEGATO). Geralmente, o prognóstico é bom; a maioria das fraturas em galho verde cicatrizam bem sem alterações funcionais ou grosseiras na aparência do osso lesado. Porém, se não fr devidamente imobilizado e sem acompanhamento ortopédico adequado, há risco de refretura, fratura complementar e deslocamento de fratura (NOONAN). Nesse interim, mostra-se como de extrema importância o uso desses meios para o controle de cura.

5.4.2. TEMPO DE CONSOLIDAÇÃO

Varia de poucas semanas a meses. Tudo vai depender da idade da criança, do tipo e da localização da fratura, do tratamento realizado e dos cuidados tomados. O ortopedista oferece aos pais uma previsão do tempo de consolidação, que pode se modificar conforme o aspecto revelado pelas radiografias de controle, pois existem fatores individuais que interferem nesse prazo.

5.4.3. REABILITAÇÃO

Depois do tempo de imobilização, verifica-se a atrofia do membro, e se o paciente apresenta dificuldade em retomar os movimentos normais. Para a maioria das crianças, a recuperação ocorrerá naturalmente. No entanto, em casos específicos, e também entre crianças maiores e adolescentes, talvez seja necessário um acompanhamento fisioterápico. O retorno à atividade deve ser progressivo e respeitar a idade e atividade da criança, sem grandes exageiros durante a recuperação (FUERST). Ela pode retomar prontamente aos exercícios sem impacto, como a natação. Já a prática de esportes com

risco de impactos e quedas (futebol, skate, basquete) tem de aguardar a liberação pelo ortopedista.

5.4.4. ACOMPANHAMENTO

Mesmo após o tratamento e a consolidação do osso, a criança ainda precisa de acompanhamento médico. Isto é necessário para certificar-se que houve recuperação total do movimento e da função, acompanhar se o osso se mantém alinhado e analisar o crescimento do osso, verificando se o mesmo não foi afetado durante a recuperação.

6. COMPARATIVIDADE ENTRE CRIANÇAS E ADULTOS

A composição, anatomia e histologia do sistema esquelético pediátrico não é apenas uma versão menor da forma adulta; em vez disso, é único porque permite um rápido crescimento e mudança ao longo do desenvolvimento, desde a infância até a idade adulta. (ATANELOV) Embora geralmente observadas a população pediátrica, as fraturas em galho verde também podem ocorrer em adultos. (CASEY) Baseado nisso, a consciência de que os ossos das crianças apresentam diferenças em relação aos dos adultos, e um noção básica primordial; ademais, ela se faz muito importante para determinar o tipo da lesão, o tratamento e o prognóstico em caso de fratura. Como já citado na introdução deste artigo, o osso da criança apresenta maior “maciez” e “flexibilidade”, que é ocasionada por conta de sua elasticidade, da sua porosidade e do seu periosteio, que é mais resistente e contém cartilagens de crescimento. Além disso, como a criança está em crescimento, a capacidade de seu corpo de formar, regenerar e desenvolver os ossos é, em muito, superior a do adulto.

Essas diferenças determinam algumas características vantajosas para a criança. Como a maior dificuldade para a ocorrência de fraturas permanentes e uma maior proporção de fraturas incompletas, como “galho verde” ou subperiostal; menor incidência de fraturas comunicativas; maior capacidade de remodelação; cicatrização ou calo ósseo mais veloz que em adultos (chegando a quase metade do tempo do processo que ocorre na fase adulta); melhor e mais rápida recuperação após a fratura; menor necessidade de cirurgia para reduzir e fixar as fraturas.

Dessa forma, os aspectos positivos de fratura em galho verde na infância, são visto em maiores proporções que em adultos, entretanto também são apresentadas algumas desvantagens sérias em relação à essa fase. Como por exemplo, fraturas que ocorrem próximas à cartilagem de crescimento podem causar deformidades e déficit no crescimento da criança; uma deformidade ou sequela pode ter repercussão em toda formação educacional, profissional, social e psicológica do paciente; dificuldade em aceitar o gesso ou imobilizações prolongadas; as crianças tendem a cooperar menos com as recomendações dos médicos, para serem seguidas durante o tratamento, como por exemplo: não andar, não correr, ter cuidado etc.

7. POSSÍVEIS COMPLICAÇÕES DAS FRATURAS EM GALHO VERDE

As fraturas em galho verde dificilmente podem gerar ou vir acompanhadas de outros problemas. Em se tratando de fraturas, de modo geral, esse risco se relaciona a outros problemas que oriundo da fratura inicial e que, dependendo da conduta de tratamento (ou não tratamento) pode desencadear em várias complicações. Dentre elas o

acometimento de vasos sanguíneos ou nervos e, essas situações adversas danosas aos vasos sanguíneos e nervos podem gerar intensa dor, inflamação crônica e altamente edemasiada (vale lembrar que os ossos são estruturas altamente inervadas e vascularizadas). Para além disso, outras problemáticas relacionadas com articulações e cicatrização desenvolvem-se com o passar do tempo.

As fraturas em galho verde apresentam alto risco de refratura devido a sua instabilidade e à necessidade de imobilização rápida (FRANKLIN). Uma fratura primária em galho verde pode resultar em uma alta taxa de fraturas recorrentes no antebraço (NOONAN). De acordo com uma série de casos, após a redução da fratura em galho verde do rádio, uma análise radiográfica adicional dos segmentos proximal e distal do rádio deve ser feita para garantir que a posição rotacional de cada um seja compatível com o outro. (WRIGHT) Isso é chamado de sinal de cruzamento do raio e pode ajudar a reduzir o risco de deformidade e perda de movimento do antebraço. (WRIGHT)

Uma fratura em galho verde no quadril ou joelho pode interromper o fluxo sanguíneo para a perna. Assim, os tecidos na perna podem não receber sangue suficiente (isquemia) e podem morrer (necrose). Se muitos tecidos necrosarem, parte da perna pode ter que ser amputada. Às vezes, fraturas do cotovelo ou da parte superior do braço podem interromper o fluxo sanguíneo para o antebraço, causando problemas semelhantes. A interrupção do fornecimento de sangue pode não causar nenhum sintoma até várias horas depois da lesão.

Outra complicação que pode ocorrer é quando os nervos são distendidos, contundidos ou esmagados quando ocorre fratura em algum osso. Um golpe direto pode machucar ou esmagar um nervo. Essas lesões geralmente cicatrizam por si ao longo de semanas até meses a anos, dependendo da gravidade da lesão. Algumas lesões nervosas nunca curam totalmente. Em casos raros, os nervos sofrem ruptura, às vezes por fragmentos de ossos afiados. Nervos rompidos não curam por si só e podem ter que ser reparados cirurgicamente e em muitos casos seu dano é irreparável, pois células nervosas não têm a capacidade de regeneração como as demais células.

Subsequente às demais, a embolia pulmonar é a complicação grave mais comum das fraturas sérias ou em galho verde do quadril ou da pélvis. Ela ocorre quando um coágulo de sangue se forma em uma veia, se solta (êmbolo), se desloca para um pulmão e ali bloqueia uma artéria. Como resultado, o corpo pode não receber oxigênio suficiente.

Sofrer uma fratura do quadril aumenta consideravelmente o risco de embolia pulmonar pois ela envolve Lesão na perna, onde se forma a maioria dos coágulos que causam embolia pulmonar bem como Imobilidade forçada (ter que permanecer na cama) por horas ou dias, diminuindo a velocidade do fluxo sanguíneo e, assim, dando a oportunidade de coágulos se formarem. A mesma coisa ocorre nos casos de embolia gordurosa, a gordura residente dentro de ossos longos pode acabar parando no pulmão e impedindo a troca gasosa.

Além disso, em crianças, se uma placa de crescimento em um osso sofre uma fratura, a região afetada pode não crescer normalmente e pode ficar mais curta que a outra correspondente. As placas de crescimento, que são feitas de cartilagem, permitem aos ossos se alongar até as crianças atingirem sua altura total. Se uma fratura não envolver a placa de crescimento, ela pode estimular o crescimento do osso a partir do próprio local da fratura. Se estimula o crescimento, o osso fraturado pode crescer demais e ficar mais comprido que o análogo. Em adultos, a cirurgia para reparar o osso da coxa pode resultar em uma perna ficando mais comprida que a outra. Em última análise, Em casos raros,

desenvolve-se uma **síndrome compartimental**. Por exemplo, ela pode surgir quando os músculos lesionados incham muito depois de uma fratura de um braço ou de uma perna. Como o inchaço exerce pressão nos vasos sanguíneos adjacentes, o fluxo sanguíneo para o membro lesionado fica reduzido ou bloqueado. Consequentemente, os tecidos no membro podem ficar danificados ou necrosar e o membro pode ter de ser amputado. Sem tratamento imediato, a síndrome pode ser fatal. A síndrome compartimental é mais provável de ocorrer em pessoas com certas fraturas da parte inferior da perna, certas fraturas do braço ou uma fratura de Lisfranc (um tipo de fratura do pé).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa revisão bibliográfica teve por objetivo principal a explanação primeira do que seriam as fraturas em galho verde para aqueles que buscam um trabalho introdutório à temática. Sendo assim, foram abordados aqui os principais conceitos de como a lesão se forma, em quais segmentos prioritariamente, qual a área de abrangência encarregada de cuidar dos pacientes e em qual fase da vida elas ocorrem com mais frequência. Para tanto, foi-se utilizado um recorte de material bibliográfico cuja abordagem está centrada nos públicos infantil (enquanto objeto de estudo) e no médico ortopedista (enquanto profissional que estuda tal assunto).

Embora o entendimento central do artigo não seja de difícil entendimento, a temática aqui exposta tem sua relevância ao contribuir com a compactação de um tipo de lesão comum entre crianças. Dessa forma, fragmentos de diferentes fonte foram adicionadas ao trabalho, visando corroborar com o conteúdo de forma sucinta.

Conclui-se então que, devido a relevância e frequência de fraturas em galho verde no meio pediátrico, a abordagem do assunto na formação médica, dentro do campo da ortopedia pediátrica, é de fundamental importância.

REFERÊNCIAS

- [1] CAMPAGNE, Danielle. Considerações gerais sobre fraturas. Manual MSD, 2021. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/lesões-e-envenenamentos/fraturas/consideraçõesgerais-sobre-fraturas>. Acesso em 17 de setembro de 2022.
- [2] SBOP, Sociedade Brasileira de Ortopedia Pediatrica. Orientações sobre fraturas em galho verde em crianças. Disponível em: <https://www.sbop.org.br/noticia/11/orientacao>
- [3] SPIEGATO. Informações sobre fraturas em galho verde. Disponível em: <https://spiegato.com/pt/o-que-e-uma-fratura-em-galho-verde>
- [4] Atanelov Z, Bentley TP. Greenstick Fracture. [Updated 2022 Apr 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
- [5] Radswiki, T., Lustosa, L. Greenstick fratura. Artigo de referência, Radiopaedia.org. (acessado em 21 de setembro de 2022) <https://doi.org/10.53347/rID-12606>
- [6] Chasm RM, Swencki SA. Emergências ortopédicas pediátricas. Emerg Med Clin North Am. 2010 novembro; 28 (4):907-26. [PubMed] [Ref list]
- [7] Richard W. Kruse DO, Susan M. Dubow, Greenstick Fractures. Disponível em: <https://kidshealth.org/en/parents/fractures-greenstick.prt-en.html>
- [8] Cheng JC, Shen WY. Padrão de fratura de membro em diferentes faixas etárias pediátricas: um estudo com 3.350 crianças. J Ortop Trauma. 1993; 7 (1):15-22. [PubMed]
- [9] Sharma S, Vashistha A, Chugh A, Kumar D, Bihani U, Trehan M, Nigam AG. Fraturas mandibulares pediátricas: uma revisão. Int J Clin Pediatr Dent. 2009 maio; 2 (2):1-5. [PMC free article] [PubMed]

- [10] Chandra SR, Zempenyi KS. Temas em Trauma Craniofacial Pediátrico. *Cirurgia Plástica Facial Clin North Am.* 2017 novembro; 25 (4):581-591. [PubMed]
- [11] Noonan KJ, Price CT. Fraturas do antebraço e rádio distal em crianças. *J Am Acad Orthop Surg.* 1998 maio-junho; 6 (3):146-56. [PubMed]
- [12] Franklin CC, Robinson J, Noonan K, Flynn JM. Medicina baseada em evidências: manejo das fraturas pediátricas do antebraço. *J Pediatr Ortop.* setembro de 2012; 32 Supl 2 :S131-4. [PubMed]
- [13] Schmuck T, Altermatt S, Büchler P, Klima-Lange D, Krieg A, Lutz N, Muermann J, Slongo T, Sossai R, Hasler C. Greenstick fraturas do terço médio do antebraço. Estudo prospectivo multicêntrico. *Eur J Pediatr Surg.* setembro de 2010; 20 (5):316-20. [PubMed]
- [14] Acree JS, Schlechter J, Buzin S. Análise de custos e desempenho em fraturas pediátricas distais do antebraço: um gesso de braço curto é superior a uma tala de pinça de açúcar? *J Pediatr Orthop B.* 2017 Set; 26 (5):424-428. [PubMed]
- [15] Wright PB, Crepeau AE, Herrera-Soto JA, Price CT. Sinal de cruzamento do raio: uma indicação de fraturas em galho verde do eixo do rádio mal reduzidas. *J Pediatr Ortop.* 2012 junho; 32 (4):e15-9. [PubMed]

Capítulo 7

Perfil de fraturas pela ocorrência de maus tratos em crianças

Alexandra Aisha Ribeiro Salla

Carla Daniela Faba da Silva

Maria Angela Fraguas Coutinho

Sarah Juliana Silva da Cunha

Vanessa Karoline Oliveira Lima

Aline Cristiane Côrte de Alencar

Eduardo Lima de Abreu

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Junior

Paulo Daw Wen Su

Thiago Guimarães Mattos de Souza

1. INTRODUÇÃO

Os maus tratos infantis configuram-se como um problema social e de saúde pública, devido a influência direta na qualidade de vida das vítimas e possibilidade de causar danos físicos, psíquicos ou morais. De acordo com o Relatório de Status Global sobre Prevenção da Violência contra Crianças 2020 da Organização Mundial da Saúde (OMS) em parceria com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), publicado em junho de 2020, metade das crianças do mundo, ou aproximadamente 1 bilhão de crianças a cada ano, é afetada por violência física, sexual ou psicológica, causando ferimentos, incapacidades ou morte. Nesse sentido, as fraturas decorrentes de maus tratos se apresentam como um achado no exame físico e nos exames de imagens, assim como estão associadas a escoriações, equimoses ou hematomas, sendo de grande valor diagnóstico e, portanto, de atenção especial pelos profissionais de saúde.

2. OBJETIVO

Caracterizar as fraturas ortopédicas de crianças derivada de maus-tratos.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma Revisão Integrativa da Literatura usada comumente na área da saúde que permite análise de diferentes estudos experimentais e teóricos contribuindo para uma visão mais global de uma determinada temática.[1] A Revisão Integrativa da Literatura é construída por seis fases ou tópicos:[1][2]

- Fase 1: Elaboração da pergunta norteadora;
- Fase 2: Amostragem ou busca na literatura;
- Fase 3: Coleta de Dados;
- Fase 4: Análise crítica dos estudos incluídos;
- Fase 5: Interpretação dos resultados;
- Fase 6: Apresentação da Revisão Integrativa.

Para conduzir esta pesquisa a pergunta norteadora foi: Como se caracterizam as crianças e as fraturas sofrida decorrente de maus-tratos ?.

A busca na literatura foi feita nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e PubMed. Utilizando-se como palavras-chaves os termos extraídos dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da Biblioteca Virtual em Saúde: maus tratos infantis, abuso infantil, fraturas, maltrato a los niños, abuso de niños e fracturas. Empregando o operador booleano AND com os descritores da seguinte forma: (maus tratos infantis AND fraturas), (abuso infantil AND fraturas), (maltrato a los niños AND fracturas) e (abuso de niños AND fracturas).

Os seguintes critérios de inclusão foram estabelecidos para posterior leitura na íntegra: artigos publicados entre 2000-2022; no idioma português e espanhol; gratuitos e disponível na íntegra; título relacionável com a temática maus tratos e fraturas; e palavras-chaves e resumos relacionados ao tema a ser estudado. No campo de pesquisa avançada das respectivas bases de dados foi colocado as restrições iniciais de ano, idioma,

gratuidade e disponibilidade na íntegra. Os critérios de exclusão são: artigos incompletos, em outros idiomas, fora do período estabelecido, pagos e duplicados.

A coleta de dados ou categorização do estudo tem como objetivo organizar e sumarizar as informações para formar um banco de dados de fácil manejo, assim, extraiu-se: autor, ano, objetivos, principais achados e base de dados.

A análise crítica dos resultados ocorreu por meio de uma leitura explorativa e analítica do conteúdo dos estudos tendo como auxílio algumas na avaliação a seguintes perguntas: qual era a questão da pesquisa; os sujeitos selecionados para o estudo estão corretos; o que a questão da pesquisa responde; e a metodologia do estudo está adequada.[3]

4. RESULTADOS

A busca nos bancos de dados SciELO, PubMed e LILACS resultou em 44 artigos, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão com a retirada das duplicatas (21), 14 artigos foram lidos na íntegra com ao final a amostra sendo composta por 7 artigos.

Quadro 01: Resultados da coleta e análise crítica dos dados.

Item	Autor\ Ano	Base de dados	Objetivo	Principais achados
1	Toro P. et al. 2005	LILACS	Ressaltar a importância da história clínica para a suspeita de fraturas por maus tratos aclarando a existência de grupos de riscos com relato de 3 casos.	A Anamnese juntamente com o exame físico e de imagem são os mecanismos para diagnóstico de fraturas derivadas dos maus tratos infantis. Ainda que os maus tratos possam acontecer em qualquer estrato social percebe-se que famílias desestruturadas tem uma propensão para a prática.
2	Bergamaschi, J.P.M. 2007	LILACS	Reavaliar crianças que sofreram fraturas do fêmur até a idade de três anos.	Após reavaliação ortopédica e psicossocial de 18 casos de crianças que sofreram fraturas diafisárias de fêmur de idade até os 3 anos. Observou-se que 33% era por maus tratos, 16,7% por patologias, 16,7% acidental e 11,1% por outros motivos.
3	Carvalho, A. A. et al. 2010	LILACS	Avaliar o preparo do profissional pediatra para o diagnóstico de maus tratos na infância e, ao mesmo tempo, pesquisar quais são as atitudes destes profissionais após o atendimento de vítimas de abuso e maus tratos frente à necessidade de denúncia aos órgãos responsáveis.	Pesquisa com participação de 96 pediatras no qual 51 deles se sentiam capacitados para o diagnóstico de indivíduos que sofreram maus tratos. Outrossim, a maioria conhecia a característica de uma criança que sofria maus tratos, entretanto, apresentava desconhecimento acerca da conduta legal a ser seguida nos casos de suspeita de maus tratos.

Quadro 01: Resultados da coleta e análise crítica dos dados.(continuação)

Item	Autor\ Ano	Base de dados	Objetivo	Principais achados
4	Quiros, L. A. 2012	LILACS	Entender a importância dos raios-x para o diagnóstico de síndrome da criança agredida.	Os raio-x são uma ferramenta importante para a suspeita de fraturas por maus tratos sendo comum lesões nos ossos longos se apresentando como lesões metafisárias, epífiso-metáfisária e diafisária.
5	Picini, Marcos et al. 2017	LILACS	Avaliar o perfil epidemiológico de pacientes atendidos em hospital de referência com suspeita de maus-tratos físicos, em especial quanto à ocorrência de fraturas, entre 2005-2015.	Das 500 notificações de lesões físicas analisadas pelos autores 63 apresentavam fraturas com 30 pacientes com imagens disponíveis percebendo as fraturas em ossos longos em 71%. Desses 63, 50 pacientes tinham até 3 anos de idade com a mãe apresentada como provável agressor e a maioria das crianças do sexo masculino.
6	Castillo-Godoy, N.D. et al. 2018	LILACS	Caracterizar as crianças maltratadas e suas lesões na Clínica Forense de Tegucigalpa, Honduras, entre o ano de 2010 e 2015.	Analisaram 267 casos de todos os tipos de maus tratos físicos com amostra formada em média com criança de 8,6 anos, 57,3% meninas, 84,3% agredidas em casa com a mãe como agressora principal. Além disso, 61% apresentava contusões com somente 2 casos de fraturas craneanas.
7	Terra, B.B. et al. 2003	SciELO	Revisar a literatura acerca dos maus tratos infantis e relatar um caso de recém-nascido de 27 dias com fraturas vítima de maus tratos.	O diagnóstico de maus tratos é um importante diagnóstico diferencial ao verificar fraturas em crianças sem elucidação adequada do mecanismo de trauma.

5. DISCUSSÃO

O diagnóstico de fraturas atrelado aos maus tratos infantis deve ser construído com base nos achados na anamnese, exame físico e os exames de imagens como a radiografia, com os conflitos entre esses diferentes fatores um meio para a suspeita de fraturas por maus tratos infantis físicos.[4][5][6]

Na anamnese encontra-se histórias vagas, confusas e contraditórias entre o pai e mãe descrevendo como o mecanismo da fratura queda de cadeira ou banheiro ou uma pegada mais forçada para evitar alguma queda que não coincidência com os achados do exame físico ou de imagem.[4][5][7]

No exame físico de crianças maltratadas fisicamente iremos encontrar no geral lesões musculoesquelético, equimoses, hematomas subdural, lesões em mucosas e partes moles, contusões simples, choro constante, dor à palpação ou impedimento da realização do exame, fraturas ósseas, tensão, temor e escoriações.[4][5][6][8][9] Ainda que lesões

na pele sejam um sugestivo da presença de fratura, devemos estar atentos à presença de fraturas sem lesões de pele ou hematomas.[5]

A radiografia é um dos principais exames de imagens solicitados para confirmação da presença de fraturas.[6] No raio-x de fraturas em crianças que sofreram maus tratos físicos é comum encontrar fraturas em ossos longos como o úmero, fêmur e tíbia com outras fraturas como de arcos costais, craniais e escapulares existindo em alguns casos.[4][5][6][10] Dentre as características da lesão na região de ossos longos o padrão são fraturas metafisárias e diafisárias.[1][5][10] As lesões no crânio quando apresentadas mostram-se ser um fator de risco para obtidos de crianças.[8]

Em estudos com 63 crianças com fraturas vítimas de maus tratos, 44 (71%) apresentava fraturas em ossos longos com 30% deles sendo no fêmur, havendo no geral 46 (76%) deles com fraturas isoladas. Dos pacientes somente 36 tinham radiografias disponível com o padrão de lesão na diáfise em 87% desses raio-x.[10]

No que se refere a idade, há um predomínio fraturas por maus tratos em crianças menores de 3 anos de idade, sendo considerado os maus-tratos um dos principais motivos de fraturas em lactentes.[4][5][10] O gênero das crianças nessas situações não é muito definido pelos diferentes estudos, todavia, em uma amostra o sexo masculino se fez mais presente.[10]

De modo geral, os agressores em sua maioria são as pessoas responsáveis pela criança como pai ou mãe no qual apresenta um ambiente familiar conturbado com pais dependentes químicos, criança de gravidez indesejável, mães com depressão pós-parto e famílias desestruturadas economicamente, torna-se um fator de risco para a ocorrência de maus tratos em crianças.[4][5][8][9][10] Ressalta-se uma atenção para a mãe como responsável pelos maus tratos na maioria das vezes.[8][10]

Não devemos esquecer antes de diagnosticar fraturas por maus tratos outros diagnósticos diferenciais como: osteogênese imperfeita, raquitismo, leucemia e sífilis congênita.[4] Além disso, nas radiografias podemos encontrar lesões não acidentais em diferentes estágios de consolidação por isso é importante uma boa anamnese para tentar encontrar o período provável que a fratura foi causada.[4][5]

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A violência contra a criança e ao adolescente é uma triste realidade responsável por altas taxas de mortalidade e morbidade no Brasil, sendo necessário ocorrer um reconhecimento rápido desses casos, para ocorra diminuição dessa taxa. Com base nos artigos analisados, pôde-se concluir que os principais dados são: predomínio de fraturas em ossos longos, em crianças menos de 3 anos de idade tendo mais predominância no sexo masculino, e os agressores sendo principalmente as pessoas responsáveis pela criança como pai ou mãe e também cuidadores. A partir disso, é importante frisar a importância de formar médicos capacitados e preparados para lidar com esse tipo de situação, saber a conduta a ser adotada, saber reconhecer os principais sinais e sintomas, priorizar o caso, estar atento para os sinais verbais e não verbais e ter conhecimentos dos aspectos legais como obrigatoriedade da notificação, políticas públicas de saúde adotadas no país e municípios, dados epidemiológicos e fatores de risco, para que possa ocorrer rapidamente a resolução do quadro.

REFERÊNCIAS

- [1] MENDES, K.D.S; SILVEIRA, R.C.C.P; GALVÃO,C.M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto Contexto Enferm 2008.
- [2] SOUZA, M. T. de; DIAS, M.; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein, v. 8, p. 102-106, 2010.
- [3] BEYEA, Suzanne; NICOLL, Leslie H. Writing an integrative review. AORN Journal, Denver - CO, v. 67, n. 4, p. 877-881, 1998.
- [4] TORO, P. et al. Papel del ortopedista en el maltrato infantil: Descripción de tres casos y revisión de la literatura. Rev. colomb. ortop. traumatol ; 19(1): 65-72, mar. 2005
- [5] TERRA, B. B. et al. Child abuse: review of the literature. Revista Brasileira de Ortopedia [online]. 2013, v. 48, n. 1.
- [6] QUIROS, A. L. Aporte de los rayos x en el síndrome de niño agredido. Med. leg. Costa Rica, Heredia , v. 29, n. 2, p. 61-64, Sept. 2012.
- [7] BERGAMASCHI, J.P.M. et al. Análise de fraturas diafisárias do fêmur em crianças menores de 3 anos de idade. Acta Ortopédica Brasileira [online]. 2007, v. 15, n. 2 [Acessado 26 Setembro 2022] , pp. 72-75.
- [8] CASTILLO-GODOY, N.D. et al. Caracterización de casos de maltrato infantil, Dirección de Medicina Forense de Tegucigalpa. Rev. cienc. forenses Honduras. 2018;
- [9] CARVALHO, A. A.et al. Análise da conduta ética do pediatra frente a crianças vítimas de maus tratos. HU Revista. Centro de Estudos do Hospital Universitário. 2010.
- [10] PICINI, M. et al. Evaluation of suspected physical abuse in children: a 500-case study. Study conducted at Hospital Pequeno Príncipe, Curitiba, PR, Brazil . Revista Brasileira de Ortopedia [online]. 2017, v. 52, n

Capítulo 8

Susceptibilidade de lesões osteoarticulares em crianças com Síndrome de Down – Revisão integrativa de literatura

Júlia Schneider Ribeiro

Thaís Diniz Pereira de Matos

Geyza Cristina de Souza Dias

João Pedro Serra Gonçalves Marques

Samuel Costa Monteiro

Aline Cristiane Côrte de Alencar

Eduardo Lima de Abreu

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Junior

Paulo Daw Wen Su

Thiago Guimarães Mattos de Souza

Tyane De Almeida Pinto Jardim.

1. INTRODUÇÃO

As crianças com síndrome de Down possuem disfunção genética devido ao cromossomo 21 extra que codifica para o colágeno tipo 6 (COL6), tornando tais crianças possuidoras de características específicas em relação à musculatura e articulações, acarretando fraqueza muscular generalizada e hipermobilidade articular. Observou-se que há uma variabilidade no quesito grau, pelo fato de em alguns casos haver maior susceptibilidade ao comprometimento motor e surgimento ou evolução de doença, ou seja, algumas crianças podem ter dificuldades nas marchas e um outro percentual nunca chegará a deambular devido frouxidão ligamentar (FREITAS et al., 2005).

A hipotonia presente nas crianças com síndrome de Down tem como consequência o atraso no desenvolvimento postural antigravitacional e o alinhamento postural. Tais crianças podem apresentar ombros voltados para frente, aumento ou diminuição das curvaturas naturais da coluna, movimentação além do limite anatômico por hiperextensão articular, repetidos quadros de entorses de tornozelo, tendem a sentar sempre se apoiando e com as pernas voltadas para trás (sentar em W), além de ser comum estarem deitados e com os pés pronados para brincar (REED et al., 2007).

As crianças com síndrome de Down geralmente são assintomáticas nos quadros de hipermobilidade articular e hipotonia, e ainda, a grande maioria possui maior resistência à dor, dificultando assim, que os pais possam observar de forma precoce. Nota-se ainda disfunções motoras com tempos de reações de movimentos mais longos e com contração de músculos agonistas, tendem ainda a ter a contração aumentada a fim de compensar a frouxidão ligamentar com o aumento da rigidez (HOYOS et al., 2017).

É de suma relevância a relação entre a trissomia do 21 e a frouxidão ligamentar e hipotonia no desenvolvimento motor adequado infantil, com enfoque em avaliar o tônus muscular e possíveis articulações acometidas nas crianças com Down de forma precoce, devido à alta susceptibilidade de lesões, traumas, atrasos no marco de desenvolvimento, má formação óssea e fraturas ortopédicas, prejudicando o adequado desenvolvimento motor, assim como a marcha. Além disso, limita e debilita essas crianças em uma fase mais tardia e, à longo prazo, observa-se que a sobrecarga imposta sobre as articulações ocasionou diversas deformidades ortopédicas e principalmente no tronco, membros inferiores, joelhos e pés, levando a rupturas de ligamentos e destruição da cartilagem articular.

Tônus e articulações adequados são necessários para a manutenção da base de sustentação do corpo contra a ação da gravidade, a fim de que haja controle do tronco e rotação do corpo de forma conjunta com braços e pernas dentro da amplitude devida (ZAMORA et al., 2012).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Identificar a susceptibilidade de patologias ortopédicas em crianças com síndrome de Down.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar as principais alterações osteoarticulares decorrente da Síndrome de Down;
- Identificar as principais articulações afetadas;
- Discorrer sobre as principais consequências decorrentes das lesões articulares.

3. METODOLOGIA

3.1. MÉTODO DE PESQUISA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura cujo processo metodológico cumpriu criteriosamente as seguintes etapas: identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos; categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; interpretação dos resultados; apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

3.2. QUESTIONAMENTO NORTEADOR E PALAVRAS-CHAVE

O referido estudo pretendeu responder à seguinte pergunta norteadora: quais lesões osteoarticulares as crianças com síndrome de Down estão mais susceptíveis e quais patologias são mais comuns decorrente dessa susceptibilidade?

As palavras-chave selecionadas constam dos vocabulários descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH): “Down Syndrome”, “orthopedics”, “disease susceptibility”, “Joint Instability” e “Muscle Hypotonia”. A busca incluiu também sinônimos e termos relacionados, formando as seguintes chaves de busca: “Muscular Diseases”, “Joint Instability” e “Trisomy 21”.

3.3. BUSCA NAS BASES DE DADOS

Os critérios e inclusão adotados para a busca e seleção das publicações foram: artigos publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais que abordassem a temática “Lesões osteoarticulares em crianças com síndrome de Down”, divulgados em língua portuguesa, inglesa ou espanhola, sem delimitação temporal das publicações, indexados nas bases de dados Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO), (PubMed) U.S. National Library of Medicine, National Institutes of Health e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Esses indexadores foram escolhidos por terem apresentado mais artigos em busca prévia.

Apesar da dificuldade na busca de literaturas referentes aos assuntos, considerando-se as bases de dados utilizadas, foram selecionados cinco trabalhos, e por fim foram elaborados resultados e uma discussão que contemplaram as descrições das etapas percorridas para a elaboração da presente revisão e as principais contribuições extraídas dela no que tange à precoce susceptibilidade a alterações osteoarticulares que acometem articulações específicas decorrente da trissomia do cromossomo 21.

4. RESULTADOS

Quadro 1 - Principais dados dos artigos usados como base.

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVOS	PRINCIPAIS RESULTADOS
Análise expressão colágeno VI distrofia muscular congênita	Regina Toni Loureiro de Freitas	2005	Discorrer sobre a distrofia muscular congênita (DMC) e a necessidade da marcação do colágeno do tipo VI para identificação e classificação dos diversos subtipos de DMC, que afetam a estrutura muscular dos pacientes, incluindo dos portadores de síndrome de Down.	Na literatura têm-se observado que as crianças com deficiência do COL6, inclusive com confirmação genética, apresentam um fenótipo caracterizado por fraqueza muscular generalizada, retrações musculares proximais, hiperextensibilidade articular distal e cognição normal.
Síndrome da criança hipotônica: causas neuromusculares	Umbertin A Conti Reed	2007	Esclarecer as situações de hipotonia extrínseca (exemplo síndrome de Down) e intrínseca, caracterizando as principais afecções deste grupo no recém-nascido e no lactente, e enfatizando quais os aspectos clínicos que permitem orientar as hipóteses diagnósticas e indicar os exames complementares adequados.	A partir de dados, se torna evidente a importância do exame físico, podendo revelar aspectos dismórficos que são peculiares em algumas doenças, como em muitas das cromossomopatias (Down). Essa condição pode gerar múltiplas deformidades articulares na criança hipotônica.
Displasia troclear e instabilidade patelar em pacientes com síndrome de Down	Tiago Amaral Rebouças Moreira	2015	Analisar displasia troclear em pacientes portadores de síndrome de Down na presença e na ausência da instabilidade femoropatelar.	A partir dos critérios clínicos, 11 joelhos estavam estáveis e 13 instáveis. A razão de prevalência é uma medida que torna possível estimar a força de associação entre a presença de instabilidade (exposição) e as alterações na radiografia (anormalidade). A razão de prevalência de patela alta entre os pacientes estáveis foi de 0,68, usando o método de Caton Deschamps. A displasia troclear foi encontrada apenas em pacientes com instabilidade.
Prevalência da instabilidade atlantoaxial e sua associação com sinais clínicos em crianças com síndrome de Down	Érica Cesário Defilipo	2015	Determinar a prevalência de instabilidade atlantoaxial em crianças com síndrome de Down e verificar a associação entre a instabilidade atlantoaxial e a presença de sinais e sintomas desta alteração.	A prevalência de instabilidade atlantoaxial na população estudada foi de 9,5%. Não foi verificada associação estatisticamente significativa entre os sinais sugestivos e a presença de instabilidade atlantoaxial.
Efeito do procedimento de Sharrard na instabilidade do quadril em crianças com síndrome de Down: um estudo retrospectivo	Frederike ECM Mulder	2021	Analisar retrospectivamente o efeito do procedimento de Sharrard na instabilidade do quadril em crianças com síndrome de Down (SD), medida pelo índice de migração.	O índice médio de migração pré-operatória foi de 46% e o índice médio de migração pós-operatória foi de 37%. O índice de migração delta médio (a diferença no índice de migração pré-operatório e índice de migração pós-operatório mais recente) mostrou uma melhora de 9,3%. Observou-se melhora no índice de migração em 52%, nenhuma alteração em 29% e piora em 19% dos quadris. Não ocorreram (re)luxações em 91% dos quadris.

5. DISCUSSÃO

5.1. PREJUÍZOS DA ALTERAÇÃO DO COLÁGENO E A HIPOTONIA GENERALIZADA

Segundo (TONI et al., 2005), a distrofia muscular congênita (DMC) está presente nas crianças com a síndrome de Down, pois a hipotonia e a fraqueza muscular já são notadas no primeiro ano de vida. Essa patologia pode ser desenvolvida a partir da formação do colágeno VI (COL6) de forma deficiente, podendo haver ausência ou deficiência da marcação para merosina.

Na literatura têm-se observado que as crianças com COL6 deficiente, apresentam um fenótipo caracterizado por fraqueza muscular generalizada, além de atraso no desenvolvimento motor, retrações musculares proximais em joelhos e cotovelos, hiperextensibilidade articular distal e luxação congênita do quadril, podendo perder a capacidade para a marcha.

Contudo, a autora ainda descreve uma variabilidade quanto ao grau do comprometimento motor e a evolução da doença, porque enquanto alguns adquirem a capacidade para a marcha, muitos nem chegam a deambular, sendo comprovado que os fenótipos mais leves da doença apresentam deficiência parcial do COL6 na biópsia muscular.

A hipotonia é uma das principais causas das disfunções motoras em crianças com Down e, conseqüentemente, da alteração no controle postural, a qual depende de uma integração contínua entre o sistema sensorial e o motor. Além disso, carência de tônus muscular nessas crianças traz como consequência um fraco controle dos músculos, tendo como resultado movimentos desajeitados e mal coordenados.

Corroborando com esse assunto, o artigo de (REED et al., 2007), pois expõe a síndrome da criança hipotônica, uma condição presente na criança com Down, além de explicitar os subtipos e as causas neuromusculares da hipotonia. A síndrome de Down se enquadra em uma hipotonia secundária por se manifestar em uma síndrome genética.

A autora (REED et al., 2007) considera o exame físico do recém-nascido e da criança como extremamente importante, pois pode revelar aspectos dismórficos que são peculiares na cromossomopatia. Essa avaliação da hipotonia deve ser valorizada a fim de obter um diagnóstico precoce e a partir de então, incentivar o cuidado com o desenvolvimento diferenciado dessa criança, reduzindo possíveis lesões causadas por essa diminuição do tônus muscular, assim como descrito por (TONI et al., 2005).

5.2. APRESENTAÇÃO DAS PRINCIPAIS CONDIÇÕES QUE LEVAM A LESÕES OSTEOARTICULARES

Até esse ponto, foram apresentadas algumas condições que podem contribuir para o parecimento das lesões osteoarticulares em crianças com a síndrome de Down. A susceptibilidade de lesões osteoarticulares acomete principalmente algumas articulações como a femoropatelar, a coxofemoral e a C1-C2.

Crianças com Down irão passar por todas as fases de desenvolvimento que uma criança que não possui a síndrome, porém de uma forma retardada devido ao atraso motor que ocasiona uma série de alterações ortopédicas. Logo, é de suma importância, desde as primeiras semanas de vida, o acompanhamento com ortopedista, tanto para prevenir que tais crianças desenvolvam-se com deformidades, como para tratar deformidades que ocorreram e ainda auxiliar no desenvolvimento motor ao longo da vida.

Deve-se, em cada fase do desenvolvimento infantil, observar a criança atentamente por ela ser mais propícia a lesões ou ocorrência de traumas e subsequentes fraturas. Por exemplo, observa-se mais nos primeiros anos de vida, a articulação do quadril, podendo ser acometida pela luxação e subluxação.

Conforme o crescimento, observam-se joelhos e pés para que a marcha dessas crianças possa ser trabalhada de forma correta. Deve-se ainda avaliar a coluna cervical para definir limiares que indicam qual tipo de atividade física cada criança estará apta a praticar como natação e esportes de contato.

A susceptibilidade de crianças com Down é devido à instabilidade acometida, à hiperfrouxidão ligamentar e será, apropriadamente, explicitada nessa discussão, segundo artigos referentes a cada uma das articulações mais acometidas.

5.3. ARTICULAÇÃO FEMOROPATELAR E INSTABILIDADE PATELAR ACOMETIDA

Consoante à (MOREIRA et al., 2015), dentre portadores de síndrome de Down, há pacientes com instabilidade femoropatelar grave associada à luxação precoce da patela. Considera-se a presença de instabilidade segundo a classificação de Dugdale e Renshaw, que divide a instabilidade femoropatelar nos pacientes portadores de síndrome de Down em cinco graus, grau I estável e de grau II em diante instável. É maior a gravidade da instabilidade com a maior graduação, e acredita-se também que as alterações musculares da síndrome de Down possam ser responsáveis por essa retração do quadríceps que causaria a patela alta na maioria dos pacientes, mesmo naqueles indivíduos que não apresentaram instabilidade femoropatelar.

As crianças com síndrome de Down estão mais suscetíveis ao joelho em valgo (geno valgum), e ainda podem ter o pé plano, desse modo, a criança anda com o pé um pouco pronado. Eles estão mais suscetíveis também à lateralização e a patela pode se apresentar muita para cima ou muito para baixo.

O joelho valgo (joelho em “x” ou em tesourinha) pode ser observado, e durante a movimentação, a patela sai da sua posição normal e se desloca lateralmente, voltando espontaneamente para sua posição normal, estaremos diante da instabilidade. Se for feita a palpação da patela, percebe-se que não está localizada na frente do joelho, mas na face lateral da articulação, então se está diante da luxação patelar.

A instabilidade patelar é um problema que acomete a articulação da patela (rótula) com o fêmur, tornando a patela mais propensa a se desencaixar de sua posição normal. Existem, ainda, dois tipos de instabilidade patelar: o primeiro é conhecido como luxação traumática da patela, em geral, resultante de um trauma agudo no joelho, quando a patela é empurrada completamente para fora do sulco troclear; o outro tipo de instabilidade é conhecido como instabilidade patelar crônica. Além das fraturas transversas, longitudinais e cominutivas, há também as fraturas osteocondrais, geralmente localizadas no polo medial da patela, que podem ser causadas por trauma direto ou, mais comumente, estão associadas à lesão esportiva e à luxação aguda da patela.

5.4. ARTICULAÇÃO COXOFEMORAL E INSTABILIDADE DO QUADRIL ACOMETIDA

A síndrome de Down, também conhecida como trissomia do 21, é a anormalidade cromossômica sintomática mais comum com sobrevivência até a idade adulta e está associada a várias anormalidades musculoesqueléticas, incluindo instabilidade do

quadril. Aproximadamente 7% a 30% das crianças com Down apresentam subluxação e luxação do quadril. A expectativa de vida deles aumentou para 55 anos e espera-se um crescimento contínuo, o que pode resultar em um aumento da incidência de artrite dolorosa, osteoporose, fragilidade óssea e problemas relacionados no futuro.

A literatura (MULDER et al., 2021) sugere que pacientes com síndrome de Down possuem desenvolvimento normal do quadril no útero, porém apresentem posteriormente deficiência da parede acetabular posterior, retroversão acetabular aumentada, anteversão femoral aumentada e um ângulo cervical normal. Enquanto alguns estudos propuseram a frouxidão articular como uma possível causa da instabilidade do quadril, outros não encontraram uma relação entre a frouxidão articular e a migração do quadril nos pacientes com Down. O fator etiológico da instabilidade do quadril pode ser o desequilíbrio muscular, já descrito em (REED et al., 2007).

Crianças com síndrome de Down retratam atraso no desenvolvimento motor, associado a hipotonia muscular, frouxidão ligamentar e disfunção cerebelar, sendo que as características da disfunção motora são tempos de reação e de movimento mais longos. Elas apresentam, também, aumento da rotação externa do quadril, flexão prolongada do quadril e aumento da flexão/extensão do joelho.

Além disso, ainda segundo (MULDER et al., 2021), a fraqueza dos extensores do quadril resulta em um padrão de caminhada consistindo dos músculos flexores do quadril e inclinação pélvica anterior, criando assim um ponto de gravidade atrás do eixo do quadril para evitar quedas para frente. Acredita-se que essa diferença no equilíbrio muscular afete a forma e o crescimento da articulação do quadril, o que pode causar distúrbios do desenvolvimento do quadril.

O artigo de (MULDER et al., 2021) ainda descreve múltiplas intervenções para a instabilidade do quadril em crianças com síndrome de Down. Com base na hipótese de que essa condição é causada pelo desequilíbrio muscular, acreditava-se que o procedimento de Sharrard poderia ser benéfico no tratamento da instabilidade do quadril nessas crianças.

O objetivo deste procedimento é restabelecer o equilíbrio muscular, reduzindo a posição de flexão do quadril durante a caminhada, fortalecendo a extensão e abdução da articulação do quadril. Um obstáculo é o fato de a pelve e o quadril na síndrome de Down apresentarem uma variedade de aspectos anatômicos que interferem no planejamento cirúrgico.

Na Holanda, várias crianças com síndrome de Down e instabilidade do quadril já receberam terapia cirúrgica de acordo com o procedimento de Sharrard. Logo, para maior disseminação desse procedimento e suas vantagens, deve-se analisar retrospectivamente as crianças operadas, seus resultados e buscar contemplar mais crianças com essa mesma condição.

5.5. ARTICULAÇÃO C1-C2 E INSTABILIDADE ATLANTOAXIAL

Segundo (DEFILIPO et al., 2015), a hiperfrouxidão ligamentar e a hipotonia generalizada são características que, na síndrome de Down, contribuem para a alteração do alinhamento no segmento atlantoaxial.

A instabilidade atlantoaxial é definida como uma maior mobilidade da primeira vértebra cervical (atlas) sobre a segunda (áxis). A alteração no alinhamento pode estar

associada à dor, transtornos neurológicos, compressão medular alta e, em alguns casos, pode ocasionar morte súbita.

É imprescindível que os profissionais de saúde se preocupem com a presença desta alteração, já que a prática de atividades físicas que exijam flexão cervical forçada pode ocasionar subluxação ou luxação das vértebras, podendo resultar em compressão da medula espinhal.

Deste modo, crianças com síndrome de Down com evidências de instabilidade atlantoaxial devem ser submetidas rotineiramente a acompanhamento radiográfico da coluna cervical antes de serem liberadas para a prática de esportes.

Em termos de tratamento, as crianças com Down tendem a receber o mesmo tipo de terapia que uma criança com atraso ou alterações do desenvolvimento motor, semelhantes em termos de apresentação clínica. Entretanto, o autor (DEFILIPO et al., 2015) destaca a importância da escolha de abordagens terapêuticas específicas, assim como a otimização de estratégias individualizadas para essa população.

A literatura de (DEFILIPO et al., 2015) trata de um estudo descritivo, de caráter transversal, que contou com a participação de crianças com diagnóstico médico de síndrome de Down, com idade entre três e cinco anos.

Os dados da criança (sexo, idade e raça), assim como a presença de sinais sugestivos de instabilidade atlantoaxial, como dor no pescoço, dificuldade de andar, fraqueza em membros inferiores, cansaço, dificuldade de equilíbrio, incontinência fecal e urinária e vômito em jato, foram obtidos através de uma entrevista com o cuidador e armazenados em um formulário por uma das pesquisadoras do estudo.

Posteriormente, as crianças foram submetidas à radiografia da coluna cervical em perfil em três diferentes posições: neutro, flexão e extensão. Nas três incidências radiográficas, foi feita a partir de uma linha perpendicular traçada da extremidade inferior do arco anterior da primeira vértebra cervical (atlas) até a face anterior do processo odontoide.

O autor (DEFILIPO et al., 2015) incentiva a prática de esportes para indivíduos com síndrome de Down, mesmo na presença de instabilidade atlantoaxial e julga desnecessária a triagem radiológica preconizada.

Portanto, parece que o acompanhamento radiográfico em idade precoce se faz necessário a estas crianças, como na faixa etária abordada neste estudo, considerando que a sintomatologia pode não ter associação com estas alterações clínicas sugestivas de instabilidade atlantoaxial, e a prática esportiva pode se tornar perigosa na ausência desta informação.

Acrescenta-se, ainda, que uma possível lesão, causada por essa instabilidade acometida em crianças com síndrome de Down, seria a escoliose. A escoliose é um desvio que ocasiona uma curvatura na coluna em forma de “C” ou “S”, podendo causar dores musculares, problemas respiratórios; danos na coluna vertebral, desenvolvimento de problemas emocionais e psicológicos. Nos casos mais graves, há interferência na capacidade de respiração por causa da deformidade do tórax e diminuição do espaço para os pulmões.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa revisão, foi possível observar que a prevalência de alterações ortopédicas é muito alta em crianças com síndrome de Down, pois geralmente elas têm alterações em seu sistema musculoesquelético, condicionadas por dois fatores: hiperfrouxidão ligamentar e hipotonia muscular, que dão origem a uma grande mobilidade articular durante toda a infância, quando condições desse tipo se acumulam.

Muitas vezes, essas alterações não colocam a vida do paciente em risco, mas podem ser a causa do aumento da incapacidade e da deficiência do desenvolvimento motor. Destacam-se os distúrbios descritos explicitamente nessa revisão integrativa, tais como, instabilidade patelar, instabilidade do quadril e atlantoaxial, os quais propiciam lesões osteoarticulares mais comuns nessas crianças.

Atualmente, são criadas associações com equipes de médicos especializados nas diversas áreas para melhor conhecimento e tratamento das diferentes condições comuns à síndrome de Down. Os serviços de educação especial têm contribuído, amplamente, para melhorar a qualidade de vida dessas crianças.

Chama-se atenção para a dificuldade de encontrar literaturas referentes ao assunto nos mais variados bancos de dados. Contudo, essa revisão integrativa de literatura respondeu, com sucesso, ao questionamento principal: “quais lesões osteoarticulares as crianças com síndrome de Down estão mais susceptíveis e quais patologias são mais comuns decorrente dessa susceptibilidade?”.

REFERÊNCIAS

- [1] DEFILIPO, Érica Cesário; AMARAL, Priscila Cristian do; SOUZA, Natália Trindade de; RIBEIRO, Carla Trevisan Martins; CHAGAS, Paula Silva de Carvalho; RONZANI, Flávio Augusto Teixeira.
- [2] HOYOS, Martha Garcia; RIANCHO, José Antonio; VALEROY, Carmen. Bone health in down syndrome. *Bibliografia de Medicina Clínica. Departamento de Medicina Interna, Universidade de Cantabria, Valdecilla Health Research Institute (IDIVAL), Santander, Espanha.* 30 mai. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2017.04.020> 0025-7753/
- [3] TONI, Regina Loureiro de Freitas; ZANOTELI, Edmar; ANANIAS, Maria da Penha Morita; OLIVEIRA, Acary Souza Bulle. *Revista Médica de São Paulo.* Junho de 2005.
- [4] REED, UC. Floppy infant syndrome due to neuromuscular disorders. *Revista Médica de São Paulo,* 2007.
- [5] PREVALENCE OF ATLANTO-AXIAL INSTABILITY AND ITS ASSOCIATION WITH CLINICAL SIGNS IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME. *Journal Of Human Growth And Development, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 151, 20 out. 2015. Faculdade de Filosofia e Ciências.* <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.102996>.
- [6] MULDER, Frederike E.C.M.; BOK, Levinus A.; VAN DOUVEREN, Florens Q.M.P.; PRUIJS, Hans E.H.; ZEEGERS, Adelgunde V.C.M.. Effect of the Sharrard procedure on hip instability in children with down syndrome: a retrospective study. *Journal Of Children&Orthopaedics, [S.L.], v. 15, n. 5, p.488-495, out. 2021. SAGE Publications.* <http://dx.doi.org/10.1302/1863-2548.15.210052>.
- [7] MOREIRA, Tiago Amaral Rebouças; DEMANGE, Marco Kawamura; GOBBI, Riccardo Gomes; MUSTACCHI, Zan; PÉCORA, José Ricardo; TÍRICO, Luis Eduardo Passarelli; CAMANHO, Gilberto Luis. Trochlear dysplasia and patelar instability in patients with Down syndrome. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition), [S.L.], v. 50, n. 2, p. 159-163, mar.2015.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.rboe.2015.03.005>.
- [8] ZAMORA, A. Alarcón; CÁNOVAS, C. Salcedo. Trastornos ortopédicos en niños con síndrome de Down. *Revista Espanhola de Pediatria. Sección de Cirugía Ortopédica y Traumatología Infantil. Unidad de Referencia Nacional en Ortopedia Infantil. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca.* Setembro de 2012.

Capítulo 9

Traumas ortopédicos pediátricos na fase escolar: Um estudo epidemiológico

Isabelle Alves da Fonseca

Sarah Eduarda Mamed dos Santos

Vitória Daou Modesto

Vitória Mourão Monteiro

Vinícius Pinheiro dos Santos

Paulo Daw Wen Su

Nilton Orlando Júnior

Sandokan Cavalcante Costa

Aline Cristiane Côrte de Alencar

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Karoline Costa de Souza

1. INTRODUÇÃO

O atendimento pré-hospitalar ao trauma em crianças permanece sendo algo recorrente em todo o mundo. A avaliação e conduta do Trauma na infância segue os mesmos preceitos aplicados à população adulta, Evidenciando a vida do paciente e reservando a avaliação do sistema músculo-esquelético para o momento seguinte, nomeadamente, os princípios do Advanced Trauma Life Support (ATLS).

O trauma ortopédico é caracterizado por abalos estruturais como lesões graves nos ossos, articulações e/ou tecido mole, ou pelo desequilíbrio fisiológico do organismo sendo eles de baixa energia ou alta energia, resultante de uma ação abrupta no corpo. A diferença entre o adulto e a criança interfere no tratamento de fraturas e lesões, entorses e contusões podem não causar algo grave em um adulto, mas podem trazer episódios dolorosos e complicados para uma criança, a qual os ossos ainda estão em fase de crescimento.

Por ano cerca de 60 milhões da parcela da população mundial sofre algum tipo de impacto traumático, um em cada seis pessoas tem uma internação por trauma². Os traumas ortopédicos ganham espaço nas estatísticas de internações hospitalares. Destarte o presente estudo tem a finalidade de denotar a epidemiologia por meio de uma análise descritiva retrospectiva baseada em pesquisa de campo com intuito de obter dados que mostre o predomínio de casos de traumas em crianças de 6 a 10 anos de idade. Dessa forma, apresentando dados com o intuito informativo sobre o tema descrito.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL:

Identificar traumas ortopédicos em crianças em fase escolar atendidas em um hospital de referência.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Apresentar Tipos de traumas ortopédicos pediátricos de 6 a 10 anos de idade atendidos no Hospital Joãozinho.
- Descrever as condutas médicas realizadas nos atendimentos.
- Apontar as regiões traumáticas afetadas.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo retrospectivo baseado em pesquisa de campo no Hospital e Pronto Socorro Joãozinho, mediante a revisão dos prontuários de crianças entre 6 a 10 anos atendidas de Janeiro a dezembro de 2021. Os dados serão coletados no período de Setembro a Outubro de 2022.

Serão Critérios de Inclusão: 1) Idade, de 6 a 10 anos. 2) Prontuários preenchidos de maneira Completa. 3) Pacientes que concluíram o tratamento no hospital de Pronto Socorro Joãozinho

Critérios de Exclusão: 1) Prontuários preenchidos de maneira Incompleta. 2) Pacientes que foram transferidos para outra unidade hospitalar. 3) Traumas de natureza não ortopédica.

As buscas eletrônicas foram realizadas sem restrições de idioma ou data, utilizando as seguintes bases de dados PubMed, Scielo através de artigos selecionados.

Técnicas e Instrumentos de levantamento de dados será obtido por meio de um instrumento de coleta de dados (Anexo 1) com as seguintes variáveis como idade, sexo, dia da semana, mecanismo de trauma, parte do corpo afetada, procedência, tratamento, tempo de internação e desfecho hospitalar. Os dados serão analisados através de tabelas mediante o programa Microsoft Office Excel 365 (Microsoft®) 2019.

A pesquisa seguirá as recomendações da regulação CNS/NS 466/2012, com benefício epidemiológico e dados que demonstrarão a prevalência de trauma ortopédico em crianças de 6 a 10 anos. Ademais, apresenta riscos de exposição de dados de menor de idade.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. TRAUMA ORTOPÉDICO

Segundo o Ministério da Saúde, o trauma é considerado um problema de saúde pública dada a morbimortalidade com prevalência na população economicamente ativa. A intervenção eficaz para o restabelecimento das estruturas afetadas, muitas vezes, é a cirurgia ortopédica (BRASIL, 2014).

O Trauma é uma agressão aos tecidos que formam o corpo humano, proveniente da ação de uma força deformatória que atua sobre eles, depende da intensidade e duração da força que o provoca (KFURI JUNIOR, 2011).

4.2. FRATURA

Uma fratura óssea, uma quebra na continuidade do osso, geralmente ocorre quando a força aplicada ao osso é maior do que a força que ele pode suportar. A fratura é grave e geralmente resulta de uma lesão externa direta de grande força e gravitação. Mas também pode ocorrer em decorrência de deformidades ou patologia óssea (RENATA; GOMES; ANDRÉ, 2014).

Quando os ossos são quebrados, as estruturas adjacentes também são afetadas, e há um grande risco de causar hematoma dos tecidos moles, sangramentos musculares e articulares, luxações articulares, rupturas de tendões, rupturas de nervos e danos nos vasos sanguíneos. Assim, as principais queixas, que podem diferir dependendo da localização e do tipo de fratura, são dor, incapacidade de movimentação do membro e deformidade (HERBERT; XAVIER, 2008).

4.3. AS CLASSIFICAÇÕES DE FRATURAS

É uma categorização de fratura e é definida como: fratura transversal. Isso ocorre quando uma lesão óssea forma um ângulo de 90° com a linha do segmento ósseo. A fratura oblíqua ou perpendicular ocorre quando o ângulo formado pela lesão é diferente de 90° em relação à linha do segmento ósseo. Quando o tecido ósseo no local da fratura se rompe

e forma fragmentos que destroça a fusão das duas aparências. Suas conexões são classificadas como fraturas comunais. As fraturas por impacto ocorrem quando um osso quebrado entra em contato com uma superfície ílesae o impacto perfura o osso.

Quando uma fratura ocorre devido a uma doença crônica que afeta o tecido ósseo, é chamada de fratura patológica (LOMBA, 2012). Conforme Smelzer, Bare (2002), outra categorização existente detalha a localização anatômica dos fragmentos ósseos. A descrição da fratura pode ser feita da seguinte forma: Descolamento, esmagamento, complexo, compressão, depressão, epífise, espiral, haste verde, impacto, oblíquo, patológico, simples e transversal.

- **Fraturas e lesões – Comparação entre Crianças e Adultos**

Segundo Maurício Kfuri (2001 apud SILVA; KFURI, 2022), o trauma ortopédico é uma das condições mais mórbidas existentes na sociedade contemporânea, comprometendo em larga escala a função do indivíduo, representando cerca de 7,4% a 8,7% das recepções em hospitais e pronto socorros à nível mundial (2003 apud BACKER; HOCKEY, 2022). No Brasil, o trauma vitimiza milhares de brasileiros todos os anos, e responde em média por 45% a 65% do movimento cirúrgico semanal de um hospital referência no município de Ribeirão Preto – SP (2011, não p.).

Aliado a isso, as lesões traumáticas ortopédicas são de grande relevância na prática pediátrica, visto que ocupa o primeiro lugar em muitos países como causa de morbidade e mortalidade, principalmente na faixa etária de 1 a 14 anos (Ministério da Saúde Pública, 2007). Apesar da obviedade, as crianças apresentam diversas diferenças, em comparação ao adulto, a respeito de traumas.

Por possuir quatro tipos diferentes é necessário nomeá-las e classificá-las da seguinte maneira: contusão, entorse, fratura e luxação, sendo essas a divisão do trauma. Contusão corresponde a lesão traumática do tegumento, não havendo ruptura da continuidade da pele, apresenta sintomas característicos como edema, dor, hematoma e corresponde a cerca de 37%. Entorse refere-se a uma lesão traumática, de caráter torcional comum em partes moles localizadas em articulações, normalmente não apresenta comprometimento grave, apresentando características de dor e inchaço além de dificuldade de movimentar a área afetada, dentro das recepções hospitalares corresponde a 9% dos casos. A fratura é uma lesão óssea, na qual ocorre a ruptura total da porção cortical, pessoas acometidas de tal lesão costumam apresentar muitas dores, sendo esse o principal sintoma, apresenta-se como responsável pelos 50% dos casos recepcionados no pronto atendimento hospitalar. Por fim, tem-se a luxação, lesão articular em que existe perda parcial e total do contato entre o osso que compõe o meio tratado, como característica, apresenta dor, dormência e edema, dentre as outras fraturas, corresponde a 4% dos casos. (Sociedade Brasileira de Ortopedia, 2022)

Outrossim, lesões que comumente são apresentadas na infância, contam com uma das características que diferem uma lesão adulta a uma lesão pediátrica, sendo uma delas a respeito da fise, essa é considerada uma cartilagem de crescimento localizada entre a metáfise e a epífise de ossos longos, possuindo uma forma organizada, e se localiza na extremidade de ossos longos denominada assim, como ossificação endocondral. (Revista Brasileira de Ortopedia, 2022)

Segundo Ruy Maciel de Godoy Junior (2017, p. 2381), cerca de 30% das fraturas dos ossos longos nas crianças envolvem as fises. Compere 1 encontrou 15% de lesões fisárias nos traumas envolvendo o sistema esquelético da criança. Rogers 2 encontrou

alterações de crescimento na fise em 10% dos casos de lesões fisárias traumáticas. Levantamentos mais recentes, como de Mann e Rajmaira,³ mostraram, que quando todas as fraturas envolvendo a fise são consideradas, a taxa de distúrbios do crescimento é próxima a 30%. Por outro lado, apenas 2% apresentam resultado final com alteração funcional significativa.

A respeito de outras características como: prevalência de sexo, idade, horário do ocorrido e dia da admissão hospitalar. Em um centro de tratamento de crianças vítimas de trauma no Alabama, a relação entre meninos e meninas atendidos foi de 1,7:1 com maior incidência durante a primavera, o horário predominante entre meio-dia e meia-noite (79%) e dentre todos os traumas atendidos, 36% das crianças apresentavam lesão ortopédica (1990 apud JUNIOR, SEGAL, CARVALHO, FREGONEZE, SANTILI. 2017)

Também encontraram que os meninos estão mais expostos aos agentes e situações de risco, sendo envolvidos em maior número de acidentes (1990 apud JUNIOR, SEGAL, CARVALHO, FREGONEZE, SANTILI. 2017).

- **Lesões Traumáticas Pediátricas Especiais**

Outrossim, torna-se importante salientar que existem tipos especiais de fraturas ortopédicas. Na população infantil, conforme Schwartzmann (2003), encontram-se quatro fraturas particulares, uma vez que o tecido ósseo ainda se encontra em crescimento nesses indivíduos. Tais traumas são: a fratura “em galho verde”, fratura subperiostal, fratura epifisiólise e fratura plástica deformante.

Em primeira análise, as crianças possuem uma densidade óssea menor que no adulto, o que torna seu tecido ósseo mais elástico e, dessa forma, proporciona a facilidade para deformações. Uma dessas lesões traumáticas causada por esse aspecto ósseo é conhecida por fratura “galho verde” ou “greenstick fracture” caracteriza-se pelo rompimento incompleto do osso cortical, o qual produz uma deformidade angular e rompimento do perióstio.

Consoante a sociedade brasileira de ortopedia pediátrica a fratura subperiostal é localizada sob o perióstio, na qual o trabeculado ósseo é fraturado. No entanto, nessa lesão não há o rompimento do perióstio, uma vez que na criança tal porção óssea é altamente resistente. Esse mecanismo de lesão pode ser observado na fratura subperiostal do terço distal do rádio.

A lesão epifisiólise caracteriza-se pela separação isolada da epífise na linha fisária e se sucede na área das células cartilaginosas. Nesse viés, conforme Schwartzmann (2003), existem relatos que a fragmentação metafisária segue a sua separação. Além disso, é fundamental nesse trauma a redução precisa, ou seja, o encaixe das partes ósseas sem a necessidade de intervenção cirúrgica, a fim de evitar o fechamento prematuro parcial ou total da placa de crescimento, conhecida como fise.

A fratura plástica deformante se refere a uma deformação plástica ocasionada por uma força flexora. Essa deformidade produz o afastamento de dois fragmentos ósseos no seu lado convexo e essa distração não alcança a porção côncava do osso. Além disso, é relevante relatar que tais lesões ocorrem apenas na população infantil devido a demasiada elasticidade do osso encontrado nessa faixa etária. Entretanto, segundo Schwartzmann (2003) esse trauma ortopédico é de difícil visualização no raio x.

Destarte, na criança o tecido ósseo apresenta especificidades, como o aspecto mais poroso pela existência de uma maior número de vasos capilares em comparação ao osso

adulto e consistência mais elástica. Dessa maneira, tais atributos contribuem para esses tipos especiais de fraturas que ocorrem exclusivamente em ossos elásticos, as quais toleram um maior grau de flexão.

5. RESULTADOS ESPERADOS

Nesse aspecto, a seguinte pesquisa terá como resultado esperado, definido através de busca ativa de prontuários estudados. Desse modo, conjecturasse que a análise quanto ao perfil epidemiológico evidencie que a maior parte das crianças de trauma ortopédico internadas no Hospital Joãozinho, será constituída por crianças do sexo masculino entre 7 e 9 anos de idade.



Assim como, a causa do trauma, os dados devem demonstrar que os acidentes domésticos serão os mecanismos de trauma mais frequentes. Seguindo para as áreas acometidas, os membros inferiores deverão ser mais afetados, com destaque para o segmento joelho/perna seguidos pelo acometimento de múltiplas regiões. Ao tratamento, realizado pressupõe-se que seja conservador pelo alto índice de regeneração do osso que a criança pode ter. A maioria dos pacientes deve evoluir para alta, com melhora do quadro clínico. Dessa forma, delineará o perfil epidemiológico decorrente de traumas na cidade de Manaus.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- [1] American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support: student course manual. 9ª ed. Chicago: American College of Surgeons; 2012.
- [2] Batista SEA, Baccani JG, Silva RAP, Gualda KPF, Vianna Jr RJA. Análise comparativa entre os mecanismos de trauma, as lesões e o perfil de gravidade das vítimas, em Catanduva – SP. Rev Col Bras Cir. 2006;1(33):6-10. [http:// dx.doi.org/10.1590/S0100-6](http://dx.doi.org/10.1590/S0100-6)
- [3] Abib, Simone de Campos Vieira, Schettini, Sergio Tomaz and Figueiredo, Luiz Francisco Poli de Pre hospital pediatric trauma classification (PHPTC) as a tool for optimizing trauma care resources in the city of São Paulo, Brazil. Acta Cirúrgica Brasileira [online]. 2006, v. 21, n.
- [4] BRASIL. MINISTÉRIO DA SAUDE. LINHA DE CUIDADO AO TRAUMA NA REDE DE ATENÇÃO ÀS URGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS. 2014. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/maio/20/Trauma-Diretrizes.pdf>. Acesso em: 07 out. 2018.
- [5] KFURI JUNIOR, Mauricio. O trauma ortopédico no Brasil. Rev. bras. ortop., São Paulo , v. 46, supl. 1, 2011 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010236162011000700003&lng=en&nrm=iso Acesso em 17 Abr. 2018.
- [6] LOMBA, M. Traumatismos. Emergência e atendimentos pré-hospitalares. Objetivo saúde. Olinda-PE, 4ª ed., v.3, p. 81-82, 2012.
- [7] NAEMT. National Association of Emergency Medical Technicians. Phtls: Atendimento Pré-Hospitalar ao Traumatizado. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. Disponível em: https://issuu.com/elsevier_saude/docs/naemt_e-sample/5 . Acessado em: 26 out 2015.
- [8] RENATA, A.; GOMES, R.; ANDRÉ, C. A importancia da liberação miofascial em pós fratura de fêmur. Revista Científica FAECE Saúde. P 14, mar 2014.
- [9] RODRIGUES, M. B. Diagnóstico por imagem no trauma músculo-esquelético – princípios gerais/ Diagnostic imaging in musculoskeletal trauma - general principles. Rev Med. São Paulo. P 186, out.- dez. 2011.

- [10] SMELTZER, S.; BARE, B. G. Brunner & Suddarth: tratado de enfermagem médico- cirúrgica. ed.9, vol.4, p 256-289. Guanabara Koogan, 2002.
- [11] SCHAWARTSMANN, Carlos.; LECH, Osvandré.; Telöken, Marco. Fraturas Princípios e Prática. 1. ed. Massachusetts, 2003.
- [12] SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA PEDIATRICA- SBOP,2016. Fraturas em crianças. Disponível em: <https://www.sbop.org.br/noticia/11/orientacao>. Acesso em: 5 set.de 2022
- [13] HEBERT Sizínio ,Xavier Renato, Pardini Júnior, Arlindo G.Barros Filho, Tarcísio Eloy Pessoa de. (2003). Ortopedia e Traumatologia: princípios e práticas. In: JUNIOR,
- [14] R. M. G. Fraturas e lesões fisárias. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 2378-2407
- [15] LINO, Junior Wilson et al. Análise estatística do trauma ortopédico infanto-juvenil do pronto socorro de ortopedia de uma metrópole tropical. Acta Ortopédica Brasileira [online]. 2005, v. 13, n. 4 [Acessado 5 Setembro 2022] , pp. 179-182. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-78522005000400005>.
- [16] FORLIN E, MARCHEZINI EJ, RAMOS CH, FALAVINHA R. Aspectos epidemiológicos do trauma em crianças . Rev Bras Ortop. 1995;30(10):
- [17] SANTOS, Lúcia de Fátima da Silva, FONSECA, Juliany Marques Abreu da,CAVALCANTE, Bruna Lorena Soares, LIMA Cremilda Monteiro.Estudo epidemiológico do trauma ortopédico em um serviço público de emergência. Cadernos Saúde Coletiva [online]. 2016, v. 24, n. 4 [Acessado 31 Agosto 2022] , pp. 397-403. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X201600040128>.
- [18] GONZÁLEZ, Estibaliz Onís; PERES, Ilen Varona; PÉREZ, Manuel Gil; FELICI, C.; PARDO, P. Embid. Lesiones no intencionadas en el centro escolar: ¿de qué estamos hablando?. Rev Pediatr Aten Primaria, Madrid ,v. 17, n. 68, p. 333-339, dic. 2015.Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322015000500008&lng=es&nrm=iso . accedido en 06 sept. 2022.
- [19] ISLA ZARATE, Ybeth Medalit, Ricalde Ponce de León, Sheby Annie, Sipión Reyes, Alicia Lorena, Mormontoy Laurel, Wilfredo, & Guillén Pinto, Daniel. Frecuencia y características epidemiológicas de golpes en la cabeza en niños menores de 5 años. Rev Neuropsiquiatr, Lima , v. 79, n. 2, p. 76-88, abr. 2016 . Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-85972016000200002&lng=es&nrm=iso . accedido en 05 sept. 2022

ANEXOS

		INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS CENTRO UNIVERSITÁRIO - FAMETRO			
Identificação					
Nome:			Idade:		
Data de Nascimento: / /		Gênero: <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino			
Data do Atendimento: / /		Data de Alta Médica: / /			
Procedência:					
Causas do Trauma					
<input type="checkbox"/> Agressão física		<input type="checkbox"/> Queda			
<input type="checkbox"/> Acidente doméstico		<input type="checkbox"/> Pressão/ esmagamento			
<input type="checkbox"/> Acidente escolar		<input type="checkbox"/> Lesão por perfuro cortante			
<input type="checkbox"/> Esporte: _____		<input type="checkbox"/> Outros: _____			
<input type="checkbox"/> Acidente automobilístico/ moto/ bicicleta					
Áreas Envolvidas					
<input type="checkbox"/> Cabeça e Pescoço		<input type="checkbox"/> Ombro/Braço			
<input type="checkbox"/> Cotovelo/ Antebraço		<input type="checkbox"/> Punho/Mão			
<input type="checkbox"/> Quadril / Coxa		<input type="checkbox"/> Joelho/Perna			
<input type="checkbox"/> Lombar/Dorso/Pelve		<input type="checkbox"/> Múltiplas regiões			
<input type="checkbox"/> Outros: _____					
Tipo de Trauma					
<input type="checkbox"/> Avulsão		<input type="checkbox"/> Extrusão			
<input type="checkbox"/> Intrusão		<input type="checkbox"/> Luxação			
<input type="checkbox"/> Fratura: _____					

Tratamento Realizado

Conservador

Não Especificado

Cirúrgico

Conservador e Cirúrgico

Tempo de Internação

1 - 15 dias

31 - 60 dias

81 - 100 dias

16 - 30 dias

61 - 80 dias

Condição de Saída Hospitalar

Alta Médica

Alta por Evasão

Alta a Pedido

Óbito

Dias da Semana

Domingo

Quinta-feira

Segunda-feira

Sexta-feira

Terça-feira

Sábado

Quarta-feira

Capítulo 10

Desenvolvimento motor em criança: Benefícios e prejuízos da atividade física

Brenda Salla Martins

Deyvid Batalha Bastos

Joaber Jerônimo de Oliveira Junior

José Mozart Holanda Pinheiro Neto

João Victor Santos Maquiné

Sandokan Cavalcante Costa

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Junior

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Paulo Daw Wen Su

Resumo: Objetiva-se abordar os fatores de complicações e benefícios da atividade física durante o desenvolvimento da criança, apresentando um estudo sistemático de obras literárias e debatendo acerca das perspectivas de cada autor. Assim, torna-se essencial discutir, do mesmo modo, fatores sobre a inatividade física que tem se tornado um dos principais índices de risco para a mortalidade global, o qual contribui para o aumento do excesso de peso e obesidade em crianças. A metodologia aplicada neste documento ocorreu através de uma revisão bibliográfica de literatura, tendo como base pesquisas e publicações da Organização Mundial da Saúde (OMS). O processo de diretrizes da OMS, portanto, é um método rigoroso, sistemático e transparente para o desenvolvimento de recomendações, usando a Classificação de Recomendações e Avaliação. Resultados: Os autores resumem as primeiras diretrizes globais sobre tempo gasto em atividade física, sedentarismo, comportamento (incluindo tempo de tela e tempo de contenção) e padrões de sono em bebês (do nascimento a 1 ano de idade), crianças pequenas (1 a 2,9 anos de idade) e pré-escolares (3-4,9 anos de idade). Conclusões: Diante as publicações da OMS, a mesma divulga e apoia ativamente a implementação dessas diretrizes por adoção e adaptação nacional, por meio de vínculos com o desenvolvimento da primeira infância e o Plano de Ação Global sobre a Atividade Física.

Palavras-chave: Desenvolvimento Motor. Infância. OMS.

1. INTRODUÇÃO

A inatividade física foi identificada como um fator de risco para a mortalidade global e um contribuinte para o aumento do excesso de peso e obesidade em crianças [1]. Embora saibamos que mais de 28% dos adultos e 80% dos adolescentes não são suficientemente ativos fisicamente, atualmente não há dados globais comparáveis para crianças mais novas. As recomendações globais sobre atividade física para a saúde foi estabelecida para 3 grupos etários da população (5-17 anos, 18-64 anos e 65 anos ou mais)[2].

Deste modo, a importância de interações entre atividade física, comportamento sedentário e tempo de sono adequado na saúde e bem-estar físico e mental foram reconhecidos pela Comissão sobre Acabar com a Infância e Obesidade, que exigia orientações claras sobre atividade física, comportamento sedentário e sono em crianças pequenas [3].

Ao estabelecer tais diretrizes, será possível realizar a vigilância populacional de comportamentos de movimento contra recomendações, monitorar tendências ao longo do tempo e suas respectivas desigualdades e fornecer evidências para informar as intervenções. Essas diretrizes específicas tornam-se necessárias para a epidemia de obesidade infantil em todo o mundo [4].

Para tanto, desenvolvendo hábitos de vida saudáveis e mudanças nas normas sociais para apoiar o aumento da atividade física ao longo da vida são fundamentais para a saúde infantil, onde auxilia na redução da inatividade física em 15% até 2030 [5,2].

2. IMPACTOS POSITIVOS DA ATIVIDADE FÍSICA NO GRUPO INFANTIL

2.1. ATIVIDADE FÍSICA REGULAR EM CRIANÇAS

Evidências clínicas, epidemiológicas e de pesquisa básica apoiam claramente a inclusão de atividade física regular como uma ferramenta para a prevenção de doenças crônicas e na melhoria da saúde geral [6].

Algumas recomendações específicas quanto à intensidade, duração e frequência de exercício concentravam-se anteriormente na melhoria da saúde cardiorrespiratória ou aeróbica, acrescentado posteriormente como os benefícios adicionais para a saúde de forma generalizada em crianças e adultos [7].

Em crianças, a substituição de comportamentos sedentários, como assistir televisão e jogos de computador, por meio de atividades de intensidade moderada podem melhorar a saúde e auxiliar na prevenção de doenças crônicas na juventude. Assim, os inúmeros benefícios para a saúde do exercício regular depende do tipo, intensidade e volume de atividade perseguido pelo indivíduo [8].

O exercício aeróbico reduz o estresse mental e depressão, melhora o oxigênio no sistema de transporte e função endócrina e reduz lipoproteínas sanguíneas de baixa densidade enquanto aumenta a alta de lipoproteínas do sangue de densidade, melhorando assim a taxa de colesterol [9].

No treinamento resistido dinâmico em um nível moderado de intensidade com curtos intervalos de descanso (treinamento em circuito) demonstrou promover benefícios de saúde semelhantes em adultos. Conforme o exposto, comporta-se com resultados positivos semelhantes em perfis lipídicos no sangue e foi observado, do mesmo

modo, que a capacidade oxidativa prejudicada do músculo esquelético associada com insuficiência cardíaca em crianças melhorou com treinamento muscular [10].

O efeito positivo do treinamento físico regular em crianças com diabetes tipo II é agora amplamente aceito. Uma única sessão de exercício aumenta o fluxo sanguíneo e entrega glicose, aumentando assim o efeito de máximas concentrações de insulina no músculo esquelético humano [11].

O efeito é aumentado pelo treinamento físico regular, um fenômeno que ainda está sob investigação. Recentes evidências sugerem que o treinamento de resistência também melhora o metabolismo da glicose em adultos. Assim, outros autores observaram alterações positivas no metabolismo da glicose em crianças do sexo masculino diabéticos tipo I envolvidos em treinamento de resistência [12].

Além disso, o treinamento de exercícios de resistência é mostrado para melhorar a função muscular, promovendo assim a independência, especialmente nos últimos anos. O exercício é recomendado como medida preventiva para aumentar a densidade óssea e, assim, desencorajando a osteoporose antes da menopausa em mulheres [13].

2.2. IMPACTOS NEGATIVOS NA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NA INFÂNCIA

Estudos recentes demonstram que crianças estão cada vez mais participando de esportes em idades mais precoces e em maior nível de intensidade. Como consequência, há uma contribuição para o aumento da ocorrência de lesões e, portanto, é reforçado pelo rápido desenvolvimento ósseo na pré-puberdade [14].

A criança pré-púbere tem um risco aumentado de lesão devido a uma redução na flexibilidade articular causada pelo crescimento rápido nos ossos longos. Os benefícios de ganhos de força também podem adicionar uma resistência adicional a lesão esportiva na criança pré-púbere e reduzir a incidência de lesão por uso excessivo [15].

Já em 1983, a Academia Americana de Pediatria concluiu que a força é um componente vital da aptidão relacionada à saúde e função fisiológica em crianças. Uma das principais preocupações da participação em exercícios na infância é o risco de danos ao sistema musculoesquelético em desenvolvimento e, em particular, a epifisária ou placa de crescimento [16].

Acredita-se, portanto, que os ossos em crescimento das crianças sejam menos resistentes ao estresse físico do que os ossos adultos maduros. A lesão da epífise pode resultar em uma interrupção do desenvolvimento normal do osso e no comprometimento do crescimento normal.

Em outras obras literárias, concluiu-se que a principal causa de lesão esportiva foi o mau condicionamento físico. Há evidências de que a aptidão física e a experiência pode desempenhar um papel na redução do risco de lesões [17].

Assim, considera-se que os benefícios para a saúde do treinamento de resistência em crianças são semelhantes aos dos adultos e incluem: força, potência, resistência muscular, densidade óssea, força da interface tendão-osso, melhora do desempenho motor, autossatisfação, autoestima e imagem corporal [18].

Pesquisas recentes indicam que existe um aumento da dor na coluna entre os alunos do ensino fundamental e jovens semelhante ao relatado em adultos. Um organismo forte e uma musculatura equilibrada promoverá uma postura saudável e reduzirá a

ocorrência de lesões nas costas [19].

No mais, não há estudos satisfatórios que comprovem e relatem malefícios das atividades físicas na infância em crianças saudáveis.

3. MATERIAIS E MÉTODO

Estudo de caráter transversal o qual ocorreu a partir de junta documental e bibliográfica da respectiva temática. Tais documentações explicitadas através de referências literárias foram extraídas de bases de dados específicas como:

- a) PubMed;
- b) Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD;
- c) Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES;
- d) *Scientific Electronic Library Online* – SciELO;
- e) Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação;
- f) Repositório Digital- Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- g) Banco de tese da Universidade de São Paulo – USP;
- h) Banco de Teses e Dissertações da Universidade de Brasília – UNB;
- i) Biblioteca Digital da Unicamp;
- j) UNESCO Brasil e;
- k) Outros sítios eletrônicos pertencentes a esfera de Medicina e saúde.

Por conseguinte, as pesquisas escolhidas para esta revisão de literatura foram extraídas de bases de dados específicas da esfera da saúde pertencentes apenas a língua inglesa dos últimos 30 anos (1992-2022).

Ao todo foram selecionados cerca de 28 obras científicas, entre as quais foram selecionados documentos do tipo Revisão de Literatura, Revisão Sistemática, Estudos Originais de corte, Teses de Doutorado e Dissertações de Mestrado. Após a escolha de juntas documentais e literárias houve o fracionamento destes documentos a partir do método universal de Inclusão e Exclusão.

Para a devida seleção de artigos científicos, teses e dissertações de mestrado foram adotados os seguintes critérios como:

- a) Pertencer a temática proposta;
- b) Compreender o período dos últimos 30 anos (exceto Leis e Decretos) e;
- c) Pertencer a Esfera de saúde e Odontologia.

Para a exclusão todos os documentos não adequados nos critérios de Inclusão foram descartados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma área adicional de pesquisa é o efeito do exercício e treinamento sobre o sistema imunológico de uma criança. Um programa de exercícios progressivos de intensidade moderada não afetará adversamente o sistema imunológico e pode ter

um efeito benéfico sobre a interleucina-2 e sistema de células natural *killer* [20].

As interleucinas, por sua vez, podem estimular o crescimento de células imunes e trabalham em conjunto com células natural *killer* que destroem células tumorais, células infectadas por vírus e eliminam o tecido lesionado. Em atividades como lutas realizadas com intervalos pequenos de exercício não afetarão a função imunológica; porém, um exercício intenso e mais estressante tem um efeito adverso sobre o sistema imunológico [21].

Deste modo, considera-se que 90±120 min. de exercício em 60% da capacidade aeróbica (VO₂ max.) reduz o *Natural Killer* e contagem de células, possivelmente aumentando a suscetibilidade a infecções virais e tumorigênese. O treinamento excessivo contribui a um distúrbio cumulativo da função imune [22].

Desfavoráveis reações imunológicas associadas a exercícios desafiadores podem ser reduzidas usando uma abordagem mais progressiva e/ou reduzindo a intensidade para um nível moderado. Ao diminuir os comportamentos sedentários e, assim, aumentar a atividade física diária, crianças podem experimentar muitos benefícios na redução do estresse, o que pode *melhorar* o sistema imunológico [23].

A atividade física regular tem sido mostrada para melhorar os níveis de energia, concentração mental, desempenho e humor. Também é atribuído como uma redução da tensão, ansiedade, depressão e hostilidade. Para tanto, os benefícios de melhora do humor a curto prazo do exercício físico e atividade estão bem estabelecidas na literatura [24].

Assim, diminuições de curto prazo nos índices de estresse psicológico, como ansiedade, tensão, depressão e raiva são promovidas pelo exercício e a atividade moderada a vigorosa com duração de 40 min demonstrou promover uma diminuição da reatividade cardíaca (frequência cardíaca e pressão arterial média) ao estresse subsequente em crianças normais [25].

No mesmo estudo, durações inferiores a 40 min não tiveram efeito da reatividade cardíaca. No entanto, a análise de tendências não suportam uma relação dose-resposta entre duração da atividade física, reatividade cardíaca e variáveis psicológicas. O repente de dose e gradiente sugere que uma relação linear ou curvilínea que existe entre níveis diminuídos de doenças crônicas e aumento dos níveis de atividade física [26].

Diante os níveis moderados de intensidade e duração mostrou-se estarem relacionados aos níveis reduzidos de estresse. No entanto, aumentando a duração ou a intensidade além do nível moderado demonstrou não ter nenhum efeito redutor de estresse adicional e a atividade de baixa intensidade de menos de 30 min. ilustra uma semelhante falta de efeito [27].

Por fim, muitas complexidades de pesquisa impedem uma conexão conclusiva entre o aumento dos níveis de atividade física e a redução de níveis de estresse e variáveis relacionadas ao estresse em crianças. O dilema desta pesquisa existe porque os mecanismos que aumentam ou diminuem o estresse de forma aguda e em resposta a regular são consequentes de episódios repetidos de atividade física [28].

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante as resultantes extraídas da junta documental sobre benefícios e malefícios da atividade física em crianças, torna-se evidente que os benefícios *versus* malefícios neste grupode indivíduos possuem diferenças elevadas e visíveis a nível clínico.

Tais afirmativas decorrem das altas quantidades de publicações que documentam e relatam os benefícios a nível celular da prática em crianças, como a melhoria da função imunológica, estimulação do crescimento de células imunes que atuam na eliminação de células tumorais e infectadas por vírus.

Em contraste, não houve documentos satisfatórios que apresentem malefícios causados em crianças saudáveis além de possíveis lesões articulares e musculares após uma má conduta durante a execução de exercícios de alta intensidade.

REFERÊNCIAS

- [1] ANDERSSON, N.; WOLD, B. Parental and peer influences on leisure-time physical activity in young adolescents. *Res Q Exerc Sport*. 1992.
- [2] Public Health Ontario [PHO]. *Addressing Obesity in Children and Youth: Evidence to Guide Action for Ontario*. Toronto: Queen's Printer for Ontario; 2013.
- [3] SHIELDS, M.; TREMBLAY, M.S. Canadian childhood obesity estimates based on WHO, IOTF and CDC cut-points. *Int J Pediatr Obes*. n. 5. 2010.
- [4] ROBERTS, K.C., et al. Overweight and obesity in children and adolescents: results from the 2009 to 2011 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep*. 2012.
- [5] OGDEN, C.L., et al. Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011–2012. *JAMA*. 2014.
- [6] Health and Social Care Information Centre. *National Child Measurement Programme: England, 2013–14 school year*. Leeds: Health and Social Care Information Centre; 2014.
- [7] Ball GD, McCargar LJ. Childhood obesity in Canada: a review of prevalence estimates and risk factors for cardiovascular diseases and type 2 diabetes. *Can J Appl Physiol*. 2003;28:117–40.
- [8] Janssen I, LeBlanc AG. Review Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010;7:1–16.
- [9] Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, Goldfield G, Gorber SC. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:98.
- [10] Ness AR, Powles JW. Fruit and vegetables, and cardiovascular disease: a review. *Int J Epidemiol*. 1997;26:1–13.
- [11] Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, Gortmaker SL. The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. *Lancet*. 2011;378:804–14.
- [12] McLeroy KR, Bibeau D, Steckler A, Glanz K. An ecological perspective on health promotion programs. *Health Educ Behav*. 1988;15:351–77.
- [13] Baranowski T. Understanding the Behavioral Linkages Needed for Designing Effective Interventions to Increase Fruit and Vegetable Intake in Diverse Populations. *J Am Diet Assoc*. 2011;111:1472–5.
- [14] Goldscheider F, Thornton A, Young-DeMarco L. A portrait of the nestleaving process in early adulthood. *Demography*. 1993;30:683–99.
- [15] Klesges RC, Malott JM, Boschee PF, Weber JM. The effects of parental influences on children's food intake, physical activity, and relative weight. *Int J Eat Disord*. 1986;5:335–45.
- [16] Spurrier NJ, Magarey AA, Golley R, Curnow F, Sawyer MG. Relationships between the home environment and physical activity and dietary patterns of preschool children: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5:31.
- [17] Beets MW, Cardinal BJ, Alderman BL. Parental social support and the physical activity-related behaviors of youth: a review. *Health Educ Behav*. 2010;37:621–44.

- [18] World Health Organization. Health for the world's adolescents: a second chance in the second decade - summary. Geneva: World Health Organization; 2014. 18. Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC. A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:963–75.
- [19] Yao CA, Rhodes RE. Parental correlates in child and adolescent physical activity: a meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015;12:10.
- [20] Prochaska JJ, Rodgers MW, Sallis JF. Association of parent and peer support with adolescent physical activity. *Res Q Exerc Sport.* 2002;73:206–10.
- [21] Duncan SC, Duncan TE, Strycker LA. Sources and types of social support in youth physical activity. *Health Psychol.* 2005;24:3.
- [22] Springer AE, Kelder SH, Hoelscher DM. Social support, physical activity and sedentary behavior among 6th-grade girls: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2006;3:8.
- [23] Brindova D, Pavelka J, Sevcikova A, Zezula I, van Dijk JP, Reijneveld SA, Geckova AM. How parents can affect excessive spending of time on screenbased activities. *BMC Public Health.* 2014;14:1261.
- [24] Young EM, Fors SW, Hayes DM. Associations between perceived parent behaviors and middle school student fruit and vegetable consumption. *J Nutr Edu Behav.* 2004;36:2–12.
- [25] Welk G, Wood K, Morss G. Parental influences on physical activity in children: An exploration of potential mechanisms. *Pediatr Exerc Sci.* 2003;15: 19–33.
- [26] Dave JM, Evans AE, Condrasky MD, Williams JE. Parent-reported social support for child's fruit and vegetable intake: validity of measures. *J Nutr Edu Behav.* 2012;44:132–9.
- [27] Davison KK, Birch LL. Childhood overweight: a contextual model and recommendations for future research. *Obes Rev.* 2001;2:159–71.
- [28] Rhodes RE, Berry T, Craig CL, Faulkner G, Latimer-Cheung A, Spence JC, Tremblay MS. Understanding parental support of child physical activity behavior. *Am J Health Behav.* 2013;37:469–77.

Capítulo 11

Traumas pediátricos: Fraturas supracondilianas do úmero na criança

Evelyn Bezerra Santos

Maria Clara Alencar Vieira

Ana Caroline Silva Tiradentes

George Lucas Brandão Justiniano

Prince Kauã Barros da Graça

Sandokan Cavalcante Costa

Karoline Costa de Souza

Maria das Graças Costa Alecrim

Nilton Orlando Junior

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Paulo Daw Wen Su

Thiago Guimarães Mattos de Souza

1. JUSTIFICATIVA

As fraturas supracondilianas do úmero são um tipo de trauma bastante comuns dentre as fraturas que acometem as crianças. Uma vez que, a ocorrência das fraturas supracondilianas de úmero tem um grande percentual de suas decorrências associadas a queda, que é evento comum e inerente durante os primeiros anos de vida do ser humano. Ademais, as fraturas supracondilianas do úmero apresentam riscos evidentes para o desenvolvimento infantil. Por esse motivo, o presente artigo faz uma revisão integrativa sobre o assunto que é de sumaimportância para diversas áreas médicas no viés pediátrico, ortopédico etraumatologista.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Devido às peculiaridades e condições únicas do desenvolvimento ósseo infantil, bem como dos recorrentes casos de fraturas na população pediátrica, este trabalho tem por objetivo fazer uma revisão integrativa sobre as fraturassupracondilianas do úmero na criança.

2.2. ESPECÍFICOS

Desse modo, os objetivos concentram-se em revisar literaturas de bancos sobre a ossificação infantil, anatomia dos ossos que formam o cotovelo, a fratura supracondiliana do úmero em crianças, além do diagnóstico e tratamento.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho é um estudo de revisão bibliográfica do tipo revisão integrativa da literatura, a qual faz análise de estudos relevantes, sintetiza o conhecimento produzido e leva ao incremento de conclusões gerais a respeito da temática.

É um método de pesquisa que contempla as seguintes etapas: seleção das hipóteses ou da questão da pesquisa; critérios para a seleção da amostra; busca na literatura, avaliação dos dados; análise dos dados; e apresentação dos resultados.

A pesquisa está sendo orientada a partir da seguinte questão: A habitualidade das fraturas supracondilianas do úmero em crianças. As buscas das publicações estão ocorrendo no período de setembro e outubro de 2022, com buscas sendo realizadas nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PUBMED e ResearchGate, por meio de termos cadastrados no site dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS); sendo realizado cruzamento dos termos mediante o uso do operador booleano “AND”.

Estão sendo aplicados os seguintes critérios de inclusão : artigos disponíveis em meio eletrônico, textos completos abordando o tema, inseridos nas bases de dados nacionais e internacionais, nos idiomas inglês, português e espanhol. E como critérios de exclusão foram: reflexões, resumos de anais, revisões bibliográficas, artigos que não estejam na íntegra, outros idiomas, documentos repetidos em base de dados, fora do período de interesse, estudos duplicados e quenão atendessem a temática proposta.

A análise dos dados deu-se a partir da proposta de MINAYO (2012) para estudos qualitativos, incluindo: pré-análise, exploração do material e tratamento dos dados,

interpretação dos resultados e elaboração das categorias temáticas do estudo. Após a seleção e análise crítica, os estudos foram dispostos em quadro sinóptico contendo título, autor, ano de publicação, base de dados, delineamento e principais resultados para a definição e composição das categorias analíticas que responderam à pergunta norteadora da pesquisa.

4. INTRODUÇÃO

A infância é marcada por diversos processos do desenvolvimento, sendo eles cognitivos, físicos e mentais. Por isso, o período que compreende a infância é de bastante adaptação e mudança. Os traumas pediátricos são comuns e possuem suas peculiaridades, já que a formação óssea infantil, que será discutida adiante, é particular e diferente da conformação óssea de um adulto. Por sua vez, associado ao desenvolvimento infantil e a queda que é uma característica clássica da infância, a fratura supracondiliana de úmero tem grande recorrência entre os traumas pediátricos.

As fraturas supracondilianas do úmero são as de ocorrência mais comum no cotovelo da criança (16,6%) e ocupam o segundo lugar geral em frequência, sendo suplantadas apenas pelas fraturas dos ossos do antebraço (AMARAL, 2001). Cerca de 85% das fraturas do cotovelo na criança ocorrem na parte distal do úmero, e, dessas de 55 a 75% são supracondilares (porção inferior do úmero), que representam 3% de todas as fraturas na criança (AZEVEDO, 2013).

O mecanismo de trauma mais frequente são por trauma direto na região do cotovelo e o trauma indireto, como na queda da própria altura sobre o braço estendido, e podem ser classificadas com base em sua direção de deslocamento nos planos sagital e coronal, o que tem implicações para o envolvimento de estruturas neurais e vasculares (WINGFIELD, 2015). Este tipo de fratura apresenta complicações importantes, sendo a lesão da artéria braquial e do nervo radial as mais comuns.

O diagnóstico se baseia na suspeita clínica, segundo mecanismo da lesão, idade do paciente e radiografia simples do cotovelo em duas projeções. A classificação de Gartland é a mais usada para estabelecer a gravidade da fratura e guiar o tratamento, que pode ser ortopédico em fraturas não deslocadas, porém não há um consenso na literatura sobre como conesse tipo de lesão, podendo ser um tratamento cirúrgico ou não. No entanto, os avanços no tratamento e na assistência contribuíram para melhores resultados e reduziram drasticamente a complicação mais temida conhecida como contratatura isquêmica de Volkmann (FUMO, 2010).

5. OSSIFICAÇÃO INFANTIL

A infância é um período da vida de grandes adaptações fisiológicas, morfológicas, psíquicas e sociais. Dessa forma, o corpo infantil está em constante mudança durante o crescimento, e com os ossos não é diferente. A estrutura óssea começa a ser formada na vida intrauterina, na sexta semana do desenvolvimento embrionário os membros superiores começam a mostrar diferenciações e o desenvolvimento do cotovelo começa a acontecer. Porém, mesmo após o nascimento, os ossos continuam o desenvolvimento que percorre por toda a infância. Por isso, o osso na criança é considerado imaturo, devido a série de particularidades fisiológicas e morfológicas da criança (POGGIALI, 2022), (MOORE, 2016).

Na perspectiva do desenvolvimento ósseo infantil, destaca-se a particularidade da presença da placa de crescimento. A placa de crescimento ou fise compõe uma particularidade importante na morfologia óssea infantil, uma vez que é responsável pelo crescimento longitudinal e pela forma do osso, estando presente apenas em ossos imaturos (PABLOS, 2019).

O trauma ósseo é comum em crianças, são diversas as causas que podem levar ao trauma infantil. Assim como a morfologia e fisiologia óssea infantil são de características particulares, diante dos casos de traumas ósseos de criança a conduta, abordagem e tratamento são bastante particulares e merecem atenção especial (PABLOS, 2019),(YANAGUIZAWA, 2008).

6. ANATOMIA DO COTOVELO

O cotovelo é uma articulação capaz de efetuar extensão e flexão, possibilitando as diversas atividades do antebraço e da mão, como flexão, extensão, pronação e supinação (THOMPSON, 2011).

Anatomicamente, o cotovelo é formado pela junção de três ossos: úmero, rádio e ulna. Além disso, possui articulações e músculos que auxiliam e permitem seu movimento.

O úmero, maior osso do membro superior, tem sua articulação superior com a escápula formando a articulação do ombro; por sua vez, na parte inferior faz articulação com o rádio e com a ulna formando a articulação do cotovelo (GALLAHUE, 2000).

A extremidade distal do úmero forma o côndilo do úmero e é composta por: a tróclea, o capitulum, e as fossas do olécrano (coronóide e radial). O côndilo possui duas faces articulares: capitulum lateral, que faz articulação com a cabeça do rádio, e tróclea medial, que faz articulação com a extremidade proximal da ulna (THOMPSON, 2011).

Nas crianças, os ossos que formam a articulação do cotovelo (úmero, rádio e ulna), ainda estão em desenvolvimento durante a infância. Sendo assim, no úmero, o epicôndilo medial tem ossificação até os 5 anos de idade, já o epicôndilo lateral tem ossificação mais tardia até os 11 anos de idade.

Com isso, os traumas ósseos nos ossos que formam a articulação do cotovelo, em especial o úmero, são muito comuns na infância por vários fatores e exigem condutas de tratamento específicas de acordo com a fratura e a idade da criança.

7. FRATURA SUPRACONDILIANA DE ÚMERO EM CRIANÇAS

Dentre as fraturas dos ossos do cotovelo, as fraturas supracondilianas do úmero na criança são as mais comuns. São diversos os fatores que levam aos frequentes casos desse tipo de fratura no esqueleto imaturo, dentre eles pode-se citar a intensa remodelação óssea do úmero distal durante a infância com ápice entre os 5 e 8 anos de idade, idade que coincide com o pico da ocorrência desse tipo de trauma; a anatomia do osso que apresenta menor diâmetro e a frouxidão ligamentar.

A fratura supracondiliana do úmero infantil tem pico entre 5 a 7 anos de idade, sendo a média 6 anos de idade, geralmente o lado esquerdo é o mais acometido. Constituinte cerca de 3% a 17% das fraturas pediátricas e 50% a 60% das fraturas do cotovelo; grande parte dessas fraturas são decorrentes de quedas.

Existem dois tipos de fraturas supracondilianas do úmero: em extensão e em flexão. As fraturas em extensão são as mais recorrentes, compreendendo cerca de 95% das fraturas supracondilianas do úmero, geralmente associadas a quedas com a palma da mão espalmada e hiperextensão do cotovelo. Nas fraturas de extensão, o olécrano sofre o impacto e exerce força sobre a fossa do olécrano e atua na região supracondilar, gerando a fratura. Já a fratura por flexão, é pouco incidente, ocorrendo em apenas 5% dos casos. Nos traumas por flexão, a fratura ocorre na região posterior com o cotovelo fletido, promovendo o deslocamento do fragmento distal.

Para classificar as fraturas existe a classificação de Gartland, a qual dispõe fraturas em três tipos.

- Gartland de tipo I: São fraturas sem desvio ou com mínimo desvio. A linha da fratura é invisível na radiologia inicial. A circunferência do perióstio permanece intacta. A única evidência da lesão óssea é o sinal de coxim gorduroso.
- Gartland de tipo II: São fraturas que apresentam um leve desvio na região posterior. O traço da fratura é visível. A dobradiça cortical posterior permanece estável.

As fraturas de tipo dois são divididas em subtipos: IIA e IIB, são classificadas em fraturas apenas em extensão e desvio rotacional ou angular, respectivamente.

Essa subdivisão das fraturas de tipo dois é importante para direcionar o tratamento.

- Gartland de tipo III: São fraturas com desvio acentuado. Apresentam risco evidente de lesões vasculares e nervosas. A integridade cortical posterior é comprometida, com perda de contato entre as corticais. Ocorre a interposição de partes moles. Perda da estabilidade.

Posteriormente, adicionou-se um quarto tipo de classificação das fraturas:

- Garland tipo IV: São fraturas com altíssima instabilidade tanto na flexão, como na extensão. Apresentam maiores riscos de lesões neurovasculares. Perda da circunferência do perióstio (MARTINI, 2002), (FERNANDES, 2019), (PENÃ, 2020).

8. DIAGNÓSTICO CLÍNICO E EXAME FÍSICO

Sinais típicos de fratura, como edema e impotência funcional absoluta, podem ser acompanhados por semiologia individual. Caso a fratura esteja completamente deslocada, o cotovelo tem uma deformidade em forma de "S" por motivos de dois pontos de angulação. O primeiro ponto é o anterior, que se localiza na parte distal do braço, corresponde ao segmento proximal. E o segundo ponto de angulação é o posterior, na zona do olécrano.

A equimose é visualizada frequentemente na prega anterior do cotovelo. Por conseguinte, caso haja a penetração do fragmento no músculo braquial e uma das espículas atingiu a derme, visualiza-se uma cova no braço em sua face posterior, indicando que será difícil a diminuição da fratura.

No caso de fraturas com um mínimo de desvio ou desvio ausente, o único sinal clínico é o derrame articular, além da dor. Esse derrame é palpado com facilidade no espaço posterior ao músculo ancônio. Esse ponto localiza-se na porção média da linha

que se relaciona à área central da cabeça radial à proeminência mais exacerbada do olécrano. De maneira que a dor se localiza em ambas as margens umerais na região supracondilar, deve-se dar importância para a palpação leve das eminências ósseas.

As radiografias em serviços de urgências servem apenas, na maioria das vezes, para confirmar diagnóstico clínico. Entretanto, posteriormente, é fundamental o uso desse exame para o plano de tratamento inicial.

Essa relação está associada à luxação do cotovelo, em que há perda da relação com o olécrano. Podendo existir a exacerbção do olécrano situado posteriormente ao epicôndilo. Também podemos citar fraturas do rádio e dos côndilos umerais (HEBERT, 2017).

9. TRATAMENTO

Por conta do elevado índice de traumatismos em cotovelo e por consequência um elevado número de fraturas supracondilianas do úmero em crianças, o manejo inicial com base na classificação de Gartland proporciona maior segurança para um tratamento eficaz e com menor risco de deformidades posteriores principalmente se tratando de complicações neuromusculares relacionadas a esse tipo de fratura. A limitação anatômica das supracondilianas do úmero relacionada ou não a osteossíntese estável é o ideal para a conduta nesses pacientes, por haver dificuldade em manter um posicionamento adequado entre os fragmentos da fratura em que a longo prazo se não feita uma abordagem adequada pode haver limitações de movimentos articulares. Sendo de suma importância priorizar também as partes moles juntamente com um criterioso monitoramento da função neuromuscular (MARTINI, 2002), (FUMO, 2010), (HEBERT, 2017).

Atualmente, se fazem presentes diversos tratamentos que geram um bom resultado para o paciente. Como exemplos de metodologias de tratamento há : tração cutânea, tração esquelética olecraniana, redução fechada associada à imobilização gessada, redução incruenta e fixação percutânea 1, redução cruenta e osteossíntese com fios de Kirschner que permite bons resultados quando realizada com visualização direta e isolamento do nervo ulnar (AZEVEDO, 2013), (PENÁ, 2020), (FUMO, 2010).

Ortopedistas que defendem o tratamento denominado incruento, defendem-o por haver altos números de resultados positivos por estarem ligados a uma funcionalidade boa nas áreas dos ombros que estão também associadas a remodelação óssea, esse método por muito tempo foi um exemplo de qualidade terapêutica (FUMO, 2010).

Há quem defenda o tratamento cirúrgico para fraturas com desvio acentuado por conta da redução anatômica associada à fixação com fios de kirschner diminui as taxas de complicações precoces, como, lesão dos nervos periféricos, lesão da artéria braquial, podendo haver a síndrome compartimental que pode evoluir para uma contratatura isquêmica de Volkman. Podendo haver complicações tardias, como, lesões fisárias, rigidez articular, miose ossificante (MARTINI, 2002).

Quando se trata em casos de gestão de emergência, a conduta inicial depende da classificação da fratura em cada paciente. A classificação usada é a de Gartland, comprometimento neurovascular. Segundo a classificação I, na maioria dos casos não há complicações, por tanto, a conduta a ser efetuada é a de imobilização com tala braquiopalmar com cotovelo fletido a 90° com antebraço em posição neutra. Segundo a

classificação, a do tipo II caso não haja sinais de hipoperfusão, o membro é imobilizado com o intuito da não realização de movimentos de redução, certificando-se que tal fique bem perfundido após a imobilização. Em casos de sinais de hipoperfusão ou não havendo pulso radial, a extremidade deve ser tracionada em extensão até a perfusão ser restaurada e imobilizada na posição. Caso a perfusão da mão não volte se faz necessário uma intervenção cirúrgica de urgência. Em casos de a mão apresentar apenas déficit sensitivo e ser o único achado, não se faz necessário uma cirurgia imediata, nesses casos na grande maioria deles é observada uma neuropraxia que tem como resolução quando há de fato a redução da fratura (PENÃ, 2020).

Nas fraturas de classificação Gartland I é aceito um leve deslocamento posterior, desde que a linha umeral anterior intercepte o capítulo em algum momento por se tratar de lesões pediátricas, este grupo possui uma capacidade grande de remodelação óssea. Porém, este procedimento pode levar a apresentar chances de haver um impacto na coluna que pode passar despercebido gerando uma possível complicação, cúbito varo em que não há remodelação. Quando houver suspeitas, se faz necessário uma avaliação de membros para analisar o ângulo de carga, caso encontrado, a conduta é a redução com alinhamento lateral do cotovelo. Podendo ser imobilizado com tala ou fixado com dois pinos e imobilizado o cotovelo com tala de 90° tendo um menor risco de perda da redução.

Classifica-se como II A com variação do ângulo de Baumann menor que 5° em relação ao membro sadio e II B se essa variação for maior que 5° (PENÃ, 2020), (FUMO, 2010).

O tratamento cirúrgico recomendado para as fraturas Gartland II b a IV é a redução incruenta com fixação percutânea com pino, por serem fraturas desviadas que precisam da correção diminuindo complicações. A redução anatômica e um espaçamento máximo entre os pinos no foco da fratura para evitar a falha da fixação, sendo recomendado o uso de três pinos nas fraturas II e IV. A técnica da redução fechada e fixação percutânea com pino as fraturas supracondilianas desviadas podem ser conduzidas de várias formas (redução fechada sem fixação, tração de partes moles, tração esquelética, redução aberta com fixação). Porém, o tratamento de escolha se faz pela redução fechada e fixação com pino, por terem resultados com menos tempo de internação e complicações (PENÃ, 2020).

REFERÊNCIAS

- [1] Carvalho, Roni Azevedo et al. Fratura supracondiliana de úmero em crianças: fixação com dois fios de Kirschner cruzados. Revista Brasileira de Ortopedia [online]. 2012, v. 47, n. 6 [Acessado 19 Setembro 2022], pp. 705-709. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-36162012000600005>>. Epub 18 Feb 2013. ISSN 1982-4378. <https://doi.org/10.1590/S0102-36162012000600005>.
- [2] COSTA, CLEINALDO DE ALMEIDA et al. Pediatric vascular trauma in Manaus, Amazon - Brazil. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões [online]. 2016, v. 43, n. 05 [Accessed 28 September 2022], pp. 320-326. Available from: <<https://doi.org/10.1590/0100-69912016005004>>. ISSN 1809-4546. <https://doi.org/10.1590/0100-69912016005004>.
- [3] dylar Humerus Fractures in Children. J Am Acad Orthop Surg. 2015 Dec;23(12):e72-80. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00295. Epub 2015 Oct 27. PMID: 26507292.
- [4] Fernandes Jr JCF, Milan TV, Ribeiro HAME, Stein HE, Filho HCR, Carula BC. Distal humero fracture: an epidemiological analysis of orthopedic patients for children. Acta Ortop Bras. [online]. 2019;27(5):261-4.
- [5] Fumo, Carla. et al. Fraturas supracondilianas de úmero na infância. Arq. bras. ciênc. saúde, Hospital do Instituto de Fraturas, Ortopedia e Traumatologia/BR, 35(1)jan.-abr. 2010.

- [6] GALLAHUE, David L; OZMUN, John C; GOODWAY, Jaqueline D. Compreendendo o desenvolvimento motor. Tradução . 7. ed. Porto Alegre: Grupo A - AMGH, 2000.
- [7] HEBERT, Sizínio K. et al. Ortopedia e traumatologia: princípios e prática. 5.ed. ed. Porto Alegre : Artmed, 2017. 1651 .
- [8] HEBERT, Sizínio K. et al. Ortopedia e traumatologia: princípios e prática. 5.ed. ed. Porto Alegre : Artmed, 2017. 1651 . p
- [9] Martini, Rodrigo Klafke et al. Análise de fraturas supracondilianas do úmero em crianças. Acta Ortopédica Brasileira [online]. 2002, v. 10, n. 2 [Acessado 19 Setembro 2022].
- [10] MINAYO MCS. Análise qualitativa: teoria, etapas e fidedignidade. Ciências e saúde coletiva (Internet), 2012; 17(3):621-626.
- [11] MOORE, K.L. et al. Anatomia orientada para a clínica. 7ª. Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- [12] MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N. Embriologia Clínica. 10.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- [13] Pablos, J; Duarte, J. Ortopedia infantil para residentes. Julio de Pablos, 2019.
- [14] Peña CJ, Medina LM, Trujillo CI, Peña AJ, González V. Atualização em fraturas supracondilianas do cotovelo na infância. Med UPB. 2020;39(1):57-70.
- [15] Poggiali, Pedro, Nogueira, Francisco Carlos Salles and Nogueira, Maria Paula de Mello Management of Supracondylar Humeral Fracture in Children. Revista Brasileira de Ortopedia [online]. 2022, v. 57, n. 01 [Accessed 16 September 2022] , pp. 23-32. Available from: <<https://doi.org/10.1055/s-0040-1709734>>. Epub 11 Mar 2022. ISSN 1982-4378. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709734>.]
- [16] ROUEDE RS, GIORDANO V, AMARAL NP. Tratamento cirúrgico das fraturas supracondilianas desviadas do úmero na criança: análise dos resultados de 20 casos. Rev Bras Ortop. 2001;36(4):.
- [17] Schwartsman, Claudio, Carrera, Renato e Abramovici, Sulim Avaliação e transporte da criança traumatizada. Jornal de Pediatria [online]. 2005, v. 81, n. 5 suppl [Acessado 28 Setembro 2022] , pp. s223-s229. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/S0021-75572005000700013>>. Epub 17 Fev 2006. ISSN 1678-4782. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572005000700013>.
- [18] THOMPSON, J. Netter atlas de anatomia ortopédica. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- [19] Wingfield JJ, Ho CA, Abzug JM, Ritzman TF, Brighton BK. Open Reduction Techniques for Supracon, 2015.
- [20] Yanaguizawa, Matiko et al. Avaliação por imagem das lesões da placa de crescimento. Radiologia Brasileira [online]. 2008, v. 41, n. 3 [Acessado 15 Setembro 2022] , pp. 199-204. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-39842008000300013>>. Epub 15 Jul 2008. ISSN 1678-7099. <https://doi.org/10.1590/S0100-39842008000300013>.]

Capítulo 12

Traumas ortopédicos pediátricos relacionados a acidentes de trânsito: Uma revisão integrativa da literatura

Ana Luiza Nazareth Alagia

Júlia Carvalho da Silva

Maria Letícia Lisboa Gomes

Rafaela Guimarães Almeida

Karoline Costa de Souza

Maria das Graças Costa Alecrim

Nilton Orlando Junior

Paulo Daw Wen Su

Sandokan Cavalcante Costa

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Resumo: As vítimas pediátricas de atropelamento comumente apresentam a tríade de Waddell: fratura de fêmur, trauma cranioencefálico e lesões do tronco. O objetivo geral do trabalho em questão é analisar o conhecimento científico elaborado sobre traumas ortopédicos pediátricos por acidentes de trânsito nas publicações da área da saúde. Foi realizada uma busca nas bases de dados PUBMED e SCIELO, através das palavras-chave: traumas, tríade, Waddell, pediátrico, acidentes. No presente estudo, houve evidências consistentes de que os casos de Tríade de Waddell estão associados à diminuição do desempenho funcional da vítima, ao tratamento não-cirúrgico de baixo resultado e a maiores níveis de dor. Além disso, é de grande importância conhecer que a idade, o peso e o índice de massa corporal mais jovens serão determinantes para maior magnitude do trauma. A partir desta revisão, entende-se que quando crianças pedestres se envolvem em acidentes de automóvel, é importante não presumir que elas tenham apenas um órgão lesionado e que toda equipe de trauma deve estar envolvida no manejo de crianças com Tríade de Waddell.

1. INTRODUÇÃO

O trauma ortopédico é uma das condições mais mórbidas existentes na sociedade contemporânea, comprometendo a função do indivíduo, sua participação econômica na sociedade e sua integração familiar e comunitária (JUNIOR, 2011).

No que se refere a traumas ortopédicos decorrentes de acidentes de trânsito, as vítimas podem apresentar a “Tríade de Waddell”. A tríade de Waddell é uma emergência pediátrica de impacto de alta energia em pacientes, sujeitos a trauma de força contundente, em geral secundária a impacto direto por um veículo motorizado, na qual o pedestre pediátrico absorve toda a energia de colisão. Ela inclui fratura do eixo femoral ipsilateral, lesão intratorácica ou intra-abdominal ipsilateral e lesão contra-lateral na cabeça, as quais podem gerar hemorragia interna e intensa perda de sangue, observando-se a necessidade de monitorar sinais de choque (AL, 2010). Tendo em vista a reduzida produção científica nessa temática, esta revisão faz uma síntese do material encontrado no campo científico.

2. OBJETIVOS

Geral: Analisar o conhecimento científico elaborado sobre traumas ortopédicos pediátricos por acidentes de trânsito nas publicações da área da saúde.

Específicos:

- Analisar os aspectos ortopédicos envolvidos na Tríade de Waddell relacionada a acidentes de trânsito;
- buscar estatísticas sobre traumas pediátricos relacionados a veículos motorizados e atropelamentos;
- Compreender fatores resultantes psicossociais do trauma ortopédico e suas implicações nos pacientes pediátrico.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa do tipo Revisão Integrativa da literatura, na qual foram realizadas buscas nas bases de dados PUBMED e SCIELO, através das palavras-chave traumas: tríade, Waddell, pediátrico, acidentes. Foram utilizados como critérios de elegibilidade do artigo: estar relacionado à temática, completos, nos idiomas inglês, português e espanhol, gratuitos, bases de dados internacionais e site oficial, ter sido publicados entre os anos de 1999-2022. Como critérios de exclusão: artigos em outros idiomas além dos descritos e de plataformas pagas. Outros artigos foram utilizados como base teórica, não abrangendo o tema central. Foi realizada uma leitura seletiva e exploratória de dados seguida de uma síntese do conteúdo.

4. RESULTADOS

Lesões de veículos motorizados estão entre as 15 principais causas de deficiência em crianças em todo o mundo (PAZ, 2022) e as lesões causadas por trauma por veículo automotor em movimento (VAM) do tipo atropelamento pediátrico são a principal causa de morte em crianças entre 5 e 14 anos (AL, 2010).

Segundo o Sistema de Informações hospitalares do SUS (SIH/SUS), de janeiro a novembro de 2011, foram internadas, no Brasil, como vítimas de acidentes de trânsito (transporte terrestre), 28.754 crianças e adolescentes (0 a 19 anos), perfazendo uma média de 87 internações por dia.

Em um estudo feito retrospectivo transversal e observacional durante janeiro de 2017 e agosto de 2018 no maior centro de traumatologia do estado de Mato Grosso, Hospital e Pronto Socorro Municipal de Cuiabá, foram analisados 182 pacientes, onde 33,52% dos casos eram em crianças. Sobre o mecanismo de trauma, 19,23% foram casos de acidentes de trânsito (atropelamento, colisões de veículos) (ROSA, 2018).

Em espectro internacional, nos Estados Unidos, uma dentre três crianças (cerca de 22 milhões) é, anualmente, vítima de trauma (ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT, 1993). Cerca de 80% dos traumas são contusos, representados principalmente, por acidentes de veículos a motor, bicicletas e quedas (COOPER, 1995). Nos acidentes automobilísticos, as vítimas ou foram atropeladas ou ocupavam o veículo, cujas lesões mais comuns foram os traumas cranioencefálicos e da coluna cervical (PEDIATRIC ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT, 1994), caracterizando a Tríade de Waddell.

Os atropelamentos são a principal causa de morte entre crianças de 05 a 09 anos, nos EUA. As vítimas de atropelamento comumente apresentam a tríade de Waddell: fratura de fêmur, trauma cranioencefálico e lesões do tronco (PEDIATRIC ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT, 1994), sendo importante a necessidade de quando uma criança apresentar 1 ou 2 sinais da tríade após uma lesão no veículo motorizado, procurar o terceiro sinal que pode aparecer posteriormente (PAZ, 2022).

Foi realizado um estudo no qual todos os casos de pacientes pediátricos

diagnosticados com tríade de Waddell foram analisados no Hospital General de Puebla: foram incluídos 13 pacientes do sexo masculino e 8 do sexo feminino. Dos 21 casos em relação ao traumatismo craniano, os achados foram os seguintes: 13 casos com edema cerebral moderado a grave (62%), 7 com hemorragia subaracnóidea (33,3%), e 1 (4,8%) com fratura parietal direita. Nos traumatismos torácicos ou abdominais, 8 com contusão torácica ou abdominal, 5 com hemopneumotórax, 4 com lesão de víscera oca, 3 com lesão hepática, e 1 com lesão esplênica. Com relação ao fêmur, 71,4% das vítimas apresentaram comprometimento (AL, 2010). Outrossim, todos os pacientes necessitaram de internação na UTI após estabilização hemodinâmica ou cirurgia de emergência.

Tabela 1- Adaptada da revista Air Medical Journal. O conceito da tríade de Waddell foi se desenvolvendo no decorrer das décadas. A presente tabela expõe a tríade entre os anos 1970-1990.

Tríade de Waddell na Literatura EMS			
Autor/Ano	Texto	Local da lesão	Comentário
Waddell & Drucker/1971	Journal of Trauma	Fêmur/pelvis/cabeça	Pedestre adulto/MVC
Johnston & Santer/1995	BTLS	Cabeça/baço/fêmur	Pedestre pediátrico/MVC
Soud et al./1995	Nursing Care of the Critically II Child	Cabeça/tórax/extremidade inferior	Bicicleta pediátrica/MVC
Fitzmaurice/1997	Pediatric Emergency	Cabeça/tórax/fêmur	Pedestre pediátrico/MVC
Hammond et al./1995	Pediatric BTLS	Cabeça/baço/fêmur	Pedestre pediátrico/MVC
Haley/1998	Emergency Nursing Pediatric	Cabeça/abdômen/extremidade inferior	Pedestre pediátrico/MVC
Elchelberger et al./1998	Pediatric Emergency	Cabeça/ung/spleerv/fêmur	Pedestre pediátrico/MVC

Fonte: adaptado de Orsborn et al. (1999).

5. DISCUSSÃO

No presente estudo, houve evidências consistentes de que os casos de Tríade de Waddell estão associados à diminuição do desempenho funcional da vítima, ao tratamento não-cirúrgico de baixo resultado e a maiores níveis de dor (LEWIS, 2003).

Além do supracitado, é de grande importância conhecer que a idade, o peso e o índice de massa corporal mais jovens serão determinantes para maior magnitude do trauma. Pacientes com peso inferior a 15 kg apresentaram 100% de lesões musculoesqueléticas associadas, concluindo-se que o peso está bastante associado às lesões causadas por trauma por VAM (ROSA, 2018). Paralelamente, o tamanho do veículo também afetará o padrão das lesões, assim como as características físicas da vítima, visto que quanto mais alto o para-choque do veículo, mais alta a região do corpo que sofrerá dano. Lesões graves no pélvis, abdômen e tórax do pedestre podem ocorrer por um impacto direto do para-choque de um veículo com tração nas quatro rodas (EID et al., 2007).

Em relação à Tríade de Waddell e seu tratamento, o conservador é a melhor escolha, consistindo em um período de tração inicial, seguido de colocação de gesso pelvipodal até a consolidação. Outros tratamentos têm sido descritos com fios de Kirschner e gesso, redução aberta e fixação óssea com placa e parafusos, bem como haste intramedular e recentemente fixação externa (ROSA, 2018).

Os índices de trauma fornecem uma descrição objetiva das condições dos pacientes e ajudam a selecionar e reconhecer as lesões de maior gravidade. A escala Pediatric Trauma Score é facilmente aplicada para triagem pré e intra-hospitalar (seleção de pacientes de acordo com sua gravidade) com base em múltiplas aplicações, incluindo previsão de sobrevida, correlação com outros preditores padrão de gravidade da lesão e deterioração do desempenho (ROSA, 2018).

Ademais, analisa-se que fatores devem ser considerados ao observar pacientes com trauma pediátrico, como: idade, lesão nos tecidos moles, tipo e localização da fratura, trauma torácico, abdominal, experiência do cirurgião e situação psicossocial da família, uma vez que a criança pode ter sintomas depressivos e transtorno de estresse pós-traumático, principalmente em casos de lesões graves e multissistêmicas (PAZ, 2022). Os estudos analisados constataram a associação de acidentes de trânsito a prejuízos psicossociais, identificando como principais envolvidos jovens do sexo masculino os quais podem desenvolver tendência à agressividade e à transgressão social (LOUREIRO, 2007).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta revisão, entende-se que quando crianças pedestres se envolvem em acidentes de automóvel, é importante não presumir que elas tenham apenas um órgão lesionado. Toda equipe de trauma deve estar envolvida no manejo de crianças com Tríade de Waddell.

A Tríade de Waddell é uma condição de emergência para os pacientes pediátricos, a qual ocorre devido ao trauma contuso sofrido secundário ao impacto direto de um pedestre por um veículo motorizado. Possui alta incidência de lesões associadas a fraturas de fêmur e, devido a isso, os pacientes politraumatizados necessitam de atendimento multidisciplinar.

A Pediatric Trauma Score, é uma escala/ Score utilizada nas emergências como bom indicador da gravidade da condição do paciente. Deve-se reiterar que os pacientes politraumatizados com a tríade de Waddell podem ter lesões fatais, objetivo principal do clínico durante o exame físico inicial deve ser: descartar lesões associadas e, posteriormente, tratar todas as lesões que requerem atendimento de emergência. Quando uma criança apresenta um ou dois sinais da tríade após uma lesão automobilística, é importante procurar o terceiro sinal que pode se apresentar posteriormente, razão pela qual sempre devem ser descartadas e priorizadas.

O manejo inicial de um paciente com tríade de Waddell começa com a avaliação primária usual ou pesquisa de trauma. A pesquisa primária aborda vias aéreas, respiração, circulação, déficit neurológico e exposição do paciente e controle do ambiente.

Traumas graves e multissistêmicos podem causar dificuldades psicológicas e sociais significativas e de longo prazo para o paciente e sua família. As crianças também estão em risco de sintomas depressivos e transtorno de estresse pós-traumático. O apoio psicológico e social durante e após o período de ressuscitação é importante. Ademais, o tratamento proposto é o conservador, consistindo em um período de tração inicial, seguido de colocação de gesso pelvipodal até a consolidação óssea.

REFERÊNCIAS

- [1] ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT. Student manual. Committee on Trauma. American College of Surgeons, Chicago, p. 1 – 406, 1993.
- [2] AL,Núñez-Fernández; et al. Avaliação clínica do paciente pediátrico com tríade de Waddell. Acta Ortopédica Mexicana, Puebla, 24(6), p.404-408,Nov-Dez, 2010.
- [3] COOPER A. Pediatric Trauma (Basic Principles). In: AYRES SM, GRENVIK A, HOLBROOK PR & SHOEMAKER WC, eds. Textbook of Critical Care, 3rd ed, WB Saunders, Philadelphia, p. 1465-1475, 1995.
- [4] EMERGENCY MEDICAL PARAMEDIC. What is Waddell’s Triad of Trauma? 2010-2018.

- [5] H,Eid; Abu-Zidan. Biomechanics of road traffic collision injuries: a clinician’s perspective. Singapore Medical Journal, 48(7): p.693-700, 2007.
- [6] JUNIOR, Mauricio. O trauma ortopédico no Brasil. Revista Brasileira de Ortopedia, Ribeirão Preto, 46(suppl 1), 2011.
- [7] LEWIS, John; et al. A structured evidence-based review on the meaning of nonorganic physical signs: Waddell signs. Pain Med, 4(2): 141-81,Junho, 2003.
- [8] LOUREIRO, Sonia; et al.Acidentes de trânsito e variáveis psicossociais-uma revisão da literatura. Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 40(3):345-51, jul./set., 2007.
- [9] ORSBORN, Randy; et al. Pediatric Pedestrian versus Motor Vehicle Patterns of Injury: Debunking the Myth. Air Medical Journal, Ohio, 18,3, Jul./Set., 1999.
- [10] PAZ, Michael; et al. Tríade de Waddell. StatPearls, janeiro-julho, 2022.
- [11] PEDIATRIC ADVANCED LIFE SUPPORT. Textbook of american academy of pediatrics. American Heart Association, Chicago, 1994.
- [12] ROSA, Joris Oliveira. AZEVEDO, Wagner Felipin. FLORÊNCIO, Rodrigo Pereira de Souza. Epidemiologia do trauma ortopédico pediátrico em um hospital público. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 03, Ed. 12, Vol. 01, pp. 166-173 Dezembro de 2018.

Capítulo 13

Fraturas na infância associada ao uso frequente de glicocorticóides

Eduardo Frazão da Silva

Isadora Torres de Sousa

Iury Bernard Coelho da Silva

João Victor Bezerra Silva

Lívia Marques Neiva

Paulo Daw Wen Su

Nilton Orlando Júnior

Sandokan Cavalcante Costa

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Thiago Guimarães Mattos de Souza

Tyane de Almeida Pinto Jardim

Resumo: Neste artigo, apresentam-se a relação entre fraturas ortopédicas infantis e o uso de glicocorticóides na literatura. De acordo com Ward et al. (2020), o uso frequente de glicocorticóides em crianças interrompe o modelo mecanostático do desenvolvimento ósseo, induzindo à osteoporose. Nesses casos, conforme Weinstein et al, os glicocorticóides contribuem para a patologia pela ação direta sobre células da formação óssea em duas fases distintas. Em consonância com Yue et al. (2018), os glicocorticóides podem induzir Células Endoteliais Microvasculares Ósseas (BMECs) a expressar várias citocinas, o que contribui para o desenvolvimento de Osteonecrose da Cabeça Femoral Induzida por Glicocorticóides (ONFH). Constituindo uma pesquisa de relevância intelectual, o presente estudo contribui para a prática de profissionais da saúde, por meio do esclarecimento da ação dos glicocorticóides na indução da osteoporose secundária, embasando para a análise cotidiana de casos semelhantes, principalmente em casos diagnósticos de Distrofia Muscular de Duchenne, leucemia e síndrome nefrótica. Essa revisão foi realizada porque a maioria das recomendações de fraturas associadas ao uso de glicocorticóides, até o momento, foram guiadas por estudos em adultos e, portanto, não reconhecem os princípios específicos da pediatria que informam as estratégias de monitoramento, diagnóstico e tratamento em crianças. Além disso, vale ressaltar também que existe pouca produção nacional a respeito do papel dos osteoblastos no controle hormonal de reabsorção óssea atrelado às crianças.

Palavras-chave: Glicocorticóides. Fraturas. Infância.

1. OBJETIVOS

1.1. GERAL

Estabelecer como o uso prolongado de glicocorticóides está associado à ocorrência de fraturas.

1.2. ESPECÍFICOS

- Apresentar os aspectos bioquímicos e fisiológicos relacionados ao uso prolongado de glicocorticóides em crianças
- Descrever de que forma o uso de glicocorticoides pode ocasionar outras doenças
- Analisar estudos referentes à literatura existente.

2. METODOLOGIA

2.1. TIPO DE PESQUISA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, baseada na reunião de dados de fontes secundárias consideradas importantes para o tema de fraturas nas crianças por uso de glicocorticóides. Foram colhidas informações sobre bioquímica, fisiologia e patologias crônicas que necessitam do uso prolongado de corticoides.

2.2. BUSCA NAS BASES DE DADOS

Para o levantamento dos artigos na literatura, realizou-se uma busca na seguinte base de dados: PubMed. Com o objetivo de encontrar artigos direcionados ao assunto principal, utilizou-se os respectivos descritores e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa: "Infância", "Corticoide", "Fraturas", "Childhood", "Corticosteroid" e "Fractures".

2.3. ANÁLISE DE DADOS

A inclusão de artigos foi baseada a partir dos seguintes critérios: artigos na língua portuguesa e inglesa, publicações majoritariamente realizadas a partir de 1998, nível de relevância científica com base na metodologia utilizada. Nessa pesquisa, achou-se o quantitativo de 253 artigos, dos quais 19 foram selecionados após uma leitura criteriosa buscando relevância temática.

Todos os artigos foram lidos na sua forma integral, com ênfase nas discussões e conclusões, em busca de diversas visões pesquisas sobre as seguintes questões: ação bioquímica de células ósseas na contribuição para a osteoporose induzida por glicocorticoides, doenças mais incidentes na infância que justificam o uso frequente de glicocorticoides e estudos sobre a ação dos glicocorticóides na modelação óssea.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Yasuda (2021), o tecido ósseo é caracterizado, dentre outros fatores, por uma dinamicidade entre mecanismos de reabsorção e formação óssea que de maneira homeostática, modelam a constituição desse tecido. Intrínseco a isso, há a ação

de células como osteoclastos e osteoblastos que, respectivamente, reabsorvem e formam o osso.

Ademais, outro componente importante da formação óssea é o eixo formado pelas proteínas RANK, RANK-L e osteoprotegerina (OPG). Conforme Teitelbaum (2000), o RANK-L, sintetizados por células como osteoblastos e osteócitos, é um dos responsáveis pela regulação negativa da formação óssea, a partir da interação com RANK, presente em precursores de osteoclastos, estimulando a diferenciação dessas células em osteoclastos ativos que promovem a desmineralização óssea. Além disso, Teitelbaum (2000) ressalta ainda a importância da OPG, secretada por osteoblastos e outras células, como uma proteína que interage com RANK-L para a redução da ativação da osteoclastogênese, favorecendo a mineralização óssea.

Yasuda (2021) ressalta que, em condições normais, as ações dos osteoclastos e osteoblastos são, fisiologicamente, estritamente controladas para serem de intensidades equivalentes. No entanto, em certas condições anormais, há um aumento da ação dos osteoclastos, o qual está relacionado com o desenvolvimento de doenças ósseas metabólicas, como a osteoporose.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), define a osteoporose como uma patologia esquelética sistêmica a qual possui como característica a redução da massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, conseqüentemente, há um aumento da fragilidade do tecido e suscetibilidade às fraturas.

Na osteoporose ocorrem alterações na diáfise e metáfise do osso, perda da trabécula do osso esponjoso e adelgaçamento do córtex. Tal patologia é classificada em primária e secundária. Na presente revisão, limita-se a análise à segunda, a qual possui o uso de corticoides como uma das possíveis causas.

Segundo Donatti, et al. (2011) glicocorticóides são hormônios esteroides que são produzidos e secretados pelo córtex da adrenal e exercem um papel importante em vários órgãos e sistemas, o qual caracteriza o eixo endógeno que participa da regulação fisiológica e da adaptação às situações de estresse, como também modula a amplitude das respostas defensivas. No combate a diversas patologias, o uso exógeno de glicocorticóides visa a melhora clínica, porém, de forma adversa, pode também contribuir com o desequilíbrio entre neoformação e reabsorção óssea, um precursor determinante na incidência de diversas fraturas ósseas.

Conforme Moreira e Krepker (2013), uma fratura óssea é a perda da continuidade de um osso, que o divide em dois ou mais fragmentos. As fraturas ósseas são acontecimentos muito frequentes. Embora haja várias causas acidentais de fraturas, cerca de 40% das fraturas acontecem no ambiente doméstico. Algumas fraturas são tão simples que nem chegam a ser percebidas ou resolvem-se espontaneamente, mas outras podem ser tão graves que acarretam risco de morte.

4. DISCUSSÃO

O uso frequente dos glicocorticóides (GC) para tratar crianças com doenças graves, particularmente aquelas com distúrbios neuromusculares, inflamatórios e hematológicos, apresentam um importante fator de risco para a fragilidade óssea, em grande parte devido aos seus efeitos adversos diretos no metabolismo esquelético. Sendo

este uso, portanto, passível de acarretar osteoporose associada a glicocorticóides (GIO) e, sucessivamente, fraturas no esqueleto pediátrico.

Segundo Rauch e Schoenau (2001), a teoria mecanostática de Frost propõe que a peça central do desenvolvimento ósseo é o circuito de feedback entre a deformação óssea (tensão do tecido) e a resistência óssea. Durante o crescimento, a estabilidade óssea é ameaçada por dois fatores principais:

1. O aumento do comprimento longitudinal o qual irá aumentar o movimento de alavanca e de flexão gerando, portanto, um aumento de tensão; e
2. O aumento da força muscular uma vez que está irá aumentar a deformação óssea durante a contração muscular. Esses desafios para a estabilidade do crescimento ósseo criam a necessidade de mudanças adaptativas, na massa e na arquitetura óssea, as quais serão comandadas pelas células ósseas mestres – o sistema de osteócitos.

Vale ressaltar, ainda, que esse sistema é conduzido pelos músculos e placa motora. Os osteócitos identificam essas tensões, que excederam um limite geneticamente determinado, no tecido ósseo e iniciam cascatas efectoras, sinalizando para osteoclastos realizarem a reabsorção do osso danificado no local tensionado e para osteoblastos repararem esse local depositando novo osso.

Os efeitos adversos de glicocorticóides usados com frequência em crianças são explicados já que estes interrompem várias facetas do modelo mecanostático possibilitando a indução da osteoporose e, por consequência, de fraturas na infância (Ward et al, 2020).

Segundo Weinstein et al. (2004), a osteoporose induzida por glicocorticóides tem duas principais causas, sendo a primeira pela ação desses medicamentos sobre os osteoclastos e a segunda por conta da ação dos glicocorticóides sobre os osteoblastos e os osteócitos.

De acordo com estudos promovidos por O'Brien CA et al. (2004), a partir da geração de camundongos transgênicos, análise imuno-histoquímica e métodos, foi observado que o uso exacerbado dos glicocorticóides tem ação direta nos osteoclastos, aumentando a sobrevivência dessas células por meio da acentuação da osteoclastogênese, o que diminui significativamente a densidade mineral óssea (DMO) pela exacerbada reabsorção promovida por esse maior quantitativo de osteoclastos. Além disso, constatou-se que os glicocorticóides possuem atividade pró-apoptótica em relação aos osteoblastos e osteócitos, o que contribui para uma má formação óssea.

Em um estudo observacional realizado em um período de três meses por von Tirpitz et al. (2003) com 25 pacientes acometidos com a doença de Crohn e necessitados de tratamento com glicocorticóides, foi relatado que os marcadores da formação óssea são afetados por esses medicamentos, tendo sido observada uma inibição da proteína osteoprotegerina (OPG), a qual é uma das reguladoras positivas da formação óssea, além de um aumento sérico de RANKL, que propicia a maior atividade dos osteoclastos, resultando, assim, em uma diminuição considerável da Densidade Mineral Óssea (DMO) desses pacientes.

Torna-se necessário ressaltar como os glicocorticóides podem induzir a fragilidade óssea. Para tal, o presente estudo analisa a diminuição da atividade angiogênica e

aumento da atividade apoptótica das células endoteliais ósseas em pacientes com osteonecrose da cabeça femoral induzida por glicocorticoides.

Ao realizar os ensaios de formação e migração de tubos para comparar as atividades Angiogênica de células endoteliais microvasculares ósseas (BMECs) no grupo Osteonecrose da Cabeça Femoral Induzida por Glicocorticóides (ONFH). No grupo controle, os BMECS formaram estruturas alongadas e semelhantes a vasos. Os BMECs do grupo ONFH, formaram redes tubulares incompletas ou esparsas. Dessa forma, nota-se que a capacidade de migração foi diminuída no grupo ONFH em relação ao grupo controle.

Com base na atividade de apoptose, foi realizado o ensaio de TUNEL. Ao comparar os ensaios, foi notório que a apoptose de BMECs foi consideravelmente maior no grupo ONFH em relação ao grupo controle.

Em consonância com Yue et al. (2018), os glicocorticóides podem induzir BMECs a expressar várias citocinas, o que contribui para o desenvolvimento de ONFH induzida por glicocorticoides.

Além do mais, foram realizadas outras experiências para medir a expressão de proteínas relacionadas à apoptose, como caspase 3 clivada, caspase 3, Bcl-2 e Bax. Os Resultados, em relação ao grupo controle, demonstraram que o Bcl-2 estava diminuído, enquanto o Bax estava elevado no grupo ONFH. Ademais, foi notório que os níveis de expressão de caspase 3 clivada foram notavelmente elevados no grupo ONFH.

Segundo Yu et al. (2015), os glicocorticóides influenciam demasiadamente o transcriptoma de BMECs, durante os estágios iniciais da ONFH por glicocorticóides. Dessa forma, é válido salientar que a ONFH induzida por glicocorticóides é uma doença ortopédica intratável e provocada pelo uso prolongado ou overdose do tratamento. Assim, tais estudos indicam, de forma pioneira, que pacientes com ONFH induzida por glicocorticóides possuem atividade angiogênica diminuída e aumento da atividade apoptótica em comparação com BMECs de pacientes com fraturas do colo do fêmur. Desta maneira, foi relatado que a disfunção dos BMECs provocam dificuldades à microcirculação da cabeça femoral, o que é crucial para o desenvolvimento da ONFH induzida por glicocorticoide.

Com o intuito de desvendar a complexidade dos efeitos do GC no esqueleto em desenvolvimento em uma perspectiva prática, estudos de história natural auxiliaram na categorização de crianças tratadas com GC em um dos três grupos:

1. Aqueles com exposição agressiva mas transitória ao GC (como crianças com leucemia).
2. Aqueles com exposição variável ao GC (como crianças com doenças reumáticas tratadas com GC e síndrome nefrótica).
3. Aqueles com exposição agressiva e de longo prazo ao GC (como meninos com DMD tratada com GC). (Rauch e Schoenau (2001).

Segundo Amardeep et al. (2016), em seu estudo feito sobre a distrofia muscular de duchenne (DMD) por meio da revisão de prontuários os quais totalizaram 49 crianças do sexo masculino com DMD, observou-se que 100% dos pacientes evoluíram com fratura vertebral (FV) após 9 anos utilizando deflazacort. Os pacientes foram suplementados com vitamina D e carbonato de cálcio mastigável, mas acredita-se que tal medida não interferiu na ocorrência de FV.

Ainda sobre DMD, Shuko et al. (2019), um estudo de coorte foi realizado a partir da análise de prontuários do banco de dados NorthStar do Reino Unido que reuniu informações de 832 meninos com DMD de idade mediana de 6,9 anos. Sobre os dados, obteve-se que 149 pacientes, aproximadamente 18%, tiveram fratura. Além disso, 29 (20%) pacientes que utilizaram prednisolona diária tiveram fratura após 10 anos do uso dessa terapia farmacológica. Enquanto isso, em relação ao deflazacort, 10 pacientes em regime de uso diário do medicamento foram acometidos com primeira fratura após 6 anos a partir do início do tratamento. Outro método terapêutico abordou a prescrição de prednisolona concomitante ao deflazacort e concluiu-se que 49 pacientes tiveram sua primeira fratura após 6 anos desde o início do tratamento. Sendo assim, observa-se que os pacientes tratados com deflazacort tiveram um menor intervalo de tempo até a primeira fratura quando comparado aos meninos tratados com prednisolona. Tal estudo não apresentou evidência sobre o uso de bifosfonatos como profilaxia na ocorrência de fraturas.

Outro estudo foi realizado em nove meninos com DMD (Tung e Chan, et al., 2017), de idade média de 9 anos. O tratamento se iniciou com prednisolona, dose de 0,66 mg/kg/dia, por uma duração média de 4,2 anos, nenhum deles com fratura vertebral ou de osso longo anteriormente. Esses 9 meninos foram comparados com 27 meninos saudáveis e o estudo demonstrou que não houve diferença significativa no índice de massa corporal entre os dois grupos. No entanto, os índices de microestrutura trabecular, incluindo vBMD (densidade mineral óssea) trabecular, volume de osso trabecular para volume de tecido, número de trabéculas, espessura trabecular e separação trabecular no rádio distal, foram significativamente inferiores nos meninos com DMD quando comparados aos meninos saudáveis.

De acordo Velentza et al. (2021), a leucemia linfóide aguda (LLA) infantil é uma patologia cujo tratamento requer a utilização de esteróides sintéticos, geralmente, dexametasona ou prednisona. Além disso, antes mesmo do diagnóstico e início do tratamento, já observa-se uma redução da DMO dos pacientes, o que potencializa o surgimento de osteoporose secundária. Tendo em vista o quadro geral da criança e sua fragilidade osteomuscular, é comum o aparecimento de fraturas principalmente por compressão vertebral.

Os efeitos divergentes observados da terapia com glicocorticóides na vBMD cortical e trabecular também foram descritos em crianças com síndrome nefrótica sensível a esteróides (Wetzsteon, Shults e Zemel et al., 2009), nas quais, vBMD cortical mais alta no Z escores e vBMD trabecular inferior a Z pontuações por pQCT foram observadas quando comparadas com o controle. Esta observação é consistente com a histomorfologia vista na biópsia transilíaca de meninos com DMD. Da mesma forma, outro estudo (Tsampalieros, Gupta e Denburg et al., 2013) analisando as mudanças longitudinais na vBMD com o tratamento com glicocorticóides em crianças com síndrome nefrótica também mostrou achados consistentes.

Postula-se que isso esteja relacionado à formação óssea suprimida e maior mineralização secundária com o tratamento com glicocorticóides. Curiosamente, isso é contrário à observação em adultos com osteoporose induzida por glicocorticóides (GIOP), em que pacientes com GIOP e FV apresentaram menor vBMD total e espessura cortical mais fina, independente da vBMD. Isso destaca a diferença entre o esqueleto em crescimento e o esqueleto maduro. Como resultado, a redução da vBMD e alterações da microarquitetura inferior dos ossos trabeculares, mas maior vBMD cortical foram observadas em meninos com DMD em uso de glicocorticóide oral a longo prazo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa revisão foi possível observar que a administração frequente de glicocorticóides na infância tem ação direta sobre células da formação óssea, induzindo a osteoporose e, por consequência, fraturas no esqueleto pediátrico. Dessa forma, é válido salientar que os achados deste estudo indicam que os células endoteliais microvasculares ósseas (BMECs) obtidos de pacientes com HNFH induzida por glicocorticóides apresentam diminuição da atividade angiogênica e aumento da atividade apoptótica. Este fato é responsável pela patogênese e progressão da ONFH induzida por glicocorticóides. Portanto, proteger a função de BMECs, como promover angiogênica ou inibir a apoptose de BMECs, poderia oferecer um alvo terapêutico eficiente para ONFH induzida por glicocorticóides, que precisa ser mais explorada.

Nesse contexto, observou-se que a saúde óssea piorou à medida que a função motora diminuiu em meninos em ambulatórios com DMD. Por conseguinte, destaca-se a complexidade deste estudo na avaliação da saúde óssea na DMD. Tais achados têm implicações para moldar a prática clínica e podem ser úteis na revisão das diretrizes de manejo ósseo do público em questão. Tal análise é fundamental para determinar os limiares clínicos para prever o risco de fratura e relacionar o estágio e a gravidade da distrofia muscular com medidas ideais de imagem óssea, a fim de fornecer estratégias preventivas e de tratamento oportunas e eficazes para a osteoporose em meninos com DMD.

Ademais, é de extrema importância ressaltar que a maioria das recomendações de fraturas associadas ao uso de glicocorticóides, até o momento, foram guiadas por estudos em adultos e, portanto, não reconhecem os princípios específicos da pediatria que informam as estratégias de monitoramento, diagnóstico e tratamento em crianças. Logo, constata-se a dificuldade de encontrar literaturas referentes à osteoporose secundária induzida por glicocorticóides em crianças. Dessa maneira, mais pesquisas são necessárias para entender as causas desconhecidas da relação entre a má formação óssea e o uso de glicocorticóide, para que estratégias apropriadas de prevenção de lesões possam ser desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- [1] ABCME3. Fratura óssea: definição, causas, sinais e sintomas, tipos de fraturas, diagnóstico, tratamento e evolução. Disponível em: <<https://www.abc.med.br/p/ortopedia-e-saude/370949/fratura-ossea-definicao-causas-sinais-e-sintomas-tipos-de-fratu-ras-diagnostico-tratamento-e-evolucao.htm>>.
- [2] Bushby K, Finkel R, Birnkrant DJ et al (2010) Diagnóstico e manejo da distrofia muscular de Duchenne, parte 1: diagnóstico e manejo farmacológico e psicossocial. *Lancet Neurol* 9:77-93. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70271-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70271-6)
- [3] Fernandes KR, Oliveira P, Bertolo D, Andrade GN, Matsuda NY, Renno ACN. Efeitos dos recursos eletrofísicos na osteoporose: uma revisão da literatura. *Fisioter Mov.* 2010;23(2):271-81.
- [4] Frost HM, Schonau E. A “unidade músculo-osso” em crianças e adolescentes: uma visão geral de 2000. *J Pediatr Endocrinol Metab.* (2000) 13:571-90. doi: 10.1515/JPEM.2000.13.6.571
- [5] Gali, Julio Cesar Osteoporose. *Acta Ortopédica Brasileira* [online]. 2001, v. 9, n. 2 [Acessado 28 Outubro 2022], pp. 53-62. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-78522001000200007>>. Epub 17 Maio 2006. ISSN 1809-4406. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522001000200007>.
- [6] Geada HM. O mecanostato: um mecanismo patogênico proposto da osteoporose e os efeitos na massa óssea de agentes mecânicos e não mecânicos. *Mineiro de Ossos.* (1987) 2:73-85.

- [7] Hartmann K, Koenen M, Schauer S, Wittig-Blaich S, Ahmad M, Baschant U, et al. Ações moleculares de glicocorticóides na cartilagem e osso durante a saúde, doença e terapia com esteróides. *Fisiol Rev*. (2016) 96:409–47. doi: 10.1152/physrev.00011.2015
- [8] Jia D, O'Brien CA, et al. Glucocorticoids act directly on osteoclasts to increase their life span and reduce bone density. *Endocrinology*. 2006;147(12):5592–9.
- [9] Joseph S, Wang C, Bushby K, Guglieri M, Horrocks I, Straub V, Ahmed SF, Wong SC; UK NorthStar Clinical Network. Fractures and Linear Growth in a Nationwide Cohort of Boys With Duchenne Muscular Dystrophy With and Without Glucocorticoid Treatment: Results From the UK NorthStar Database. *JAMA Neurol*. 2019 Jun 1;76(6):701-709. doi: 10.1001/jamaneurol.2019.0242. Erratum in: *JAMA Neurol*. 2019 Apr 15;; Erratum in: *JAMA*
- [10] *Neurol*. 2019 Jun 1;76(6):732. PMID: 30855644; PMCID: PMC6563545. O'Brien CA, Jia D, et al. Glucocorticoids act directly on osteoblasts and osteocytes to induce their apoptosis and reduce bone formation and strength. *Endocrinology*. 2004;145(4):1835–41.
- [11] Rauch F, Schoenau E. O osso em desenvolvimento: escravo ou senhor de suas células e moléculas? *Pediatra Res*. (2001) 50:309-14. doi: 10.1203/00006450-200109000-00003
- [12] Singh A, Schaeffer EK, Reilly CW. Vertebral Fractures in Duchenne Muscular Dystrophy Patients Managed With Deflazacort. *J Pediatr Orthop*. 2018 Jul;38(6):320-324. doi: 10.1097/BPO.0000000000000817. PMID: 27328118.
- [13] Teitelbaum SL. Reabsorção óssea por osteoclastos . *Ciência*. (2000) 289 :1504-8. 10.1126/science.289.5484.150414
- [14] Teresinha Lermen Donatti, et al (2011) Os glicocorticoides e seus efeitos no crescimento e na mineralização óssea. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572011000100002>
- [15] Tian C, Wong BL, Hornung L et al (2016) Medidas de saúde óssea em meninos ambulatoriais tratados com glicocorticóides com distrofia muscular de Duchenne. *Neuromuscul Disord* 26:760–767.<https://doi.org/10.1016/j.nmd.2016.08.011>
- [16] Tsampalieros A, Gupta P, Denburg MR et al (2013). Efeitos de glicocorticóides em alterações na densidade mineral óssea e estrutura cortical na síndrome nefrótica infantil. *J Bone Miner Res* 28:480–488.<https://doi.org/10.1002/jbmr.1785> - ASBMR
- [17] Tung JY, Chan SH (2017) Saúde óssea entre meninos com distrofia muscular de Duchenne após o início de glicocorticóides. Doi: <https://doi.org/10.1530/boneabs.6.LB17>
- [18] Velentza L, Zaman F, Sävendahl L. Bone health in glucocorticoid-treated childhood acute lymphoblastic leukemia. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2021 Dec;168:103492. doi: 10.1016/j.critrevonc.2021.103492. Epub 2021 Oct 13. PMID: 34655742.
- [19] Yasuda H. Discovery of the RANKL/RANK/OPG system. *J Bone Miner Metab*. 2021 Jan;39(1):2-11. doi: 10.1007/s00774-020-01175-1. Epub 2021 Jan 3. Erratum in: *J Bone Miner Metab*. 2021 Jan 13;; PMID: 33389131.
- [20] D, 201von Tirpitz C, Epp S, et al. Effect of systemic glucocorticoid therapy on bone metabolism and the osteoprotegerin system in patients with active Crohn's disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2003;15(11):1165–70.
- [21] Ward LM. Glucocorticoid-Induced Osteoporosis: Why Kids Are Different. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020 Dec 16;11:576. doi: 10.3389/fendo.2020.00576. PMID: 33391179; PMCID: PMC7772619.
- [22] Weinstein RS, Chen JR, Powers CC, Stewart SA, Landes RD, Bellido T, Jilka RL, Parfitt AM, Manolagas SC 2002 Promotion of osteoclast survival and antagonism of bisphosphonate-induced osteoclast apoptosis by glucocorticoids. *J Clin Invest* 109:1041–1048
- [23] Weinstein RS, Jia D, Powers CC, Stewart SA, Jilka RL, Parfitt AM, Manolagas SC 2004 The skeletal effects of glucocorticoid excess override those of orchidectomy in mice. *Endocrinology* 145:1980–1987
- [24] Weinstein RS, Jilka RL, Parfitt AM, Manolagas SC 1998 Inhibition of osteoblastogenesis and promotion of apoptosis of osteoblasts and osteocytes by glucocorticoids. Potential mechanisms of their deleterious effects on bone. *J Clin Invest* 102:274–282
- [25] Wetzsteon RJ, Shults J, Zemel BS et al (2009) Efeitos divergentes dos glicocorticóides na DMO do compartimento cortical e trabecular na síndrome nefrótica infantil. *J Bone Miner Res* 24:503–513. <https://doi.org/10.1359/jbmr.081101>- ASBMR

Capítulo 14

Fraturas em crianças com sobrepeso e obesidade na idade pré-escolar

Aline Lagos Melo

Giovanna Moreira Leal Fernandes

Giselle Paracat de Araújo

Luigi de Carvalho Müller

Mariana Paludo

Sandokan Cavalcante Costa

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Junior

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Paulo Daw Wen Su

Thiago Guimarães Mattos de Souza

1. INTRODUÇÃO

O assunto "fraturas em crianças" está cada vez mais sendo discutido em sociedade, o que inclui as causas e os fatores que aumentam o risco dessas ocorrências, entre eles a obesidade infantil.

A obesidade infantil é um dos mais sérios desafios de saúde pública do século. As consequências da obesidade em crianças podem ser visualizadas em vários aspectos da saúde desses indivíduos, ocorrendo prejuízos significativos no funcionamento físico, escolar, emocional e social. O ganho de peso na infância está associado a diversos fatores, que acredita-se ser um distúrbio com inúmeras causas. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, as causas fundamentais são mudanças na dieta, com ingestão de alimentos gordurosos, ricos em açúcar, porém escasso em vitaminas e minerais, ademais, associado à tendência ao sedentarismo. (PANTOJA, et al 2018)

O desenvolvimento de problemas de saúde física em crianças prevalentes em sociedade moderna está associado, entre muitos fatores, com a obesidade infantil. O peso em excesso facilita a ocorrência de patologias ortopédicas, mas não particulares de indivíduos obesos. No entanto, as lesões se tornam mais suscetíveis por consequência da sobrecarga maior existente nos segmentos corporais.

As complicações de origem ortopédica do excesso de peso são, em sua maioria, de natureza mecânica e derivam de stress e à tensão exercida sobre os ossos, cartilagens e articulações que não foram concebidos para determinada sobrecarga.

2. JUSTIFICATIVA

Segundo Paulo Dimitri, 2019, crianças cujo índice de massa corporal apresenta-se muito elevado possuem uma massa óssea e regional menor em relação ao seu tamanho corporal.

Dessa forma, a resistência óssea no esqueleto apendicular não se adapta adequadamente ao aumento do tamanho, o que resulta em um descompasso entre a resistência óssea e a força das quedas.

Nesse sentido, ainda, segundo Dimitri, surge uma disparidade entre as possíveis causas do aumento de fraturas em crianças com sobrepeso e obesas, dentre as quais podemos citar alterações na estabilidade postural e marcha e incompatibilidade entre o tamanho do corpo e o osso.

Sendo assim, esse trabalho justifica-se no fundamento de pesquisas de campo baseadas na associação entre o sobrepeso pré-escolar e o risco aumentado de fraturas na infância, além de patentear o conhecimento dos riscos provenientes do excesso de peso na saúde em geral.

3. OBJETIVO

3.1. OBJETIVO GERAL

Identificar ocorrências de fraturas ósseas em crianças na idade pré-escolar, bem como identificar se existe associação deste tipo de evento com o sobrepeso/ obesidade infantil.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma revisão literária sobre associação entre excesso de peso/ obesidade e o aumento das taxas de fraturas em crianças na idade pré-escolar.
- Verificar o risco de fratura óssea segundo o diagnóstico de sobrepeso e obesidade ao longo do seguimento em crianças.
- Salientar a importância da compreensão dos riscos do excesso de peso na saúde em geral, que vão além do psicológico e estético.

4. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa do tipo Revisão Integrativa de Literatura, que consiste em pesquisar através da seguinte pergunta norteadora “Qual o elo existente entre o excesso de peso e a ocorrência de fraturas ósseas no público pueril? ”.

Serão realizados lances de pesquisas na base de dados PubMed, Web of Science, EMBASE e Scielo, através das palavras-chave “obesidade”, “sobrepeso”, “fraturas” e “crianças”, utilizando operador AND. Serão utilizados critérios de elegibilidade: Artigos

sobre fraturas em crianças com sobrepeso e obesidade na idade pré-escolar, publicado a partir de 2018, nos idiomas português, inglês e espanhol, gratuitos, bases de dados nacionais e internacionais e sites oficiais. Critério de exclusão: artigos incompletos, outros idiomas, fora do período escolhido para a publicação e pagos.

Será realizada uma leitura seletiva e exploratória dos dados. Seguida de uma síntese em quadro explicativo contendo autor e ano de publicação, base de dados e principais resultados. Buscando assim amparar o leitor e público consumidor do presente documento das nuances que nortearam a formatação das e seleção das informações que constam no excerto.

5. RESULTADOS

Tabela 1 – Base de dados de documentos referenciais

	Autor / ano	Base de dados	Objetivos	Achados Principais
1	Margarida Lourenço, Elisabete Nunes, Judite Vaz, Filip Andrade, Sérgio Deodato/2020.	Revistas científicas UCP	Classificar o estado nutricional das crianças de idade pré-escolar; analisar a percepção parental relativamente ao estado nutricional das mesmas.	A maioria dos pais tem uma imagem real e ideal de peso normal (47,4% e 55,4%, respetivamente). Não existe diferença estatisticamente significativa entre percepção real e ideal em função do género das crianças.
2	Vitória Caroline Ramos Fonseca, Rebeca Lins de Carvalho, Derberson José do Nascimento Macêdo, Larissa de Andrade Viana, Alcía Natalie Silva dos Santos/2022.	Brazilian Journal of Health Review	Investigar uma possível relação de ocorrência de fraturas e estado nutricional de crianças e adolescentes com osteogênese imperfeita.	Conclui-se que pacientes com extremos da classificação nutricional, desnutridos ou obesos, e que são diagnosticados com o tipo III de osteogênese imperfeita são mais propensos a sofrerem com mais fraturas por ano de vida.
3	Louise Menezes da Cunha, Matheus de Sousa Pantoja, Ana Victória Martins Lima, Márcia Bitar Portella, Ismari Perini Furlaneto/2018.	Revista Brasileira de Obesidade RBONE	Determinar a associação entre sobrepeso/obesidade e a qualidade de vida relacionada a saúde (QVRS) em crianças na cidade de Belém.	Observou-se que as crianças classificadas como estróficas apresentaram escores medianos de QVRS gerasuperiores quando comparados aos escores apresentados pelas crianças com diagnóstico de sobrepeso/obesidade.
4	Rebeca lins de carvalho e Vitoria caroline ramos Fonseca/2021.	SciELO	Investigar uma possível relação de ocorrência de fraturas e estado nutricional de crianças e adolescentes com osteogênese imperfeita.	O tipo III quando comparado ao tipo I, se destacou com uma maior quantidade de fraturas por ano de vida, e os indivíduos que estavam classificados nos extremos dos parâmetros antropométricos apresentaram uma maior média de fraturas por ano de vida.
5	Dayana Aular Castillo, Ena Camacho Jaimes San Vicente de Paul, Jorly Montilla Mejia, Nadia Villasmil Reyna, Alfonso Henríquez Bravo, Ramírez Fernández/2019.	SciELO	Determinar os fatores que afetam a densitometria óssea em crianças e adolescentes obesos.	Em relação às medidas de densitometria óssea entre os participantes do sexo feminino e masculino, observou-se que meninas e adolescentes do sexo feminino apresentaram menor escore Z da coluna, enquanto o escore Z do quadril foi maior em relação aos meninos e adolescentes.
6	Jennifer CE Lane, Katherine L Butler, Jose Luis Poveda, Daniel Martinez, Carlen Reyes, Jeroen de Bont, Muhammad Kassim Javaid/2020.	SciELO	Determinar se ter um índice de massa corporal (IMC) com sobrepeso ou obesidade no início da escola está associado ao aumento da incidência de fraturas na infância.	As fraturas de membros superiores foram os sítios esqueléticos mais acometidos em ambos os sexos, seguidas de membros inferiores, sendo as fraturas “axiais” raras na infância.

Tabela 1 – Base de dados de documentos referenciais (continuação)

	Autor / ano	Base de dados	Objetivos	Achados Principais
7	Dr. Carlos Luis Abarca Campos/2021.	Faculdade Pernambucana de Saúde	Identificar se o aumento do IMC está associado a uma maior incidência de fraturas de Fraturas do côndilo lateral versus supracondilianas do úmero distal na população infanto-juvenil.	No subgrupo de fraturas supracondilianas, 85 homens (64%) foram contados e 47 mulheres (36%). Destes, 102 (77%) tiveram peso classificado como normais ou menos, 11 (8%) estavam com sobrepeso e 19 (15%) obesos.
8	Carlos Augusto de Carvalho Filho/2022.	Universidade Estadual Paulista	Identificar se a ocorrência de fraturas ósseas entre crianças de sete e oito anos durante um período de segment de 24 meses, bem como, se a prática esportiva figura como fator de proteção ou risco a este desfecho.	Identificou-se a inter-relação entre variáveis comportamentais e de crescimento físico entre crianças ao longo de seu crescimento. verificou-se a ocorrência de fraturas ósseas entre crianças de seis, sete e oito anos durante um período de segment de 24 meses figura como fator de risco a este desfecho.

6. DISCUSSÃO

No presente estudo, destacou-se principalmente, a relação da obesidade e o excesso de peso com a ocorrência de fraturas ortopédicas em crianças de idade pré-escolar, que estão diretamente relacionadas com a prática de atividade física, hábitos e estilo de vida como fatores que influenciam positiva ou negativamente para a ocorrência de traumas ortopédicos. A obesidade pediátrica está diretamente relacionada com o aumento de fraturas por diversos fatores, como; a falta de hábitos alimentares saudáveis que resultam na obesidade e no excesso de peso e que podem afetar no desenvolvimento cognitivo e motor através de depressões sociocomportamentais, e a prática de atividade física quando se encontra ausente, uma vez que é classificada com extrema importância para o desenvolvimento da saúde entre crianças e adolescentes.

Vale ressaltar que, nos casos em que a prática de atividade física está presente de forma contínua é possível observar uma melhora no estilo de vida e expressiva diminuição no número de pacientes obesos em idade pré-escolar com fraturas ortopédicas. Segundo Malina (2004 apud CARLOS, 2022, p. 14) “Dentre os diferentes aspectos da saúde pediátrica afetados positivamente pela prática de atividades físicas/esportivas está a saúde óssea. Força e geometria óssea são determinadas de maneira importante por agentes ambientais estressores, os quais geram tensão sobre a matriz óssea, e dentre os diferentes agentes capazes de gerar tal efeito sobre a matriz óssea destaca-se a ação muscular (contração), a qual é rotineiramente estimulada em quase todos os esportes” (MALINA et al. 2004; TENFORDE e FREDERICSON, 2011). Dessa forma foi-se possível apresentar a prática de atividade física como promissora de forma significativa no ganho de massa óssea entre crianças e adolescentes praticantes de esportes de diferentes níveis de impacto.

Por outro lado, é importante destacar os possíveis “efeitos colaterais” que podem ser causados pela prática de atividade física, como o aumento na ocorrência de fraturas ósseas entre essas crianças e adolescentes, que de forma direta estão sujeitos a quedas, torções, choques físicos e contusões, os quais podem ser acompanhados por fraturas ósseas de diferentes níveis de complexibilidade. Segundo THANDRAYEN (2011 apud CARLOS, 2022, p. 16) a ocorrência de fraturas ósseas é afetada por muitos fatores, dentre eles etnia/raça, sexo e maturação (THANDRAYEN et al. 2011). Nos EUA, crianças com ascendência europeia são mais suscetíveis a ocorrência de fraturas (WREN et al. 2012), embora os mecanismos pelos quais isso ocorre são pouco claros ainda. Da mesma forma, as fraturas na infância são mais comuns em meninos do que em meninas e de maior ocorrência durante a adolescência do que na infância (CLARK, NESS, TOBIAS, 2008; RAUCH et al. 2001; COOPER et al, 2004). A maturação biológica também deve ser levada em consideração, uma vez que há um desequilíbrio linear e temporário entre o rápido crescimento corporal e o desenvolvimento e ganho de massa óssea.

No entanto, é importante destacar que a prática de atividade física aliada à bons hábitos e estilo de vida saudáveis resultam em uma expressiva diminuição nos fatores de risco para o acontecimento de traumas ortopédicos entre crianças obesas e com sobrepeso em idade pré-escolar, uma vez que eles influenciam de forma direta no desenvolvimento psicomotor aliado ao amadurecimento, desenvolvimento e ganho de estatura corporal, massa óssea e maior resistência a impactos corporais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CAMPOS, Carlos Luis Abarca, et al. Efecto del sobrepeso y la obesidad en fracturas de húmero distal en la población pediátrica. Universidade de Costa Rica. 2021.
- [2] PANTOJA, Louise Menezes, et al. Impacto negativo da obesidade sobre a qualidade de vida de crianças. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. São Paulo .vol.12. n.70. Mar./Abril. 2018.
- [3] GUERREIRO, Carlos Torres, et al. Influência do sobrepeso sobre a Estrutura de Sustentação Osteomuscular. Internacional Journal of Nutrology, v.9. n.2. Mai/Ago. 2016.
- [4] FILHO, Carlos Augusto. Impacto da prática esportiva e excesso de peso sobre a ocorrência de fraturas ósseas entre crianças: seguimento de 24 meses. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente. 2022.
- [5] DIMITRI, Paulo. The Impact of Childhood Obesity on Skeletal Health and Development. Journal of Obesity & Metabolic Syndrome, 2019. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6484936/>
- [6] LANE, J CE et. al. Preschool Obesity is Associated With an Increased Risk of Childhood Fracture: A Longitudinal Cohort Study of 466,997 Children and Up to 11 Years of Follow-up in Catalonia, Spain. J Bone Mine Res. 2020 Jun. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32266748/>
- [7] DE CARVALHO FILHO, Carlos Augusto. Impacto da prática esportiva e excesso de peso sobre a ocorrência de fraturas ósseas entre crianças: seguimento de 24 meses, universidade estadual paulista faculdade de ciências e tecnologia presidente prudente / sp, São Paulo, 2022.
- [8] CASTILLO-AULAR, Dayana. Fatores que afetam a densitometria óssea em crianças e adolescentes obesos, universidad de los andes, venezuela, Los Andes, maio de 2019.
- [9] SOCORRO MARTINS, Maria Lara. Aspectos do desenvolvimento motor e da qualidade de vida no contexto da obesidade infantil. Universidade Federal do Ceará, outubro de 2020.
- [10] MENEZES DA CUNHA, Louise. Impacto negativo da obesidade sobre a qualidade de vida de crianças, Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo. v.12. n.70. p.231-238. Mar./Abril. 2018.

[11] RAMOS FONSECA, Vitória Caroline. Ocorrência de fraturas versus estado nutricional de crianças e adolescentes com osteogênese imperfeita, *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 4742-4750, mar./apr., 2022.

[12] LOURENÇO, Margarida. Percepção dos pais sobre o estado nutricional de crianças de idade pré-escolar, *Cadernos de Saúde*, Vol. 12, Número 1, 2020.

Capítulo 15

Fraturas do rádio e tipos de tratamento: Cirúrgico e não cirúrgico

Marcelo Robert Fadul

Marcos Gabriel Sa Araújo Portela

Rayner Augusto Libório dos Santos Monteiro

Sergio Murilo de Sousa

Yuri Moisés Taketomi Olímpio

Sandokan Cavalcante Costa

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Junior

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Paulo Daw Wen Su

Thiago Guimarães Mattos de Souza

Resumo: Este artigo visa comparar os resultados funcionais, clínicos e radiológicos após cirurgia versus tratamento conservador das fraturas do rádio distal em adultos a partir de uma revisão de literatura dos últimos 30 anos (1992-2022). Os materiais e métodos utilizados para esta coleta foi uma junta documental, a qual aplicou a extração de literaturas em bases de dados como PubMed, MEDLINE, Embase, CENTRAL (Cochrane Central Register of Controlled tests) e bancos de dados CINAHL (Índice Cumulativo de Literatura de Enfermagem e Aliados à Saúde). Foram pesquisados estudos comparando cirurgias versus não-operatória no tratamento das fraturas distais do rádio. Para a seleção do estudo, ensaios clínicos randomizados (ECRs) e estudos observacionais relatando sobre a fratura aguda do rádio distal com tratamento cirúrgico (fixação interna ou externa) vs. tratamento não operatório (imobilização gessada, tala ou órtese) foram aplicados, bem como abordagens sobre pacientes com 18 anos ou mais e o resultado funcional. Estudos em um idioma diferente do inglês ou língua vernácula ou relato de tratamento para refratura foram excluídos. Assim, para a extração e síntese de dados foi realizada independentemente por 2 revisores (autores). Doravante as abordagens realizadas e a coleta de dados, considera-se que as estimativas de efeito foram agrupadas usando modelos de efeitos aleatórios e apresentadas como razões de risco (RRs) ou diferenças médias (MDs) com IC de 95%. Os dados foram analisados em setembro de 2022.

Palavras-chave: Fraturas. Tratamento Cirúrgico. Não Cirúrgico. Rádio.

1. INTRODUÇÃO

A fratura do rádio distal é a lesão mais comum em adultos, sendo responsável por aproximadamente 17,5% das fraturas.

As fraturas do rádio distal têm distribuição etária bimodal na população, com pico de incidência observado em pacientes com menos de 18 anos e um segundo pico em pacientes com 50 anos ou mais velhos. Estudos recentes indicam que a incidência mundial de fraturas do rádiodistal está aumentando a cada ano devido ao potencial geral de viver mais tempo com comorbidades como osteoporose.

Embora a população idosa esteja em maior risco, as fraturas do rádio distal ainda têm um efeito significativo na saúde e bem-estar de adultos não idosos. Relatos mostraram um aumento significativo do rádio distal e fraturas em pacientes de 17 a 64 anos. Assim, o manejo das fraturas do rádio distal consiste em tratamento cirúrgico ou não cirúrgico.

No entanto, não há consenso sobre o método de tratamento ideal. Várias metanálises foram publicadas sobre a comparação entre o tratamento operatório e não operatório e meta-análises recentes focaram especificamente em populações de pacientes com 60 anos ou mais. Essas meta-análises não encontraram diferença no resultado funcional entre operatório e não operatório durante o tratamento em pacientes idosos.

No entanto, a taxa internacional de tratamento cirúrgico do rádio distal e fraturas tem aumentado, apesar do custo mais alto e da evidência de resultado funcional limitada para apoiar esta mudança. Até o momento, nenhuma metanálise, até onde se sabe, avaliou o resultado funcional em pacientes menores de 60 anos, incluindo todos os pacientes com 18 anos ou mais.

Além disso, a alta incidência de fraturas do rádio distal e as inconsistências nas práticas de tratamento indicam que uma investigação mais aprofundada é garantida para entender os métodos e resultados de tratamento atuais.

Assim, ensaios clínicos randomizados (ECRs) e estudos observacionais são cada vez mais usados em meta-análises de trauma ortopédico para avaliação dos efeitos do tratamento. Evidências crescentes mostram que meta-análises de ECRs e estudos observacionais podem ser valiosos em comparação com meta-análises de ECRs isoladamente. Desde que os estudos observacionais sejam de alta qualidade, a adição destes estudos observacionais em meta-análises aumentam o tamanho da amostra e podem fornecer uma melhor visão de pequenos efeitos do tratamento e medidas de resultados pouco frequentes.

Além disso, estudos observacionais podem fornecer informações sobre os efeitos do tratamento em uma população de pacientes mais heterogêneas em comparação com as populações de pacientes geralmente altamente selecionadas em ECRs. A adição de estudos nesta meta-análise podem aumentar o tamanho da amostra e a heterogeneidade nas características dos pacientes, o que poderia levar à avaliação de diferentes faixas etárias, em comparação com os anteriores de metanálises selecionadas com foco em idosos.

O objetivo principal desta revisão e meta-análise foi comparar os aspectos funcionais, clínicos e resultados radiológicos após o tratamento cirúrgico *versus* não cirúrgico de fraturas do rádio distal em adultos. Como objetivo secundário, procurou-se os

comparar os resultados em estudos que incluíram apenas pacientes de 60 anos ou mais e outros estudos que incluíram pacientes com 18 anos ou mais.

Por fim, foi comparado o efeito de estimativas de RCTs e estudos observacionais.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Estudo de caráter transversal o qual ocorreu a partir de junta documental e bibliográfica respectiva temática.

Os materiais e métodos utilizados para esta coleta a qual aplicou a extração de literaturas sem bases de dados como: PubMed, MEDLINE, Embase, CENTRAL (*Cochrane Central Register of Controlled tests*) e bancos de dados CINAHL (Índice Cumulativo de Literatura de Enfermagem e Aliados à Saúde).

Foram pesquisados estudos comparando cirurgias *versus* não-operatória no tratamento das fraturas distais do rádio. Para a seleção do estudo, ensaios clínicos randomizados (ECRs) e estudos observacionais relatando sobre a fratura aguda do rádio distal com tratamento cirúrgico (fixação interna ou externa) vs. tratamento não operatório (imobilização gessada, tala ou órtese) foram aplicados, bem como abordagens sobre pacientes com 18 anos ou mais e o resultado funcional.

Estudos em um idioma diferente do inglês ou língua vernácula ou relato de tratamento para refratura foram excluídos. Assim, para a extração e síntese de dados foi realizada independentemente por 2 revisores (autores).

Tais documentações explicitadas através de referências literárias foram extraídas de bases de dados específicas como:

- a) PubMed;
- b) Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD;
- c) Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES;
- d) *Scientific Electronic Library Online* – SciELO;
- e) Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação;
- f) Repositório Digital- Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- g) Banco de tese da Universidade de São Paulo – USP;
- h) Banco de Teses e Dissertações da Universidade de Brasília – UNB;
- i) Biblioteca Digital da Unicamp;
- j) UNESCO Brasil;
- k) Outros sítios eletrônicos pertencentes a esfera de Saúde.

Diante os sujeitos de pesquisa, os selecionados para este estudo estão os profissionais formados em fonoaudiologia e o grupo-alvo estudado (pacientes idosos > p= 60) submetidos a reabilitação vestibular.

Por conseguinte, as pesquisas escolhidas para esta revisão de literatura foram extraídas de bases de dados específicas da esfera de saúde pertencentes a língua vernácula e inglesa dos últimos 30 anos (1992-2022).

Entre as obras selecionadas destacam-se documentos do tipo Revisão de

Literatura, Revisão Sistemática, Estudos Originais, Teses de Doutorado e Dissertações de Mestrado.

Após a escolha de juntas documentais e literárias houve o fracionamento destes documentos a partir do método universal de Inclusão e Exclusão.

Para a devida seleção de artigos científicos, teses e dissertações de mestrado foram adotados os seguintes critérios como:

- a) Pertencer a temática proposta;
- b) Compreender o período dos últimos 30 anos (exceto Leis e Decretos);
- c) Pertencer a Esfera de Fonoaudiologia e;
- d) Pertencer a Esfera de Saúde.

3. RESULTADOS

Os 23 estudos incluíram 2.254 pacientes únicos, dos quais 1.040 foram tratados cirurgicamente e 1.214 não operatórios. A idade média ponderada geral foi de 67 (variação, 22-90) anos (66 anos no grupo operatório e 67 anos no grupo não operatório) da sobras selecionadas.

No geral, os estudos que apresentaram dados de sexo incluíram 425 homens (19,4%) e 1.769 mulheres (80,6%). O acompanhamento geral variou de 6 a 156 meses. As características basais para ECRs e estudos observacionais apresentam as características de tratamento e fraturas de todos os estudos incluídos.

Assim, os estudos incluíram 851 pacientes (37,8%) que sofreram fratura AO tipo A; 164 (7,3%), tipo B; 689 (30,6%), tipo C; e 550 (24,4%), tipo desconhecido. Os 8 RCTs 31,35,36,38,46-49 incluíram 656 pacientes (29,1%), dos quais 322 foram tratados cirurgicamente e 334 não operatórios.

A idade média ponderada foi de 67 anos (67 anos no grupo cirúrgico e 68 anos no grupo não operatório). Os estudos incluíram 130 homens (19,8%). O método operativo partiu da redução aberta e fixação interna com placa volar em 6 estudos através de fixação externa em 1 estudo, 31 e fixação percutânea em 1 estudo.

O método conservador foi imobilização gessada em todos os estudos e, cerca de 15 estudos observacionais (3 prospectivos, retrospectivos e estudos de coorte) incluíram 1.598 pacientes (70,9%). O tratamento cirúrgico foi realizado em 718 pacientes (44,9%) e 880 (55,1%) foram tratados sem cirurgia.

Assim, a idade média ponderada nos estudos foi de 67 anos (66 anos no grupo operatório e 67 anos no grupo não operatório). Os estudos que apresentaram dados de sexo incluíram 295 homens (19,2%). O método operatório foi a redução aberta e fixação interna com placa volar em 6 estudos, fixação externa em 1 estudo, fixação) percutânea em 1 estudo, fixação com haste intramedular em 1 estudo, fixação com fio K em 1 estudo e pouco claro ou uma combinação de métodos em 5 estudos.

O método conservador foi lançado através de uma imobilização em 13 estudos e incerto em 2 estudos.

4. DISCUSSÃO

O tratamento cirúrgico das fraturas do rádio distal foi associado a uma melhora no score DASH comparado com tratamento não cirúrgico em adultos. Não foi observada diferença em taxa de complicações entre os grupos de tratamento.

Houve também melhora da força de preensão em favor do tratamento cirúrgico. No entanto, nenhuma diferença foi encontrada no escore DASH de médio prazo no subgrupo de estudos que incluiu apenas pacientes com 60 anos ou mais. Além disso, nos estudos que incluíram apenas esses pacientes, uma diferença significativa na taxa de complicações favoreceu o não operatório tratamento.

Análises de subgrupo com estudos de alta qualidade e estudos com período de estudo após 2008 apresentaram resultados semelhantes, em comparação com as análises primárias. Não foi encontrada diferença entre estimativas de efeito de RCTs e estudos observacionais sobre as medidas de desfecho primário (escore DASH de médio prazo e taxa de complicações). As estimativas de efeito combinado mostraram que o tratamento cirúrgico estava associado a uma melhora no escore DASH de médio prazo em comparação com o tratamento não cirúrgico, que está em contraste com os achados de meta-análises anteriores.

A presente revisão incluiu 10 estudos com 845 pacientes na análise DASH de médio prazo, o que resultou em um aumento do número de pacientes disponíveis para análises, superando assim as amostras de metanálises anteriores.

Além disso, apenas a meta-análise de Song ; Coles (2015) avaliou-se o escore DASH aos 12 meses. As metanálises destes autores não distinguiram entre médio e longo prazo incluindo os estudos em suas análises. No geral, o resultado funcional de médio prazo pode ser assumido para refletir o efeito do tratamento, com longo prazo e acompanhamento sendo influenciado por outras condições, eventos ou fatores do paciente que, por sua vez, podem influenciar os resultados funcionais.

Os relatórios mostraram que a pontuação DASH após a fratura do rádio distal e o tratamento tende a estabilizar após 12 meses. As metanálises anteriores se concentraram principalmente em pacientes idosos., especificamente focado em populações de pacientes com 60 anos ou mais. Assim, outros autores incluíram apenas estudos com pacientes com 45 anos ou mais, com a maioria dos pacientes em suas análises DASH com 60 anos ou mais.

Figura 1 – Manipulação fechada da luxação da epífise radial distal esquerda e da fratura em galho verde doulnar esquerdo.



Fonte: Alencar Neto, et al. (2019).

Esses achados estão de acordo com nossas análises de subgrupo dos estudos que incluíram apenas pacientes 60 anos ou mais, não mostrando diferença na pontuação DASH de médio prazo.

No entanto, encontramos um significativo na melhora no escore DASH de médio prazono subgrupo de outros estudos que incluíram pacientes de 18 anos ou mais. Até onde sabemos, com a análise de 6 estudos com 458 pacientes, este estudo é a primeira meta-análise para avaliar o resultado funcional com foco em populações de pacientes com 18 anos ou mais.

No entanto, isso raramente é possível devido ao número inadequado de estudos e meta diante a regressão geralmente não deve ser considerada quando há menos de 10 estudos, conforme descrito em com o Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.

Essa tendência mostra que, para melhorar o atendimento personalizado, é necessária uma avaliação adicional de meta-análises de dados de pacientes individuais. Não encontrou-se diferença na taxa geral de complicações entre cirurgias e não-operatórias e tratamento, de acordo com os estudos de Song et, al. (2020) e Yu et, al. (2016). No entanto, nestas análises com estudos que incluíram apenas pacientes com 60 anos ou mais, uma diferença significativa favoreceu o tratamento não cirúrgico.

Esses achados podem indicar que o tratamento cirúrgico resulta em maior risco de complicações na população idosa. O estudo de outros estudos subdividiu as complicações em menor e maior, classificando menor como não necessitando de tratamento cirúrgico.

Não encontraram nada significativo e diferença nas complicações menores; no entanto, houve uma diferença significativa nas principais complicações, sendo as principais complicações mais comuns lesões de nervos e tendões.

Na presente revisão, não subdividiu-se as complicações maiores e menores; no entanto, apresentou-se classificações de complicações com incidência, mostrando que lesão nervosa ou sintomas foram os principais complicações em ambos os grupos. Na

presente revisão, não fomos capazes de comparar com precisão as principais complicações menores ou especificar lesões e sintomas nervosos.

Infelizmente, isso continua difícil devido a informações limitadas ou ausentes sobre a apresentação e tratamento de complicações nos estudos. Foram encontrados uma melhora significativa da força de preensão em favor do tratamento operatório, que está em contraste com 2 meta-análises anteriores.

Assim nos estudos que se seguem não encontraram diferença significativa na força de preensão em sua análise de 4 estudos com 337 pacientes. Demais autores avaliaram a força de preensão palmar aos 12 meses com os resultados de 2 estudos com 133 pacientes e não encontraram diferença.

No entanto, ambas as meta-análises de Ju; Cols (2020) podem ser limitados pelo número de pacientes incluídos em sua força de preensão e análises. Assim, através desta revisão, a força de preensão foi relatada em 13 estudos e avaliados em quilogramas e porcentagem do lado não afetado com 509 e 462 pacientes, respectivamente.

Não encontrou-se diferença significativa entre os grupos de tratamento em relação à amplitude de movimentos do punho. Esses achados também estão de acordo com os de Chen et al. (2015) que relataram que a amplitude de movimento do punho não diferiram significativamente no acompanhamento final entre os 2 grupos de tratamento.

Análises de subgrupos, incluindo apenas estudos de alta qualidade ou estudos realizados após 2008, mostraram que resultados semelhantes em relação às medidas de desfecho primário, pontuação DASH de médio prazo e complicações e suas respectivas taxas, em comparação com as análises primárias não demonstraram nenhuma diferença observada no efeito de estimativas de RCTs e estudos observacionais sobre as medidas de desfecho primário apresentaram resultados de acordo com meta-análises anteriores de trauma ortopédico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incidência de luxação do cotovelo em crianças é de 3% e de adultos 6%, de acordo com os estudos apresentados.

As fraturas da diáfise do úmero representam 5% do total de número de fraturas neste grupo estudado. Aproximadamente 15% de todas as fraturas em crianças e adultos envolvem as fraturas do radial distal, no entanto, representam até um terço de todas as fraturas.

A partir destas compreensões, cerca de vinte por cento dessas fraturas envolvem a zona fisária do terço distal do rádio e estas são consideradas pela literatura como lesões fisárias radiais, onde 58% são Salter Harris tipo II.

Considera-se que alguns estudos associaram duas dessas três lesões, muitas vezes com a ocorrência simultânea de fraturas em um ou ambos os ossos do antebraço e na diáfise do úmero; essa lesão é chamada cotovelo flutuante, com incidência entre 2 e 17%.

Não houve relatos foram encontrados na literatura pesquisada descrevendo associação dessas três lesões no mesmo paciente. O tratamento das lesões associadas considerou que cada lesão para restabelecer a anatomia, leva a congruência articular e a amplitude de movimento do membro ao fechamento, a qual deve ser realizada a manipulação da luxação do cotovelo e a luxação da epífise radial e em seguida da

imobilização da articulação distal com tala antebraquiopalmar.

A maioria das fraturas do rádio distal em crianças e adultos pode ser tratada sem cirurgia devido à maior capacidade de remodelação óssea. Assim, os critérios radiográficos e clínicos justificam o tratamento não cirúrgico deste paciente, incluindo a angulação frontal da fratura de $< 10^\circ$ e a falta de uma lesão neurovascular.

Por conseguinte, o método de abordagem inicial para uma fratura da diáfise do úmero encontra respaldada na literatura traz evidências sobre se o paciente cumpriu os critérios radiográficos que permitiram o tratamento não cirúrgico, incluindo desvio em varo $< 30^\circ$ e rotação $< 15^\circ$, o que caracteriza uma fratura estável.

Comparado com o tratamento conservador, as hastes melhoram o alinhamento anatômico, reduzem o tempo de internação, possibilitam um retorno mais rápido às atividades diárias e permitir um melhor controle da dor.

REFERÊNCIAS

- [1] Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury*. 2006;37(8):691-697;
- [2] Corsino CB, Sieg RN. Distal radius fractures. *StatPearls* [Internet]; 2019;
- [3] Song J, Yu A-X, Li Z-H. Comparison of conservative and operative treatment for distal radius fracture: a metaanalysis of randomized controlled trials. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(10):17023-17035.
- [4] Ju J-H, Jin G-Z, Li G-X, Hu H-Y, Hou R-X. Comparison of treatment outcomes between nonsurgical and surgical treatment of distal radius fracture in elderly: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg*. 2015; 400(7):767-779;
- [5] Chen Y, Chen X, Li Z, Yan H, Zhou F, Gao W. Safety and efficacy of operative versus nonsurgical management of distal radius fractures in elderly patients: a systematic review and meta-analysis. *J Hand Surg Am*. 2016;41(3): 404-413;
- [6] Armstrong KA, von Schroeder HP, Baxter NN, Zhong T, Huang A, McCabe SJ. Stable rates of operative treatment of distal radius fractures in Ontario, Canada: a population- based retrospective cohort study (2004–2013);
- [7] *Can J Surg*. 2019;62(6):386-392;
- [8] Mauck BM, Swigler CW. Evidence-based review of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am*. 2018;49(2): 211-222;
- [9] Houwert RM, Smeeing DPJ, Ahmed Ali U, Hietbrink F, Kruyt MC, van der Meijden OA. Plate fixation or intramedullary fixation for midshaft clavicle fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and observational studies. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016;25(7):1195-1203. 2016.
- [10] Smeeing DPJ, van der Ven DJC, Hietbrink F, et al. Surgical versus nonsurgical treatment for midshaft clavicle fractures in patients aged 16 years and older: a systematic review, meta-analysis, and comparison of randomized controlled trials and observational studies. *Am J Sports Med*. 2017;45(8):1937-1945.
- [11] Beks RB, Ochen Y, Frima H, et al. Operative versus nonoperative treatment of proximal humeral fractures: a systematic review, meta-analysis, and comparison of observational studies and randomized controlled trials. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018;27(8):1526- 1534.
- [12] Beks RB, Peek J, de Jong MB, et al. Fixation of flail chest or multiple rib fractures: current evidence and how to proceed: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2019;45(4):631-644.
- [13] Ochen Y, Beks RB, van Heijl M, et al. Operative treatment versus nonoperative treatment of Achilles tendon ruptures: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2019;

- [14] Benson K, Hartz AJ. A comparison of observational studies and randomized, controlled trials. *N Engl J Med.* 2000;342(25):1878-1886.
- [15] Concato J, Shah N, Horwitz RI. Randomized, controlled trials, observational studies, and the hierarchy of research designs. *N Engl J Med.* 2000;342(25):1887-1892;
- [16] Abraham NS, Byrne CJ, Young JM, Solomon MJ. Meta-analysis of well-designed nonrandomized comparative studies of surgical procedures is as good as randomized controlled trials. *J Clin Epidemiol.* 2010;63(3):238-245.

Capítulo 16

Fraturas por estresse do pé e tornozelo nas crianças

Francisco Muniz

Guildberg Araújo Uchôa

Maria Carolina Pordeus e Silva Cardoso

Patrick Celani Pinheiro

Tanna de Verçosa

Paulo Daw Wen Su

Eduardo Lima de Abreu

Nilton Orlando Júnior

Aline Cristiane Côrte de Alencar

1. INTRODUÇÃO

A crescente participação de adultos e crianças em esportes competitivos e atividades físicas hodiernas resultou no aumento da incidência de lesões por sobrecarga no sistema músculo-esquelético. Quando afeta a estrutura óssea, tem como resultado a fadiga e ocorrência de fratura por ação mecânica de repetição. Em crianças e adolescentes, estas fraturas são menos comuns. Assim sendo, a identificação precoce é importante para evitar a progressão para fratura completa.

Pesquisas apontam que os jovens atletas são a segunda população de maior risco quando comparados a atletas mais velhos. As fraturas nos metatarsos são muito comuns em corredores.

Sabe-se que o fator de risco mais conhecido para fraturas de uso excessivo é o aumento súbito na quantidade de atividade física praticada sem o preparo adequado, bem como o uso de materiais inadequados associados ou a prática em locais impróprios.

Nesse contexto, discorreremos nesse trabalho acerca de uma série de casos de fraturas de estresse envolvendo o pé e tornozelo em crianças, descrevendo padrões peculiares de acometimento e realizando a revisão de literatura.

2. JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa tem como justificativa o crescente aumento do número de fraturas por estresse no pé e tornozelo de crianças e adolescentes, decorrente da quantidade de atividade física praticada sem o preparo adequado e com o uso de materiais inadequados, associados a prática em locais impróprios, tendo por objeto a identificação precoce a fim de prevenir a progressão para a fratura completa.

Justifica-se, ainda, pelas contribuições que a pesquisa pode trazer à prevenção e tratamento de fraturas por estresse no pé e tornozelo de crianças, no sentido de proporcionar resposta aos problemas ou ampliar formulações teóricas a respeito.

Por fim, justifica-se pela necessidade revisão de literatura a respeito do tema, bem como pela possibilidade de sugerir eventuais modificações, sempre tendo como objetivo evitar que a fratura por estresse ocorra no pé e tornozelo de crianças.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GERAIS

Com a presente pesquisa pretende-se descrever uma série de casos de fraturas de estresse envolvendo o pé e tornozelo em criança, tendo por objeto destacar as principais lesões causadas por estresse, na prática de exercícios repetitivos.

Tem-se ainda como objetivo realizar a revisão da literatura referente à patologia fratura por estresse envolvendo o pé e tornozelo em criança.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Ainda, importante investigar se a participação dos indivíduos em esportes competitivos e atividades físicas regulares provocou aumento na incidência de lesões por sobrecarga no sistema músculo esquelético, uma vez que, quando afeta a estrutura óssea,

isso resulta na reação à fadiga e ocorre fratura por ação mecânica de repetição.

No mesmo diapasão, imprescindível analisar se as fraturas nos metatarsos são mais comuns em corredores e se fraturas próximas aos joelhos estão mais relacionadas a esportes que apresentam paradas bruscas, como tênis.

Por fim, verificar se o aumento súbito na quantidade de atividade física praticada sem o preparo adequado é fator de risco para fraturas por estresse, bem como o uso de materiais inadequados associados ou a prática em locais impróprios também é fator de risco.

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa será abordada por meio de fontes bibliográficas. Inclusive, previamente à escolha do tema, houve pesquisa às fontes bibliográficas renomadas disponíveis, referente ao tema em análise.

Para embasamento da redação, houve a pesquisa em livros, artigos e revistas, assim como em plataformas que reúnem artigos científicos renomados e realizada a revisão de literatura de uma série de casos de fraturas por estresse no pé e tornozelo de crianças.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com PRADO *et al.* (2012), as fraturas de estresses são apenas consideradas relativamente raras nas crianças, quando comparadas com a incidência em adolescentes e adultos, pois se tem uma falha no diagnóstico adequado, principalmente pela falta de suspeição. Os autores afirmam que essa hipótese diagnóstica também deve ser levantada e devidamente pesquisada em crianças abaixo de dez anos, visto que, elas vêm praticando atividades físicas regulares desde cedo. O número desse tipo de fratura por estresse nessa faixa etária vem aumentando com o passar dos anos e diferentemente do que ocorre em adolescentes e adultos, geralmente nos casos das crianças, essa fratura acomete um ou mais ossos do pé. Este fato se dá em razão da continuidade do exercício físico que acaba levando a criança a utilizar do mecanismo compensatório em outras porções do pé.

Ademais, segundo os autores citados, as crianças ainda não possuem maturidade esquelética e atividade física realizada por elas comumente são de variação rápida na intensidade com impacto, o que acaba por favorecer a ocorrência de fratura por estresse.

Como resultado do estudo feito pelos autores, cerca de 80% (dezesseis pacientes) das crianças avaliadas sofreram fraturas de estresse do pé, sendo o tálus, o calcâneo e o navicular, os ossos mais acometidos por essas fraturas, e dentre essas crianças, onze realizavam atividades físicas regulares. (PRADO *et al.*, 2012).

Segundo RAMMELT *et al.* (2016), 12% das lesões ósseas no público pueril são localizadas na região do pé e tornozelo, salientando ainda a importância do devido diagnóstico para, além de tratar devidamente o quadro apresentado, evitar acometimentos que são provenientes, principalmente, de inadequado tratamento, como síndrome de compartimento e necrose avascular. Ademais, é válido ainda destacar a importância de relacionar, além da localização anatômica da fratura, à idade óssea, para buscar revitalização adequada da funcionalidade e conjuntura estrutural normal do sítio

acometido.

Ainda segundo o autor acima citado, as fraturas indicadas são acompanhadas de investigação minuciosa por imagem radiográfica, para definir adequado diagnóstico e decidir entre tratamento mais conservador ou intervenção cirúrgica.

Fraturas que circundam a região que envolve o tornozelo são representadas entre 10 a 25% por lesar a placa epifisária, típica do crescimento ósseo. Além disso, para o público pré-escolar, foco do presente documento, as lesões da região maleolar são mais comumente causadas por impactação ou por flexão distal da tíbia, além dos eventos de trauma consequente por rotação externa do pé contra a face interior da perna, abdução e adução. Concomitante a isso, a posição do pé no momento da fratura exerce importante achado para definir o traço da lesão, no qual, em 75% dos casos, esse se encontra em inversão. (RAMMLET *et al.*, 2016).

Ainda de acordo com RAMMLET *et al.* (2016), as fraturas de tálus são mais raras, em virtude da importante resistência elástica dessa porção óssea. Deve-se ainda referir a maior frequência de acometimentos envolvendo o colo do tálus, além de apresentar raros episódios de fratura na região talar periférica e serem de difícil diagnóstico. No caso de lesões calcâneas, as mais ocorrentes causas são quedas de alturas ou alguns tipos de episódios de acidentes de trânsito. Por último, vale salientar as fraturas envolvendo metatarsos e dedos do pé, são as mais prevalentes, ocorrendo entre 70 e 90% dos episódios de lesão óssea, as quais apresentam baixos índices de complicações

Segundo RIBBAS *et al.* (2005), as fraturas do pé em crianças geralmente têm um bom prognóstico e em sua maioria são tratadas sem cirurgia. As fraturas deslocadas do tálus e do calcâneo e as luxações tarsometatarsicas são raras em crianças e o seu resultado se mostra positivo em crianças mais novas. Já no caso de adolescentes mais velhos, que possuem essas lesões, precisam de tratamento semelhante ao que um adulto seria tratado pela mesma lesão para obter um bom resultado.

Desse modo, as fraturas do pé em crianças podem representar um desafio diagnóstico, particularmente na ausência de alterações radiográficas óbvias. O exame clínico repetido e o uso criterioso de técnicas de imagem, como cintilografia óssea isotópica e ressonância magnética, são necessários para estabelecer um diagnóstico. Além disso, o conhecimento da anatomia e significado dos ossos acessórios do pé e distúrbios do esqueleto do pé em crescimento são úteis no tratamento de lesões do pé da criança.

Fraturas por estresse têm sido descritas na maioria dos ossos do pé e tornozelo, sendo o segundo metatarso o mais comum. Ocorrem principalmente em adolescentes que em uma atividade física incomumente pesada ou naqueles que estão envolvidos em treinamento intenso repetitivo. Um primeiro metatarso curto pode ser um fator contribuinte em alguns casos. As fraturas por estresse apresentam dor e sensibilidade localizada. O inchaço é incomum. As radiografias iniciais geralmente são radiografias normais e repetidas 2 semanas depois, e mostram reação de *cerceta perios* e formação de calo. A cintilografia óssea é útil em casos duvidosos, mas geralmente não é necessária. Eles são tratados com um período de imobilização engessada e retorno gradual ao esporte. Deslocamento e não união são extremamente raros. (RIBBAS *et al.*, 2005).

No mesmo sentido, as autoras CASSAS e CASSETTARI-WAYHS (2006) defendem que a participação esportiva dos jovens traz um risco inerente de lesões, incluindo lesões por uso excessivo. Segundo elas, o tratamento consiste em repouso completo, seguido de reabilitação e o retorno gradual às atividades.

Ainda de acordo com as autoras acima citadas, as modalidades diagnósticas incluem radiografia simples, cintilografia óssea, tomografia computadorizada, tomografia computadorizada por emissão de fóton único e ressonância magnética. O tratamento geralmente é conservador.

A apofisite do calcâneo (ou doença de Sever) é uma causa comum de dorcalcânhar em atletas jovens, apresentando-se como dor na face posterior do calcâneo. (CASSAS e CASSETTARI-WAYHS, 2006).

Tendo por objeto relatar problemas ortopédicos na infância, CASARES *et al.* (2018), destacaram, em uma tabela elucidativa, os principais problemas ocorridos em lesões por uso excessivo ou fraturas por estresse em crianças e adolescentes. Vejamos:

Figura 01: Tabela de lesões por uso excessivo

	lesões agudas	lesões por uso excessivo	Sistêmico / infeccioso / neurológico / deformidades
Localização mais tarde	- Fratura do calcâneo	<ul style="list-style-type: none"> — Sever: apofisite do calcâneo - Bursite retrocalcânea - Tendinite de Aquiles - Bolhas de fricção — Tendinopatia tibial posterior (medial) 	<ul style="list-style-type: none"> - Entesite inflamatória - Osteomielite do calcâneo — Coalizão Tarsal
Localização dorsal	<ul style="list-style-type: none"> - Fratura do maléolo fibular - Fratura do maléolo tibial - Fratura do metatarso - Entorse lateral - entorse medial 	<ul style="list-style-type: none"> — Freiberg: osteonecrose da 2ª cabeça do MTT — Osteonecrose do escafoide de Köhler - Escafoide acessório - Tendinite extensora - Tendinopatia tibial anterior - Tendinite fibular - Fratura por estresse do metatarso 	<ul style="list-style-type: none"> — Síndrome do túnel do tarso (medial) - Hálux valgo - Hálux valgo interfalângico — Bunionette
Localização plantar	<ul style="list-style-type: none"> - Fratura do metatarso - entorse 1MTF 	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil de plantar - Sesamoidite — Iselina: Apofisite da base do 5º metatarso - Tendinite do flexor longo do hálux - Tendinite do flexor longo dos dedos - Bolhas de fricção 	<ul style="list-style-type: none"> - Neuroma de Morton - Verrugas plantares

Fonte: CASARES (2018)

Por fim, no mesmo sentido dos demais autores, destacou OLMEDO (2019), que as lesões do pé e tornozelo são comuns em crianças, com pico de incidência entre 8 e 15 anos de idade e, geralmente, são produzidas por uso excessivo no ato de pronação ou supinação, associadas ou não a mecanismos de rotação, ocasionadas comumente por acidentes esportivos.

A presente pesquisa será financiada com recursos dos próprios discentes, os quais serão divididos de forma igualitária.

RERERÊNCIAS

- [1] PRADO, Marcelo Pires et al. Fraturas por estresse do pé e tornozelo na criança. Serviço de Imagem Músculo Esquelética do Hospital Albert Einstein – HAE. São Paulo, SP. Artigo Científico publicado em 02 de maio de 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/mcpor/Downloads/Fraturas+por+estresse+do+p%C3%A9+e+tornozelo+na+crian%C3%A7a%20(1).pdf> Acesso em 16/09/2022.
- [2] RAMMELT, Stefan et al. Fraturas do tornozelo e do pé na infância: revisão de literatura e evidências científicas para o tratamento adequado. Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de São Paulo, SP. Publicado em 16 de abril de 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbort/a/kBCxFjYgmRpytbF6ZJHZs9h/abstract/?lang=pt>>. Acesso em 16/09/2022.
- [3] RIBBANS, William J. et. al. Pediatric foot fractures: evaluation and treatment. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Kay+RM&cauthor_id=11575910>. Publicado em março de 2005. Acesso em: 16/09/2022.
- [4] CASSAS, Kyle J. e CASSETTARI-WAYHS, Amelia. Childhood and adolescent sports- related overuse injuries. Publicado em março de 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16570735>>. Acesso em 23/09/2022.
- [5] CASARES, JA Conejero e TORRES, MD Romero. Problemas ortopédicos. ADOLESCERE – Revista de Educação Continuada da Sociedade Espanhola de Medicina do Adolescente. Volume VI. N.º 2. Maio, 2018.
- [6] OLMEDO, J. Lopez. Fraturas mais comuns na infância: entorses e epifisiólise. Unidade de Ortopedia Infantil do Complexo de Assistência Universitária de Salamanca. Revista de Pediatria Integral. Ed. 13. 2019, XXIII.

Capítulo 17

Efeitos da atividade física na infância sobre o desenvolvimento ósseo

Lucas Wanderley Moreira Marques

Letícia Braga Zortéa

Thiago Taketomi Rodrigues

Luana Magalhães Siqueira

Pedro Silva Monteiro

Paulo Daw Wen Su

Karoline Costa de Souza

Nilton Orlando Júnior

Sandokan Cavalcante Costa

Vanine de Lourdes Aguiar Lima Fragoso

Thiago Guimarães Mattos de Souza

1. INTRODUÇÃO

Desde meados de 1800 já se conhecia a influência ambiental sobre o desenvolvimento do indivíduo. No entanto, foi somente no século dezenove que se passou a discutir se o desenvolvimento era resultado da herança genética, das condições sociais ou da influência geográfica (Zeferino AMB, Barros Filho AA). Dito isso, percebe-se que o processo de desenvolvimento ósseo possui diversas variáveis envolvidas, sobretudo o fator ambiental, o qual representa os hábitos de vida durante o processo de maturação. Tais hábitos de vida incluem alimentação e, principalmente, a prática de atividade física na infância.

Segundo Nickols Richardson, foi constatado que o exercício tem uma fundamental importância na maximização da densidade mineral óssea (DMO), sobretudo quando é realizado no período pubertário. Além do desenvolvimento ósseo, a prática de exercícios físicos na infância induz a melhora da sociabilidade, a redução do percentual de gordura, o espírito de competitividade, entre outros.

Nos últimos anos, houve uma explosão do exercício nos países ocidentais (Davidson & Taunton, et. al 1987). Essa circunstância torna necessário estudos que visam analisar os efeitos da atividade física na infância, logo, o atual artigo busca, através da investigação de dados, esclarecer a relação entre o exercício físico praticado na infância e seus benefícios no desenvolvimento ósseo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL:

Apresentar dados e discussões acerca dos efeitos da prática de exercício físico na infância

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Discorrer sobre o desenvolvimento da estrutura esquelética

Destacar os aspectos mais importantes e norteadores, os quais possam esclarecer o tema proposto.

3. METODOLOGIA

A busca por evidências e aspectos que tornassem possível elucidar, assim como desenvolver o tema proposto, teve como base o estudo em diversos artigos, os quais foram selecionados de forma com que, nesses estudos, fossem abordadas perspectivas relacionadas á prática de exercício físico durante a infância e os seus efeitos sobre o crescimento ósseo. Dito isso, foram encontrados 17 artigos nos idiomas inglês e português, os quais foram publicados entre os anos de 1984 e 2018, no entanto, somente 10 foram utilizados como base de pesquisa, devido ao fato de que alguns tangenciaram o tema e objetivo proposto no presente artigo. A pesquisa dos artigos foram realizadas através do Google Acadêmico, Scielo e Pubmed.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO ÓSSEO

A formação óssea inicia-se desde o período embrionário no mesênquima, ocorrendo através da ossificação endocondral ou ossificação intramembranosa. A ossificação intramembranosa é responsável pela formação do tecido ósseo, como os ossos chatos, a partir do mesênquima. Já a ossificação endocondral, é responsável pela formação de ossos longos e curtos, como as falanges e o fêmur. Ambos os processos resultam no mesmo tecido, no entanto, se distinguem pela presença ou ausência de um modelo de cartilagem.

Segundo BAR-OR (1996), o desenvolvimento ósseo pode ser dividido em 3 processos: crescimento, modelagem e remodelagem. O crescimento compreende o desenvolvimento de toda estrutura esquelética, tanto na largura quanto no comprimento - fenômeno controlado principalmente pelo sistema endócrino. O desenvolvimento longitudinal é a característica principal do processo de crescimento, o qual é inibido pela redução dos espaços epifisiários, especialmente nos ossos longos. Por sua vez, a modelagem é responsável pelo aumento da resistência óssea, pelo ganho de massa e corresponde principalmente ao tamanho ósseo. A remodelagem tem como principal função, a reparação de micro fraturas ocorridas no dia-dia por um contínuo ciclo de destruição e posterior renovação óssea, ou seja, a ativação dos osteoclastos leva a reabsorção óssea e as ações dos osteoblastos reconstróem a matriz óssea, levando a nova mineralização do tecido.(BARROS et. al, 2008).

Além disso, o processo abordado também é dependente do sistema endócrino, o qual através da fisiologia hormonal garante uma série de mecanismos de crescimento. No entanto, esses processos do desenvolvimento ósseo sofrem mudanças significativas quando estão sob estímulos ambientais, como a atividade física, seja associada a cargas mecânicas, considerando a força, frequência e tempo de realização.

Conforme BAR-OR (1996), as forças mecânicas induzidas pelo exercício físico, agem sobre os osteoblastos para formar novo tecido, adaptando-o aos estímulos externos. De forma similar, a ação muscular resulta em estresse mecânico no osso gerando potenciais elétricos que afetam o equilíbrio da atividade osteoblástica e osteoclástica, induzindo-o a novas modificações. Com o avanço da idade, ocorre o predomínio da atividade osteoclástica aumentando o processo de desmineralização óssea, a qual é atribuída principalmente a degeneração dos constituintes trabeculares da estrutura óssea. Embora haja alguma compreensão acerca das modificações ósseas em função de estímulos mecânicos, ainda não se sabe quais os níveis e frequências de estimulação mecânica necessários para desencadear o processo de controle/regulação da modelagem e remodelagem óssea.(FONSECA et. al, 1999).

4.2. ATIVIDADE FÍSICA NA INFÂNCIA E O DESENVOLVIMENTO ÓSSEO

Atualmente, ainda há muitos questionamentos acerca dos efeitos do exercício físico e do crescimento de crianças e adolescentes, entretanto, estudos variados com crianças e adolescentes têm evidenciado que, entre os fatores exógenos existentes, o exercício físico tem efeitos benéficos no crescimento e desenvolvimento, como o aumento da densidade mineral óssea (DMO). No entanto, a prática de atividade física de forma inadequada, sem respeitar a idade ou o próprio crescimento infantil e puberal pode causar disfunções, evidenciando a importância da adequação da intensidade dessas atividades

com a idade. Dessa maneira, o que ocorre durante o exercício é o aumento da atividade osteoblástica estimulado pela contração muscular e conseqüente aumento da mineralização óssea, o que causa durante a puberdade uma potencialização do aumento de massa óssea, pois é nesse período que ocorre o pico máximo de velocidade de crescimento. Nesse contexto, a atividade física de forma regular durante a infância e adolescência é capaz de prevenir danos ósseos na vida adulta, como a osteoporose e fraturas. (ALVES e LIMA, 2008)

Para Ferreira (et al., 2015), é importante ressaltar que a atividade física moderada tem a possibilidade de potencializar o pico de massa óssea, pois esse pico está relacionado com o aumento da massa magra que é o principal coeficiente precursor para o aumento de DMO durante o crescimento. Entretanto, um exercício físico executado de forma incorreta pode causar lesão da placa de crescimento, que, na maioria das vezes, resulta em uma resposta de reparação, na qual a calcificação do tecido danificado pode levar a formação de uma ponte óssea, que pode gerar conseqüências graves nas crianças. Porém, exercícios físicos moderados realizados pelas crianças durante o crescimento influenciam no pico de DMO entre 10% a 20% quando comparado às crianças que não praticam, sendo que o período mais susceptível para o aumento da densidade, durante o crescimento, é na faixa etária entre 11-13 anos para meninas e 12-14 anos para meninos.

Nesse sentido, estudos mostraram que o tipo de esporte a ser praticado não mostra influência negativa sobre o crescimento, desde que seja respeitada a ingestão calórica necessária, o volume adequado de carga de treinamento e a realização de exercícios de intensidade moderada. Sendo assim, os esportes de baixo impacto, como natação, caminhada, alguns exercícios de musculação, entre outros, podem ser praticados por períodos mais longos do que os esportes de alto impacto, observando-se a importância da prática do exercício físico, pois os esportes potencializam o ganho de massa óssea.

Existe um pensamento bem disseminado em nossa sociedade de que as crianças não devem frequentar academias de ginástica, pois os exercícios físicos de força podem comprometer o crescimento linear. Uma revisão sistemática com metanálise (FROIS RR 2014) analisou o efeito do treinamento de força ou exercício resistido sobre o crescimento longitudinal em crianças de sete a 12 anos. Dos 16 estudos com 1.008 participantes analisados e que tiveram aferidos o crescimento longitudinal, não foi observada diferença no crescimento linear das crianças submetidas ou não ao treinamento de força ($p = 0,46$). A conclusão dos autores foi a de que o treinamento de força não influencia negativamente o crescimento linear das crianças. Um outro estudo, de coorte, observou que atividade física vigorosa em escolares limitava o crescimento do tecido adiposo, mas não o crescimento linear (Jáuregui, 2012). Relacionado a fase pré-púbere e púbere, exercícios físicos vigorosos não parecem causar prejuízos ao crescimento, contanto que não haja um balanço energético negativo, ou seja, a alimentação não seja adequada. Ferreira (et al., 2015), pois nessa situação, pode ocorrer atraso do desenvolvimento puberal devido à alteração do eixo hipotalâmico-hipofisário. Dessa maneira, se associados esses dois aspectos, a prática do exercício físico pode trazer benefícios para o resto da vida, pois a prática de exercício físico durante a fase de crescimento do indivíduo, conhecido como estirão, aumenta o osso cortical, responsável por fornecer força mecânica a proteção, por meio da expansão periosteal, resultando em um osso mais resistente. (ALVES E ALVES, 2019)

Apesar do número escasso de estudos voltados ao tema do crescimento e desenvolvimento ósseo infantil e puberal relacionado a prática de atividade física, os artigos existentes convergem para a asserção de que o tecido ósseo é capaz de se

desenvolver e se auto-organizar de acordo com a carga e atividade físicos-esportivas realizadas, principalmente durante a fase puberal, mas os efeitos das diferentes atividades na saúde óssea ainda não são claros. Ademais, explora-se, além dos estudos de densidade mineral óssea (DMO) e conteúdo mineral ósseo (CMO), parâmetro de geometria óssea que servem para avaliar a qualidade do esqueleto de crianças e adolescentes e há indícios de que indivíduos pré-púberes e púberes que praticam esportes com sobrecarga possuem ossos geometricamente maiores, mais fortes e, conseqüentemente, mais saudáveis. (Krahenbühl et al., 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo do material selecionado comprova a intrínseca relação entre a prática de exercício físico por crianças e adolescentes e a melhora da densidade óssea, gerando efeitos positivos no desenvolvimento estrutural, o que envolve ganho de massa muscular, aumento da estatura e mais flexibilidade. Sendo observado que a atividade física de intensidade, frequência e de resistência propiciam um melhor desenvolvimento ósseo do que atividades pouco intensas e de relaxamento. No entanto, é imprescindível a importância do acompanhamento profissional durante a realização de tais atividades, as quais devem respeitar limite de idade, peso e frequência suportadas e o limite físico da criança, afim de evitar lesões e crescimento muscular inadequado. Portanto, observa-se a necessidade do incentivo a prática de exercícios físicos na infância, sobretudo de atividades de resistência e força, e a extinção dos paradigmas que norteiam tal prática.

REFERÊNCIAS

- [1] CARLOS SANTINI MOREIRA et. al. Atividade física e seus benefícios para crianças e adolescentes. 8ª Jornada Acadêmica.
- [2] Ferreira, M. N. G. A influência da atividade física e esportes sobre o crescimento e a maturação. Revista Brasileira de Futsal e Futebol ISSN, p.237-243, 1984.
- [3] SANTOS, L. M. O impacto da atividade física sobre crianças e adolescentes.
- [4] CIAFIS, 2016.
- [5] COOPER. C. Crescimento infantil, atividade física, e pico de massa óssea em mulheres. JOURNAL OF BONE AND MINERAL RESEARCH, v.10, n.6, 1995.
- [6] BONJOUR, J. P. Anos críticos e estágios da puberdade para a coluna vertebral e acúmulo de massa óssea femoral durante a adolescência. Revista de Endocrinologia Clínica e Metabolismo, v.73, n.3, 1991.
- [7] MAFFULLI, N. e King, J. B. Efeitos da atividade física em alguns componentes do sistema esquelético. Medicina Esportiva, v.13, p.393-407, 1992.
- [8] SLEMENDA, C. W. Papel da atividade física no desenvolvimento de massa esquelética em crianças. Revista de Pesquisa de Ossos e Minerais, v.6, n.11, 1991.
- [9] SPECKER, B. Atividade e dieta são realmente importantes para ossos das crianças?. Ethel Austin Martin Program in Human Nutrition, v.37, n.2
- [10] ALVES, C., LIMA, R. V. B. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. Rev Paul Pediatr, v.26, n.4, p. 383-391, 2008.
- [11] SPECKER, B. L. Papel da atividade física sobre o conteúdo mineral ósseo em crianças pequenas. Hylonome, v.4, n.3, p.338-340, 2003.
- [12] DORCHY, H. e POORTMANS, J. R. Juvenile diabetes and sports. The Child and Adolescent Athlete, 1996.

- [13] SUSAN K. Regime de carga mecânica e sua relação com a densidade mineral óssea em crianças. *Jornal Oficial do Colégio Americano de Medicina Esportiva*, v.25, n.1, p.1203-1210, 1993.
- [14] Mazzo, A. Relação entre o desenvolvimento ósseo e a frequência da prática de atividade física em crianças de oito e nove anos. *ResearchGate*, 2014.
- [15] CUEVAS, L. R., Chordà, J.S., Franch, P.C. Nutrição infantil e saúde ossea. *THIEME*, v.8, p.67-74, 2018.
- [17] TATHYANE KRAHENBÜHL et.al. Geometria óssea e atividade física em crianças e adolescentes: revisão sistemática. *SPSP*, v.36, n.2, p.230-237, 2018.
- [18] ANDERSON DOS SANTOS CARVALHO et. al. Exercício físico e seus benefício para a saúde das crianças: uma revisão narrativa. *CPAQV*, v.13, n.1, 2021.
- [19] CARLOS SANTINI MOREIRA et. al. Atividade física e seus benefícios para crianças e adolescentes. *8ª Jornada Acadêmica*, 2010.
- [20] ALVES, CRÉSIO E LIMA, RENATA VILLAS BOAS. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria [online]*, v. 26, n. 4, p. 383-391, janeiro, 2009.
- [21] ALVES, JOÃO GUILHERME BEZERRA E ALVES, GUILHERME VICTOR. Efeitos da atividade física sobre o crescimento de crianças. *Jornal de Pediatria [online]*, v.95, 2019.
- [22] FROIS RR, Pereira LA, Cardeal CM, Asano RY, Bartholomeu Neto J, Oliveira JF, et al. Treinamento de Força e composição corporal, *Rev Bras Ciênc Mov*. 2014
- [23] JÁUREGUI A, Villalpando S, Rangel-Baltazar E, Lara Zamudio YA, Castillo- Garcia MM. Physical activity and fat mass gain in Mexican School-age Children: a cohort study. *BMC Pediatric*. 2012.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

@editorapoisson



<https://www.facebook.com/editorapoisson>

