

Fratura do colo femoral em criança politraumatizada: um relato de caso

Femoral neck fracture in polytraumatized child: a case report

DOI:10.34119/bjhrv6n4-115

Recebimento dos originais: 19/06/2023

Aceitação para publicação: 19/07/2023

Rogério Santos Vargas

Mestre em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade de Caxias do Sul

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Caxias do Sul – RS, CEP: 95070-560

E-mail: rovargas29@gmail.com

Deise Renata Bringmann

Doutora em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade de Caxias do Sul

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Caxias do Sul – RS, CEP: 95070-560

E-mail: deise.renata@ucs.br

Leandro Luis Corso

Doutor em Engenharia com ênfase em Otimização

Instituição: Universidade de Caxias do Sul

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Caxias do Sul – RS, CEP: 95070-560

E-mail: llcorso@ucs.br

RESUMO

As fraturas do colo do fêmur são lesões pouco comuns em crianças, porém, devido à alta incidência de complicações a longo prazo, elas se tornam uma entidade clínica importante. Portanto, este estudo tem como objetivo retrospectivo apresentar os resultados clínicos das fraturas pediátricas do colo do fêmur tratadas em um período de dois anos em um hospital localizado no Rio Grande do Sul. Participaram do estudo quatro crianças que foram atendidas na unidade de urgência desse hospital. A média de idade dos pacientes incluídos foi de 12 anos. Acreditamos que a fixação externa das fraturas pediátricas do colo do fêmur pode ser uma alternativa viável para a fixação em casos de urgência, especialmente em pacientes politraumatizados que necessitam de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) para uma mobilização precoce.

Palavras-chave: fraturas do colo do fêmur, fraturas pediátricas, pacientes pediátricos politraumatizados.

ABSTRACT

Femoral neck fractures are uncommon injuries in children, but due to the high incidence of long-term complications they become an important clinical entity. Therefore, this study aims to retrospectively present the clinical outcomes of pediatric femoral neck fractures treated over a two-year period in a hospital located in Rio Grande do Sul. Four children who were seen at the emergency unit of this hospital participated in the study. The mean age of the patients included was 12 years. We believe that external fixation of pediatric femoral neck fractures

may be a viable alternative for fixation in emergency cases, especially in polytraumatized patients who require admission to the Intensive Care Unit (ICU) for early mobilization.

Keywords: femoral neck fractures, pediatric fractures, pediatric polytrauma patients.

1 INTRODUÇÃO

Existem várias causas possíveis para fraturas em crianças. As fraturas podem ocorrer como resultado de trauma direto, como quedas, acidentes esportivos ou colisões. Outra causa comum é o estresse repetitivo sobre o osso devido a atividades de alto impacto, como corrida, saltos ou esportes de contato. As fraturas de colo do fêmur são raras e são causadas por trauma violento como em acidentes de trânsito ou queda de bicicleta. Além disso, certas condições médicas, como osteoporose juvenil, também podem aumentar o risco de fraturas no colo do fêmur em crianças (Magri, Santiago, Aquino, Fonsêca, & Lestingi, 2021).

A fratura no colo do fêmur em crianças é tão rara, que representa 1% de todas as fraturas pediátricas que ocorrem nessa população. E, quando ocorrem, têm um alto índice de complicações, apesar do diagnóstico e manejo adequados (Boardman, Herman, Buck & Pizzutillo, 2009; Patterson, Tangtiphaiboonana & Pandya, 2018; Magri, Santiago, Aquino, Fonseca, & Lestingi, 2021). De acordo com Slongo (2021), o risco de fraturas nessa região é minimizado por razões anatômicas (ângulo SH íngreme) e morfológicas (periósteo grosso, osso elástico), assim sendo, as crianças têm essa região relativamente bem protegida contra fraturas. Contudo, a anatomia e o suprimento sanguíneo do fêmur proximal em pacientes esqueleticamente imaturos, como na população infantil, diferem do paciente adulto. Quando ocorrem fraturas no colo do fêmur em crianças, essas são categorizadas de acordo com a classificação de Delbet (Colonna, 1929).

O sistema de classificação de Delbet é uma classificação amplamente utilizada para categorizar as fraturas do fêmur proximal, especificamente as fraturas do colo do fêmur. A classificação de Delbet, popularizada por Colonna, categoriza as lesões em quatro tipos distintos, levando em consideração a localização e o risco de complicações com base na região afetada. Essa classificação é utilizada para compreender e descrever as lesões de forma mais precisa. A seguir, apresento uma reescrita da classificação, fornecendo uma descrição mais clara e coerente; a) tipo I: lesão localizada em regiões de baixo risco de complicações. Geralmente, essas lesões ocorrem em áreas com menor densidade de estruturas anatômicas vitais e são menos propensas a causar complicações graves; b) tipo II: lesão que afeta regiões com risco moderado de complicações. Nesse caso, as lesões comprometem áreas que possuem

maior densidade de estruturas importantes, podendo resultar em complicações mais significativas se não forem adequadamente tratadas; c) tipo III: lesão localizada em regiões de alto risco de complicações.

Essas lesões ocorrem em áreas que abrigam estruturas anatômicas vitais e são consideradas de alto risco, pois podem resultar em complicações graves, como danos a órgãos ou sistemas importantes; d) tipo IV: lesão que envolve múltiplas regiões, com diferentes níveis de risco de complicações. Essas lesões abrangem várias áreas do corpo, cada uma com seu próprio nível de risco de complicações, o que pode variar de baixo a alto.

Essa classificação é útil para determinar o tratamento adequado para fraturas do colo do fêmur, pois diferentes tipos de fraturas podem requerer abordagens diferentes, como imobilização com gesso, redução fechada, fixação interna com implantes (como pinos ou parafusos) ou substituição da articulação do quadril (artroplastia) quando for paciente adulto. O médico especialista avaliará o tipo de fratura e outros fatores individuais do paciente para determinar o plano de tratamento mais apropriado (Tachdjian 1972; Lima et al.; 1998; Astur et al., 2015).

Para o tratamento da fratura do colo do fêmur na criança, há vários métodos, mas, para a escolha do mais adequado, devemos considerar: a idade do paciente, o tipo de fratura, a angulação do traço de fratura, o material disponível e a lesão à vascularização (Patterson et al., 2018). Esses critérios orientam o manejo e auxiliam o clínico na determinação do risco de osteonecrose após fraturas do colo do fêmur. Contudo, poderá haver alguns reveses durante o tratamento da fratura, podemos citar: a) parada fisária: a parada fisária refere-se à interrupção do crescimento normal de um osso devido a danos na placa de crescimento, também conhecida como placa epifisária. A placa de crescimento é uma área de cartilagem localizada nas extremidades dos ossos longos, responsável pelo crescimento em comprimento dos ossos durante a infância e adolescência.

Quando ocorre uma lesão ou interrupção nessa placa, o osso pode deixar de crescer adequadamente naquele ponto, resultando em uma parada fisária. Isso pode levar a uma diferença no comprimento dos membros, deformidades e alterações na função; b) coxa vara: a coxa vara é uma condição em que a haste do fêmur (osso da coxa) apresenta uma inclinação anormal em relação ao pescoço femoral. Isso resulta em uma diminuição do ângulo entre o colo do fêmur e a haste do fêmur.

A coxa vara pode ser congênita (presente desde o nascimento) ou adquirida devido a fraturas ou deformidades ósseas. Essa condição pode levar a problemas no alinhamento e na função do quadril, afetando a marcha e causando sintomas como dor e dificuldade de

movimento; c) pseudoartrose: a pseudoartrose é uma condição em que ocorre uma falha de consolidação de uma fratura óssea, resultando na formação de uma "falsa articulação" ou um ponto de não união. Isso significa que o osso fraturado não se funde adequadamente, levando a uma mobilidade anormal no local da fratura.

A pseudoartrose pode ocorrer devido a vários fatores, como má circulação sanguínea, infecção, trauma repetitivo ou problemas genéticos. Essa condição pode causar dor crônica, instabilidade e dificuldade de uso do membro afetado. O tratamento pode envolver cirurgia para estimular a formação óssea ou corrigir a não união. Vários métodos de fixação de fraturas têm sido utilizados com o objetivo geral de redução anatômica com fixação estável (Bali et al., 2011).

Um dos métodos de fixação da fratura de colo do fêmur em criança é via cirurgia. As opções cirúrgicas variam de acordo com a idade da criança, tipo de classificação de Delbet e grau de deslocamento. A redução anatômica e a estabilização cirúrgica são indicadas para a maioria das fraturas de quadril desviadas (Yeranosyan, Horneff, Baldwin & Hosalkar, 2013).

Outras opções incluem fixação com fio liso ou parafuso, a qual é, muitas vezes, complementada por imobilização com gesso em crianças menores, ou parafuso de compressão e fixação com placa lateral (Astur et al., 2015) (Magri, Santiago, Aquino, Fonsêca, & Lestingi, 2021; Cunha & Sousa, 2022). Quanto a isso, cabe dizer que a obtenção da estabilidade da fratura é mais importante do que a preservação da placa de crescimento proximal do fêmur.

Poderá ocorrer uma descompressão capsular após a redução e a fixação durante uma cirurgia de trauma de fêmur, essa ocorrência refere-se a um procedimento realizado para aliviar a pressão dentro da cápsula articular do quadril após a redução e fixação de uma fratura do fêmur proximal. Quando uma fratura do fêmur proximal é tratada cirurgicamente, os fragmentos ósseos são realinhados (redução) e fixados com placas, parafusos ou outros dispositivos de fixação para permitir a cicatrização adequada do osso.

Durante esse processo, especialmente em fraturas do quadril, a cápsula articular que envolve a articulação do quadril pode ficar tensionada ou encurtada. Após a redução e fixação da fratura, a descompressão capsular é realizada para aliviar essa tensão ou encurtamento da cápsula articular. O cirurgião faz incisões adicionais ou realiza técnicas específicas para alongar ou liberar a cápsula, aliviando a pressão e restaurando a mobilidade normal da articulação do quadril. A descompressão capsular pode ajudar a evitar complicações pós-operatórias, como a restrição do movimento articular, rigidez ou luxação da articulação do quadril. Também pode ser realizada em casos de fraturas intra-articulares, nas quais a cápsula articular pode ser afetada pela própria fratura.

É importante ressaltar que a necessidade e o método específico da descompressão capsular após a redução e a fixação durante uma cirurgia de trauma de fêmur podem variar dependendo do tipo e da gravidade da fratura, bem como das características individuais do paciente. O cirurgião ortopédico determinará a abordagem mais apropriada com base na avaliação clínica e radiográfica.

No que diz respeito a possíveis complicações relacionadas ao tratamento da fratura do colo femoral, a osteonecrose, coxa vara, fechamento fisário prematuro do fêmur proximal e pseudoartrose são complicações responsáveis por maus resultados e que poderão reverberar na fase adulta do paciente (Yeranosyan et al., 2013). Portanto, desde o início do tratamento deve-se pensar e agir de forma a tentar diminuir a incidência dessas complicações. As fraturas do colo do fêmur, podem afetar toda a faixa etária, mas a mais comum é entre os 10 e 12 anos de idade. Nessa faixa etária, é defendido o tratamento cirúrgico por meio da fixação do colo femoral com um parafuso canulado ou placa metálica (Zhang et al., 2022).

Sendo assim, o objetivo geral deste artigo é apresentar um relato de caso no qual sugerimos a utilização de fixador externo como uma fixação alternativa de urgência para a fratura de colo do fêmur de criança que necessita de mobilização precoce em unidade de tratamento intensivo (UTI), buscando à reabilitação imediata dos pacientes atendidos na urgência, a partir de uma intervenção precoce.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa é um estudo de caso e se caracteriza por ser qualitativa e descritiva. Segundo Pereira et al. (2018), esse tipo de pesquisa define-se por abordar um assunto específico e, com isso, busca-se estudá-lo detalhadamente. Com isso, neste estudo, apresenta-se um relato de caso de um paciente que sofreu traumatismo no colo do fêmur, bem como uma proposta de protocolo clínico adequado para o tratamento, baseada em evidências. Os casos apresentados a seguir foram recebidos por um médico ortopedista que estava atendendo na unidade de urgência de um hospital localizado em uma cidade do interior do Rio Grande do Sul.

O médico ortopedista em questão atendeu quatro pacientes do sexo masculino, com idade entre 10 e 12 anos, que apresentaram fratura de colo do fêmur esquerdo dos tipos II e III de Colonna (Colonna, 1929). O médico ortopedista posicionou um paciente de cada vez na mesa ortopédica do bloco cirúrgico, sob tração suave, abdução 20° e rotação interna de 15°. Em seguida foram avaliados sob controle do intensificador de imagens para redução e fixação imediata da fratura politraumatizada. Após assepsia, antisepsia e colocação dos campos com

incisão de 0,5 cm, foram introduzidos dois pinos de schanz autoperfurantes de 3,5 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento na região do trocânter em direção ao colo do fêmur.

Posteriormente foram utilizados dois pinos de schanz na diáfise para dar estabilidade. Com o auxílio da radioscopia, foi estabilizado os fragmentos ósseos permitindo uma redução anatômica da fratura. Após foi realizada a drenagem do hematoma intracapsular imediato com agulha grossa e aspiração. Esses pacientes foram liberados para mobilização precoce no pós-operatório, com redução do período de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Esse processo foi aplicado em quatro pacientes que passaram na urgência de um hospital localizado no Rio Grande do Sul.

3 RESULTADOS

As fraturas dos quatro pacientes foram estabilizadas com dois pinos proximais e dois pinos na diáfise. Na fratura do tipo II dois pacientes, foram submetidos a fixação com os pinos atravessando a placa de crescimento para estabilizar a fratura. A mobilização pós-operatória imediata deve-se à neutralização da transmissão de forças de cisalhamento atuantes no quadril e absorvidas pelo aparelho de fixação externa colocado no quadril e na coxa.

A redução e a fixação das fraturas foram satisfatórias, uma vez que os pacientes adaptaram-se ao fixador externo sem nenhuma complicação. A carga parcial foi iniciada após 30 dias da colocação do fixador externo. No entanto no segundo dia de pós-operatório cada paciente pode ser retirado do leito para fisioterapia. Após 60 dias, retirou-se o fixador possibilitando assim o início da marcha com carga total sem muletas. Na Figura 1, é possível ver, respectivamente, a imagem do caso de um dos quatro pacientes: o paciente, a fratura proximal do fêmur e o osso 60 dias após a fratura. Na época o paciente em questão tinha 12 anos e usou aparelho para fratura do colo do fêmur esquerdo.

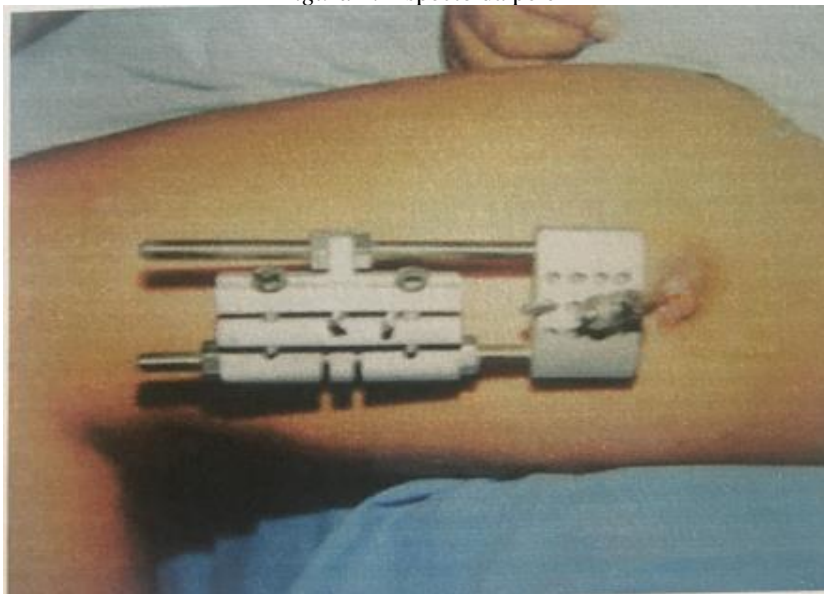
Figura 1. Caso estudado.



Fonte: Autores

Sob o ponto de vista radiológico, houve a consolidação completa das fraturas dos quatro pacientes com ângulo cervicodifisário de 135°. Com um ano de evolução, a cintilografia apresentou captação normal à esquerda e maior captação ao nível da fise, com diagnóstico de epifisiólise proximal do fêmur direito e sendo realizada pinagem *in situ*. Depois da retirada do aparelho, os pacientes apresentaram mobilidade completa sem dor na região fraturada. A cicatrização da pele ocorreu em uma semana. A Figura 2 mostra a pele após 60 dias em uso do fixador proximal de fêmur. Após dois anos de tratamento, a fratura do tipo III de colonna apresentou complicação com necrose tipo II de ratliff.

Figura 2. Aspecto da pele



Fonte: Autores

4 DISCUSSÃO

No que concerne à fratura do colo do fêmur, os casos são raros, as técnicas são diversas, mas deve-se seguir as orientações de acordo com a faixa etária de cada paciente. Os resultados são imprevistos sob a ótica das complicações, uma vez que a melhor técnica preconizada na literatura não garante resultado sem risco de complicações. Para a faixa etária aqui abordada, que são crianças de 10 a 12 anos, recomenda-se a drenagem do hematoma com abordagem ampla, redução anatômica e fixação interna por parafuso canulado ou placa lâmina.

O estudo de caso em questão preconiza uma abordagem mínima com incisão de 0,5 cm. Essa técnica é considerada menos invasiva em comparação com as abordagens tradicionais, o que pode resultar em menor trauma cirúrgico, menor tempo de recuperação e menos complicações pós-operatórias para o paciente. A abordagem mínima com incisão de 0,5 cm na pele ao nível do quadril para passagem de dois pinos de schanz de 3,5 mm longos, ao nível do

colo e dois pinos curtos na diáfise permite a estabilidade no local da fratura. Essa abordagem é indicada principalmente para pacientes politraumatizados proporcionando estabilidade dos fragmentos do osso proximal do fêmur.

A mobilização precoce é possível com essa abordagem, pois a fixação com os pinos permite que o paciente comece a mover a articulação afetada mais cedo, facilitando a reabilitação e minimizando a rigidez e atrofia muscular associadas ao repouso prolongado. No entanto, é importante ressaltar que a mobilização precoce deve ser realizada sob a supervisão de um profissional de saúde, seguindo as orientações específicas para cada caso.

É importante destacar que a indicação dessa técnica específica de fixação óssea depende das características individuais da fratura, da avaliação clínica do médico especialista e das opções disponíveis. Cada caso deve ser avaliado individualmente, levando em consideração fatores como o local e a gravidade da fratura, a condição do paciente e outras considerações clínicas relevantes. Sendo assim, somente um médico especializado pode determinar a técnica mais adequada para cada situação.

A permanência do paciente (criança) em uma UTI e a importância da mobilização rápida sugere intervenção na urgência e procedimento prático minimamente invasivo. Sabe-se que as complicações são causadas principalmente pela violência do trauma inicial, provocando deslocamento dos fragmentos (Agnolo, Radovanovic, Salci, & Silva, 2021). O alinhamento da fratura requer manipulação suave para redução anatômica e fixação estável. As forças de cisalhamento e de abdução são neutralizadas pela montagem do fixador. O aparelho pode ser retirado com oito semanas, isto é, após a consolidação completa da fratura com restabelecimento do ângulo cêrvico-diafisário e consolidação completa do osso no local da fratura.

No que diz respeito à fixação externa em pediatria, esta apresenta vantagens e desvantagens. As vantagens incluem: carga axial do segmento de osso longo para permitir melhor formação e consolidação óssea, fixação de fragmentos ósseos pequenos e/ou osteopênicos, alto grau de adaptabilidade e capacidade de estender o aparelho através das articulações para lidar com instabilidade ou subluxação durante o alongamento (Matsubara, Tsuchiya, Sakurakichi, Watanabe, & Tomita, 2006).

Quanto a isso, cabe trazer o estudo de Hall, Beuerlein e McKee (2009), os quais realizaram um ensaio clínico multicêntrico, prospectivo e randomizado, no qual a redução aberta padrão e fixação interna com placas medial e lateral foram comparadas com a fixação aberta percutânea e/ou limitada e com a aplicação de fixador externo para fraturas condilares deslocadas do planalto tibial (*Schatzker* tipos V e VI e *Orthopaedic Trauma Association* tipos

C1, C2 e C3). Para Hall, Beuerlein e McKee (2009), não houve diferenças significativas entre os grupos em termos de variáveis demográficas, mecanismo de lesão ou gravidade da fratura e/ou deslocamento. No entanto, os pacientes do grupo do fixador externo tiveram menor perda sanguínea intraoperatória do que os do grupo de redução aberta e de fixação interna (213 mL e 544 mL, respectivamente; $p = 0,006$) e passaram menos tempo no hospital (9,9 dias e 23,4 dias, respectivamente; $p = 0,024$). Os autores Hall et al. (2009) concluíram que ambas as técnicas proporcionam uma qualidade satisfatória de redução da fratura. Como a redução percutânea e a aplicação de um fixador externo resultam em uma internação mais curta, um retorno marginalmente mais rápido da função e resultados clínicos semelhantes e porque o número e a gravidade das complicações são muito maiores com a redução aberta e a fixação interna, acreditamos que a redução imediata e fixação externa é uma opção atrativa para essas fraturas de difícil tratamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostra que os pinos de Schanz longos de 3,5 mm não necessitam de fio guia, fresagem ou macheamento prévio. A estabilização da fratura é obtida sob controle radioscópico após alinhamento anatômico e fixação externa do fêmur ao nível do quadril. O período de internação é reduzido, pois os pacientes obtiveram mobilização pós-operatória imediata sem dor. As radiografias de controle evidenciam ângulo cérvico-diafisário de 135º e consolidação completa após 60 dias de uso do aparelho. O tempo cirúrgico foi de 15 minutos com uso do intensificador de imagem ou 30 minutos com radiografias simples, favorecendo o tratamento na urgência. O método não altera o prognóstico da fratura que se baseia no trauma inicial e sua gravidade.

Concluiu-se, com isso, que o método com fixador externo em fraturas de colo do fêmur nas crianças politraumatizadas pode ser utilizado em casos atendidos na unidade de urgência em que o paciente em tenra idade necessita de UTI e de mobilização precoce para retirada do leito. O prognóstico é baseado na gravidade do trauma e no dano inicial na circulação da cabeça femoral. A indicação permanece restrita aos casos selecionados, devido ao fato de a técnica ainda não ter sido completamente estudada. O uso de fixador externo na urgência e emergência já é amplamente utilizado no mundo todo para reabilitação do paciente em todas as faixas etárias para diversos tipos de fraturas.

REFERÊNCIAS

- Agnolo, C. M. D., Radovanovic, C. A. T., Salci, M. A., & Silva, S. B. (2021). *Enfermagem em urgência e emergência* (Vol. 7). Difusão Editora.
- Astur, D., Arliani, G. G. Nascimento, C. L., Blumetti, F. C. Fonseca, M. J., Dobashi, E. T. Pinto, J. A., Ishida, A. (2015). Correlation between avascular necrosis and early stabilization of proximal femoral fractures in childhood. *Revista brasileira de ortopedia*, 45(4), 426-432. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2255-4971\(15\)30392-X](https://doi.org/10.1016/S2255-4971(15)30392-X)
- Bali, K., Sudesh, P., Patel, S., Kumar, V., Saini, U., & Dhillon, M. S. (2011). Pediatric femoral neck fractures: our 10 years of experience. *Clinics in orthopedic surgery*, 3(4), 302-308. DOI: <https://doi.org/10.4055/cios.2011.3.4.302>
- Boardman, M. J., Herman, M. J., Buck, B., & Pizzutillo, P. D. (2009). Hip fractures in children. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 17(3), 162–173. DOI: <https://doi.org/10.5435/00124635-200903000-00005>
- Colonna, P. C. (1929). Fractures of the neck of the femur in children. *Am J Surg.*, 6, 793-797.
- Cunha, L. A. M., & de Sousa Pontes, M. D. (2022). Fraturas na criança: Estamos ficando mais cirúrgicos?. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 58(2), 191–198, DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1748815>. ISSN 0102-3616.
- Hall, J. A., Beuerlein, M. J., McKee, M. D., & Canadian Orthopaedic Trauma Society (2009). Open reduction and internal fixation compared with circular fixator application for bicondylar tibial plateau fractures: surgical technique. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 91(Suppl 2 Pt 1), 74-88. DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01165>
- Lima, C. L. F. A., Carneiro, T. C. B., Oliveira, G., Terra, D. L., L. Malheiros, D. S. (1998). Fratura do colo do fêmur em crianças. *Rev Bras Ortop*, 33(11), 899-905.
- Magri, E. A., Santiago, M. C. R., de Souza Aquino, I., da Fonsêca, E. D. A. B., & Lestingi, J. V. (2021). Relato de caso de fratura do colo do fêmur na criança: técnica de Garden. *Técnicas em Ortopedia*, 21(2), 7-11.
- Matsubara, H., Tsuchiya, H., Sakurakichi, K., Watanabe, K., & Tomita, K. (2006). Deformity correction and lengthening of lower legs with an external fixator. *International orthopaedics*, 30(6), 550-554. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00264-006-0133-8>
- Parreira, L. L. V., Garcia, A. V. V., Balech, V. N. Q., Spaziani, A. O., Micas, J. H., Rodrigues, M. D., & dos Santos, F. H. N. B. (2020). Hastes intramedulares elásticas de titânio em crianças com fratura diafisária de fêmur: relato de caso e revisão literária acerca do tema. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(4), 7578-7589. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-031>
- Patterson, J. T., Tangtiphaiboontana, J., & Pandya, N. K. (2018). Management of pediatric femoral neck fracture. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 26(12), 411–419. DOI: <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00362>
- Slongo T. (2021). Approaches and fixation of femoral neck fractures in children. *Operative Orthopädie und Traumatologie*, 33(1), 2–3. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00064-021-00698-8>

Yeranosian, M., Horneff, J. G., Baldwin, K., & Hosalkar, H. S. (2013). Factors affecting the outcome of fractures of the femoral neck in children and adolescents: a systematic review. *The bone & joint journal*, 95-B(1), 135–142. DOI: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B1.30161>

Zhang, S., Patel, D., Brady, M., Gambill, S., Theivendran, K., Deshmukh, S., Swadener, J., Junaid, S., & Leslie, L. J. (2022). Experimental testing of fracture fixation plates: A review. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part H, Journal of engineering in medicine*, 236(9), 1253–1272. <https://doi.org/10.1177/09544119221108540>