

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Décio José de Oliveira Júnior

**Abordagem Terapêutica das Fraturas do Pilão Tibial com Artrodese
Primária de Tornozelo: Relato de Caso em um Hospital do Triângulo
Mineiro**

Uberlândia

2025

DÉCIO JOSÉ DE OLIVEIRA JÚNIOR

ABORDAGEM TERAPÊUTICA DAS FRATURAS DO PILÃO TIBIAL COM
ARTRODESE PRIMÁRIA DE TORNOZELO: RELATO DE CASO EM UM HOSPITAL
DO TRIÂNGULO MINEIRO

Projeto de Pesquisa apresentado como atividade obrigatória da disciplina Trabalho de conclusão de residência Médica da Universidade Federal de Uberlândia, sob a orientação do Dr. Cleber Jesus Pereira

Uberlândia
2025

DÉCIO JOSÉ DE OLIVEIRA JÚNIOR

ABORDAGEM TERAPÊUTICA DAS FRATURAS DO PILÃO TIBIAL COM
ARTRODESE PRIMÁRIA DE TORNOZELO: RELATO DE CASO EM UM HOSPITAL
DO TRIÂNGULO MINEIRO

Tipo do trabalho de conclusão de residência médica apresentado à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), como requisito para obtenção do título de ortopedista.

COMISSÃO JULGADORA:

Dr. Cleber Jesus Pereira

Universidade Federal de Uberlândia

Professor Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Dr. Alesson Filipi Bernini

Universidade Federal de Uberlândia

Segundo Membro da Banca Examinadora

Uberlândia- MG

2025

RESUMO

As fraturas do pilão tibial configuram lesões articulares complexas, frequentemente associadas a traumas de alta energia, com significativa cominuição e comprometimento das partes moles, o que dificulta a reconstrução anatômica e aumenta o risco de complicações. O presente estudo relata o caso de um paciente com fratura fechada do pilão tibial esquerdo, classificada como AO 43C3, Allgöwer 3, inicialmente tratado com fixação externa transarticular para estabilização provisória e proteção dos tecidos moles. Após evolução favorável das partes moles, realizou-se artrodese primária do tornozelo por meio de haste intramedular tibiotálcalcânea (TTC) retrógrada. O paciente apresentou recuperação satisfatória, sem complicações pós-operatórias, consolidando adequadamente e retomando a função sem dor. O caso evidencia que a artrodese primária representa uma alternativa terapêutica eficaz em fraturas complexas e não reconstruíveis do pilão tibial, oferecendo estabilidade, menor risco de complicações e prevenção da artrose pós-traumática inevitável nesses cenários.

Palavras-chaves: Fratura do Pilão Tibial; Artrodese Primária; Tornozelo.

ABSTRACT

Tibial pilon fractures are among the most complex injuries of the lower limb, typically resulting from high-energy mechanisms of trauma and characterized by complex articular comminution and significant soft-tissue compromise. These factors frequently increase the difficulty of anatomical reconstruction and the risk of postoperative complications. This study reports the case of a male patient with a closed left tibial pilon fracture, classified as AO 43C3, Allgöwer 3, initially managed with temporary transarticular external fixation to stabilize the injury and protect soft tissues. After adequate improvement of the soft-tissue envelope, primary ankle arthrodesis was performed using a retrograde tibiototalcalcaneal (TTC) intramedullary nail. The patient evolved favorably, with no postoperative complications, achieving satisfactory bone consolidation and full functional recovery without pain. This case highlights primary arthrodesis as an effective therapeutic alternative for complex, non-reconstructible tibial pilon fractures, providing stability, reducing complication rates, and preventing the inevitable progression to post-traumatic osteoarthritis in such scenarios.

Keywords: Tibial Pilon Fracture; Primary Arthrodesis; Ankle.

LISTA DE TABELAS

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. METODOLOGIA	10
3. RELATO DE CASO	11
4. DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÃO	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1. INTRODUÇÃO

As fraturas do pilão tibial configuram uma condição clínica desafiadora que envolve um comprometimento significativo das estruturas osteoarticulares, da região metafisária e dos tecidos moles. Elas representam entre 5% e 10% das fraturas da tíbia e cerca de 1,03% de todas as fraturas que atingem a população adulta (Yaradilmis et al., 2020). A complexidade dessas lesões, caracterizadas pela menor cobertura muscular e baixa vascularização da região, coloca diante dos cirurgiões ortopédicos desafios notáveis no manejo adequado dessas fraturas (Wang et al., 2022). Além disso, a prevalência dessas lesões é predominantemente maior em homens, sendo mais frequente em indivíduos com idade média de 45 anos. Ainda, estima-se que aproximadamente 6% dos pacientes acometidos por fraturas do pilão tibial apresentam lesões múltiplas, necessitando de suporte intensivo em unidades de terapia intensiva (Saad et al., 2019; Mair et al., 2021).

Os sistemas de classificação desempenham um papel fundamental na avaliação da gravidade dessas fraturas, orientando a escolha das estratégias terapêuticas, promovendo a comunicação entre profissionais e facilitando comparações para fins de pesquisa acadêmica. Dentre os sistemas mais utilizados para categorizar como fraturas do pilão tibial, destacam-se as classificações de Rüedi-Allgöwer e a da Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO, Associação para o Estudo da Fixação Interna)/Associação de Trauma Ortopédico (AO/OTA) (Yaradilmis et al., 2020; A classificação AO/OTA subdivide as fraturas do pilão em três grupos principais: 43-A (fratura extra-articular), 43-B (fratura articular parcial) e 43-C (fratura articular completa), sendo cada grupo subdividido em três níveis que refletem o aumento progressivo da complexidade e a piora do prognóstico. Por outro lado, a classificação de Rüedi-Allgöwer categoriza as fraturas em três tipos, considerando o grau de início e deslocamento articular: o tipo I caracteriza fraturas articulares simples sem deslocamento; o tipo II refere-se a fraturas articulares simples com deslocamento da superfície articular, mas sem cominuição; e o tipo III engloba fraturas articulares cominutivas associadas à deslocamento (Qiu et al., 2017; Wustro et al., 2024).

Os mecanismos de lesão das fraturas do pilão tibial variam entre traumas de alta energia, como os resultantes de cargas axiais, e traumas de baixa energia, frequentemente associados a movimentos rotacionais (Wang et al., 2022). As fraturas decorrentes de traumas de alta energia apresentam maior grau de cominuição articular,

lesões extensas nos tecidos moles, déficits ósseos consideráveis e danos severos à cartilagem articular (Saad et al., 2019). Para alcançar resultados superiores no manejo dessas lesões, é essencial tratar os déficits ósseos metadiafisários e reparar o comprometimento circunferencial dos tecidos moles (Wang et al., 2022; Wustro et al., 2024).

Historicamente, o tratamento não operatório era muito empregado devido ao comprometimento funcional e aos resultados insatisfatórios associados ao manejo cirúrgico. Contudo, em 1969, Rüedi e Allgöwer introduziram a Redução Aberta com Fixação Interna (RAFI) como um método promissor, demonstrando resultados clínicos superiores (Wang et al., 2022). Desde então, diversas abordagens foram desenvolvidas para o tratamento das fraturas do pilão tibial, incluindo a RAFI, osteossíntese minimamente invasiva com placa (MIPO), fixação externa e artrodese primária (Wang et al., 2022).

A RAFI continua sendo amplamente utilizada, pois possibilita a restauração anatômica da superfície articular. No entanto, a extensa dissecação do periósteo e dos tecidos moles associados à abordagem aberta pode acarretar altas taxas de infecção, dificuldades na cicatrização, consolidação retardada e não consolidação óssea. Em casos de fraturas expostas ou lesões graves de tecidos moles, a fixação externa é frequentemente necessária como medida temporária, ainda que raramente seja empregada como solução definitiva, devido ao risco de má união, infecção e comprometimento funcional da articulação. Para fraturas não reconstruíveis, a artrodese primária é, em casos selecionados, considerada uma alternativa viável, embora sua aplicação seja restrita (Wang et al., 2022).

O MIPO surge como uma alternativa atraente, especialmente para minimizar o comprometimento dos tecidos moles por meio de redução indireta e fixação estável. Estudos sugerem que essa técnica apresenta resultados mais positivos e menos complicações em relação à cicatrização (Zhao et al., 2021). Entretanto, seu impacto na redução das fraturas é limitado, especialmente na presença de fraturas cominutivas que envolvem a superfície articular, o que pode levar a deformidades angulares e artrite pós-traumática no pós-operatório (Wang et al., 2022; Wustro et al., 2024).

Já a artrodese primária oferece diversos benefícios, especialmente em casos de fraturas articulares graves, como no pilão tibial, que comprometem de maneira irreversível a função articular. Ao unir permanentemente os ossos de uma articulação, a artrodese proporciona uma ruptura significativa da dor, uma vez que elimina o

movimento das articulações danificadas, ou que impede o atrito entre as superfícies articulares lesionadas. Embora a perda de mobilidade seja uma consequência da cirurgia, os benefícios em termos de controle da dor, a prevenção de complicações como a artrite pós-traumática e a preservação da funcionalidade geral do membro superam frequentemente as desvantagens. Esse procedimento também tende a evitar a necessidade de outras intervenções mais complexas no futuro, proporcionando uma solução para dores crônicas (Wang et al., 2022).

Apesar dos avanços no manejo, altas taxas de complicações, como infecção, artrite pós-traumática, atraso de consolidação, não união, consolidação viciosa, edema persistente e dor crônica, ainda são relacionadas (Korkmaz et al., 2013; Van Der Vliet et al., 2019). Dado o alto grau de complexidade anatômica e as implicações funcionais relacionadas às fraturas do pilão tibial, o presente estudo tem como objetivo contextualizar o cenário clínico e científico dessas lesões, destacando os desafios enfrentados na prática ortopédica e a justificativa para o relato do caso em análise, com ênfase nas especificidades do manejo em um cenário real.

2. METODOLOGIA

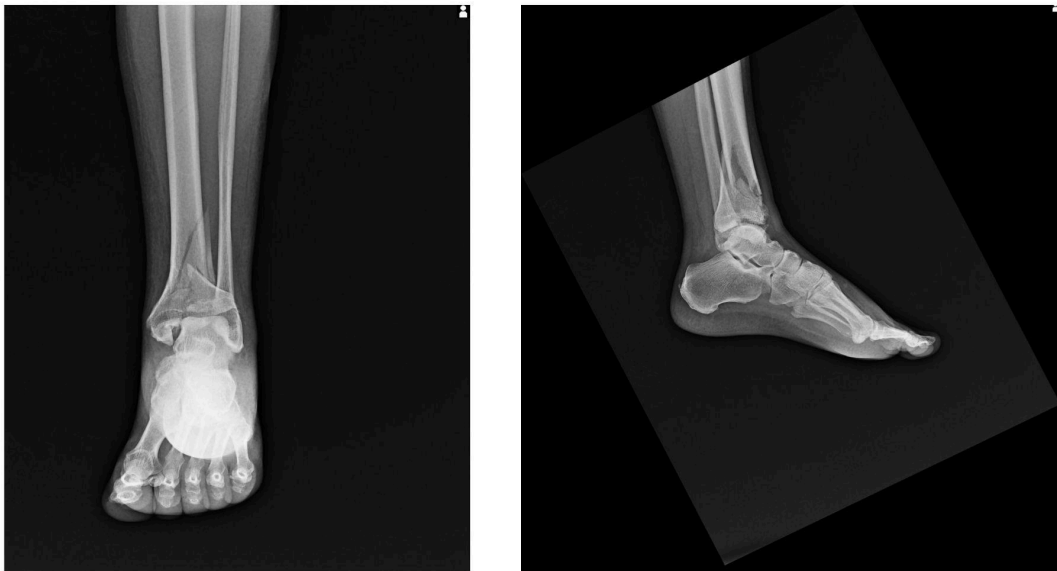
O presente estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em conformidade com as diretrizes pelas Resoluções Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, e Nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde. Trata-se de um relato de caso que utilizou dados obtidos diretamente do prontuário eletrônico do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, com a devida autorização do paciente mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A equipe de pesquisa assumiu o compromisso de resguardar a confidencialidade e a segurança das informações coletadas, em total observância aos dispositivos previstos na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Para formalizar essa responsabilidade, foi assinada a Declaração de Confidencialidade para Projetos de Pesquisa, reforçando o compromisso ético e legal no manejo dos dados obtidos. O levantamento das informações foi realizado por meio do acesso ao prontuário eletrônico do paciente, englobando as anotações referentes às evoluções clínicas, bem como os resultados de exames laboratoriais e de imagens previamente realizadas. Todo o processo foi

conduzido de forma rigorosa, garantindo a proteção e o sigilo dos dados sensíveis envolvidos no estudo.

3. RELATO DE CASO

Paciente do sexo masculino, anteriormente hígido, foi internado em hospital terciário em decorrência de um trauma causado por queda de escada, ocorrido no dia 13 de março de 2024. O paciente foi atendido inicialmente em uma Unidade de Atendimento Imediato (UAI), após dois dias do evento traumático. Durante o atendimento emergencial na UAI, foi realizada uma avaliação preliminar e instituída imobilização provisória com uma tala gessada suropodálica em membro inferior esquerdo, sendo o paciente então encaminhado para o hospital terciário para investigação diagnóstica mais detalhada e manejo definitivo da lesão (Figura 1)..

Figura 1. Radiografia do tornozelo esquerdo no momento da admissão (AP e Perfil)



Fonte: Arquivos do HC-UFU

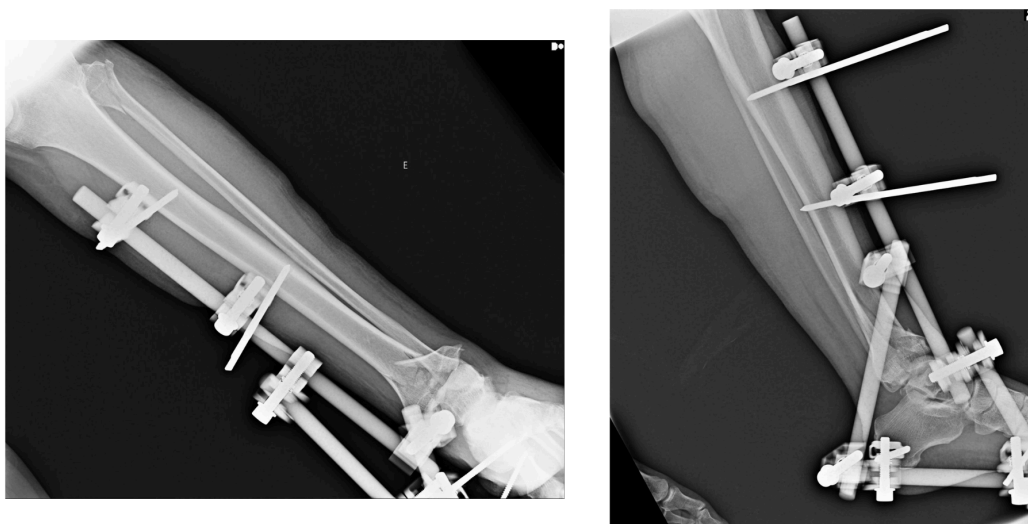
No momento da avaliação inicial no hospital, o paciente apresentava-se estável, com dor extenuante e limitação de amplitude de movimento, sem alterações neurovasculares distais. Ele negava quaisquer outras manifestações sistêmicas ou complicações associadas ao trauma. Durante o exame físico detalhado, foi identificado

edema importante (3+/4) na região do tornozelo esquerdo, com integridade da pele, mas com início de sinais de sofrimento cutâneo, ainda sem flictenas notáveis ou lesões abertas, com ausência de hematomas visíveis. A mobilização passiva do membro não causava dor, apesar da gravidade da lesão óssea, devido à imobilização adequada da articulação acometida, não havia sofrimento muscular ou ligamentar significativo. A avaliação neurovascular demonstrava preservação completa da sensibilidade distal, reflexos presentes e normais, além de boa perfusão tecidual, descartando sinais de comprometimento vascular agudo.

Os exames de imagem realizados no momento da entrega, incluindo radiografias em múltiplas incidências, confirmaram o diagnóstico de fratura fechada do pilão tibial esquerdo, classificada como AO 43C3, Allgöwer 3. Esta classificação caracteriza uma fratura intra-articular complexa, envolvendo a região distal da tibia, que é frequentemente associada a desafios tanto no manejo cirúrgico quanto na reabilitação funcional. Diante do quadro apresentado, o paciente foi internado para monitoramento e planejamento terapêutico. A abordagem inicial priorizou a manutenção da integridade de tecidos moles adjacentes e o preparo do paciente para procedimentos subsequentes, visando a correção definitiva da lesão.

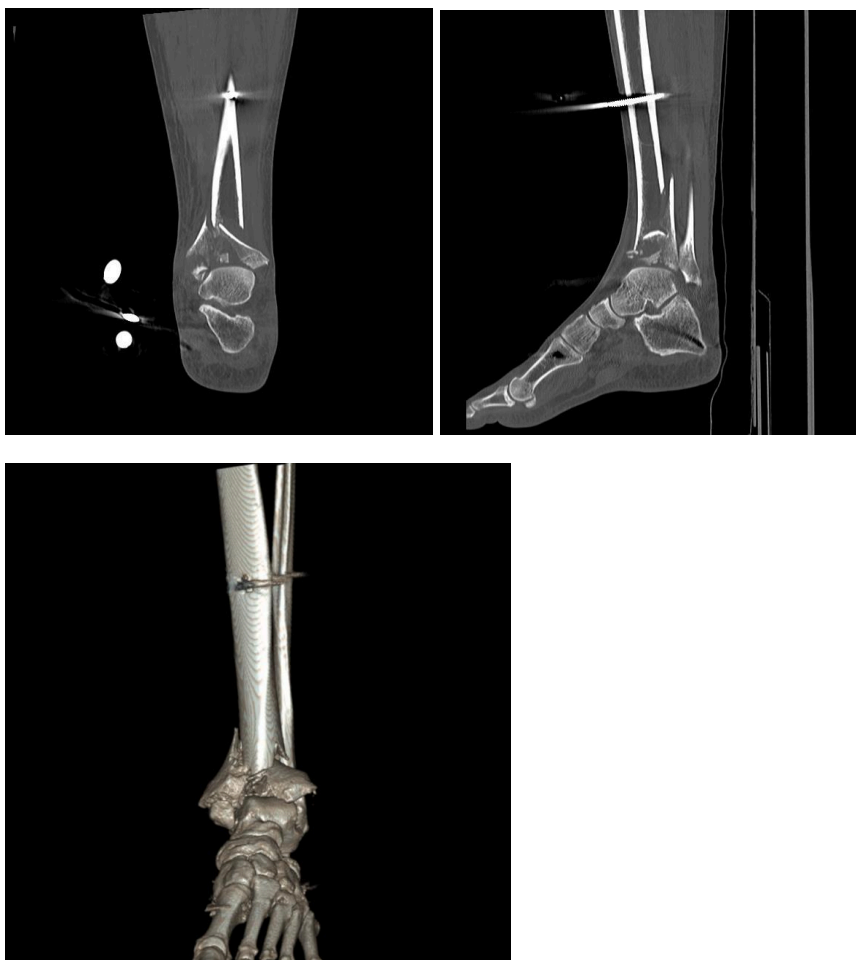
No momento da chegada, foi realizada a contenção de danos, em um primeiro tempo, por meio de tratamento cirúrgico com estabilização inicial da fratura com o uso de um fixador externo tubo-a-tubo transarticular do tornozelo esquerdo (Figura 2), para evolução de partes moles. O procedimento transcorreu sem intercorrências, e o paciente permaneceu internado em boas condições clínicas. A analgesia foi otimizada e a carga no membro foi completamente restringida (carga zero). Foi iniciado curativo diário após 24 horas. Radiografias de controle foram solicitadas durante o período de internação, além de Tomografia Computadorizada (TC) para estudo mais detalhado da fratura e programação cirúrgica definitiva (Figura 3).

Figura 2. Fixação externa para estabilização inicial (AP e Perfil).



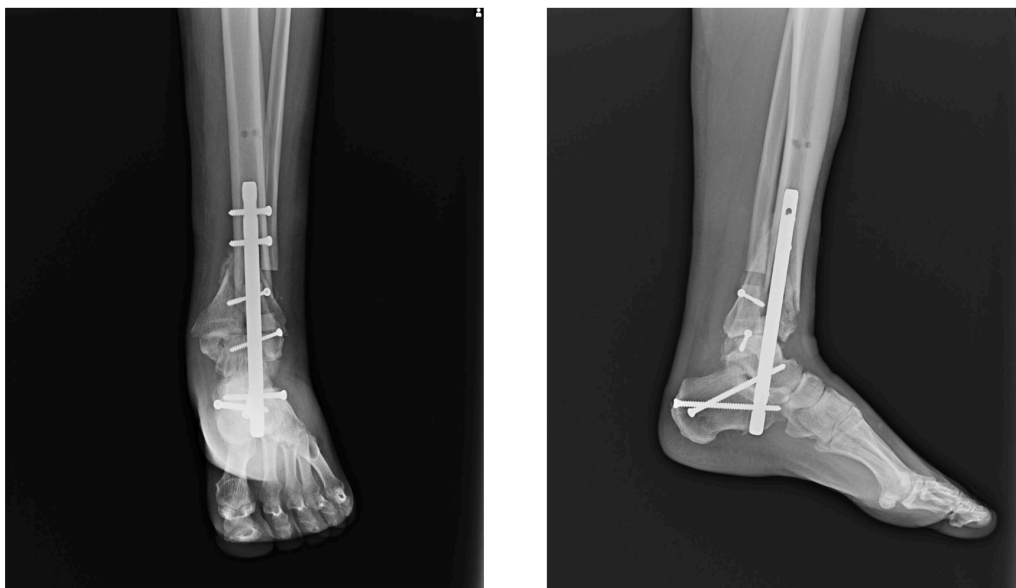
Fonte: Arquivos do HC-UFU

Figura 3. Cortes da TC (Corte Coronal / Sagital / Reconstrução 3D).



Após 20 dias do primeiro procedimento cirúrgico, já com evolução satisfatória de partes moles, com redução do edema, o paciente foi submetido ao segundo tempo cirúrgico, por meio do tratamento definitivo de artrodese primária do tornozelo esquerdo. O procedimento consiste na fixação definitiva, no caso, utilizando uma haste intramedular tibiotalarcalcânea (TTC) retrógrada, após a decorticação das articulações subtalar e tibiotársica, técnica escolhida devido à sua eficácia em promover estabilidade articular e facilitar o processo de consolidação óssea em fraturas complexas do pilão tibial, com o intuito de artrodesar uma inevitável futura artrose pós-traumática de tais articulações. A cirurgia foi realizada sem intercorrências, e o paciente apresentou boa recuperação no período pós-operatório imediato (Figura 4). Durante a avaliação pós-operatória, foi constatada evolução clínica satisfatória, sem queixas relacionadas ao paciente. Os exames físicos realizados revelaram ausência de alterações neurovasculares distais, com preservação da sensibilidade e perfusão tecidual na região afetada. Além disso, a ferida operatória foi funcional, evidenciando bom aspecto, sem sinais de infecção, deiscência de sutura ou outras complicações locais.

Figura 4. Realização de artrodese primária do tornozelo (AP e Perfil)



O paciente recebeu alta hospitalar com orientações específicas, incluindo a manutenção de cuidados diários e o uso de imobilização para proteger a articulação. Também foi feito o acompanhamento com radiografias controle, para a primeira consulta no ambulatório da equipe do pé e tornozelo, garantindo o monitoramento contínuo do posicionamento do material de síntese interna, da consolidação óssea e a adaptação ao procedimento realizado. O planejamento pós-operatório incluiu ainda retorno ambulatorial em 2 semanas após a alta e 4 semanas após a primeira consulta para avaliação com a equipe responsável.

Na consulta ambulatorial pós-operatória, realizada após alta, o paciente manteve-se sem queixas em todos os retornos e com preservação neurovascular distal. Os pontos da cirurgia foram retirados, e o paciente foi orientado a usar Robofoot sem carga para imobilização e proteção do tornozelo. As orientações gerais incluíram a manutenção de curativos diários e a realização de radiografias de controle. Após 12 semanas do último procedimento cirúrgico, em novo retorno, foi liberado a carga no tornozelo esquerdo. Como visualizado em última consulta ambulatorial, 5 meses pós-artrodese, o paciente deambula sem auxílio, não apresenta limitações funcionais apesar da restrição de amplitude de movimento causada pela artrodese primária, não queixa de qualquer dor e nega quaisquer outras queixas relacionadas ao tornozelo esquerdo (Figura 5). Mantém seguimento ambulatorial, sem data estipulada de alta.

Figura 5. Fotografias em consulta ambulatorial



Fonte: Arquivo do Autor

Nesse contexto, a artrodese primária do tornozelo surge como uma alternativa eficaz e segura, especialmente em fraturas complexas do pilão tibial. Não houveram complicações como infecção, deiscência de sutura, dor residual, atraso ou não consolidação do procedimento. Esse desfecho reforça o potencial da artrodese primária como uma solução definitiva para casos de alta complexidade, permitindo maior proteção das partes moles, estabilidade precoce e melhores resultados funcionais em vista de que em fraturas muito cominutivas, sem possibilidade de restauração anatômica articular, a dor decorrente da futura artrose pós-traumática seria inevitável, já sendo interrompida precocemente por meio deste procedimento.

4. DISCUSSÃO

As fraturas do pilão tibial estão entre as lesões mais complexas do membro inferior, representando um significativo desafio técnico para os cirurgiões ortopedistas devido à alta energia envolvida no trauma, à cominuição articular metafisária, e ao comprometimento extenso das partes moles. Historicamente consideradas irrecuperáveis e associadas a resultados funcionais pobres, essas fraturas evoluíram em seu manejo graças aos avanços na compreensão e nas técnicas cirúrgicas. Embora o prognóstico dependa substancialmente da gravidade da lesão inicial, ele pode ser melhorado por meio de intervenções que promovam a redução anatômica, o alinhamento adequado e a estabilização precoce da fratura (Seletti et al., 2023).

Radiografias do tornozelo são fundamentais para identificar o padrão da lesão e o estado da fíbula, enquanto a TC é especialmente indicada em fraturas de alta energia para avaliar com precisão a superfície articular, deslocamento, encurtamento e rotação. A TC é frequentemente realizada após o controle de danos por meio da fixação externa, para ajudar a definir o planejamento cirúrgico com base no padrão específico da fratura e seus fragmentos (Ho e Ketz, 2017).

No estudo de caso, os exames de imagem confirmaram uma fratura fechada do pilão tibial esquerdo, classificada como AO 43C3, Allgöwer 3. Essa classificação descreve uma fratura intra-articular complexa da tíbia distal, corroborando a necessidade de uma abordagem cuidadosa devido aos desafios relacionados à

reconstrução articular e à reabilitação funcional, como destacado nas orientações de Ho e Ketz (2017).

O tratamento cirúrgico definitivo das fraturas do pilão tibial tradicionalmente se baseia na RAFI com placas, técnica amplamente utilizada por permitir a reconstrução anatômica da superfície articular e a estabilização dos fragmentos ósseos. No entanto, essa abordagem aberta apresenta limitações importantes, incluindo altas taxas de complicações, como infecções, pseudartroses e problemas relacionados às feridas operatórias, especialmente em casos de comprometimento severo das partes moles (Bear et al., 2018; Polanco Torres et al., 2022). Para reduzir tais riscos, o conceito de proteção das partes moles tem ganhado destaque, com a adoção de MIPO e abordagens limitadas, que visam minimizar o trauma cirúrgico sem comprometer a qualidade da redução (Polanco Torres et al., 2022).

O tratamento dessas fraturas também evoluiu com a aplicação dos princípios estabelecidos por Rüedi e colaboradores, que enfatizaram a reconstrução anatômica da superfície articular, a manutenção do comprimento da fíbula, o uso de enxertos ósseos quando necessários e a fixação estável com uma placa medial da tíbia distal. Esses critérios proporcionaram uma base para melhorar os desfechos funcionais, embora o manejo dessas fraturas permaneça tecnicamente exigente e associado a altas taxas de sequelas e complicações (Polanco Torres et al., 2022).

O caso clínico em estudo, em que o mecanismo de trauma envolve queda de escada de uma altura considerável, pode ser analisado à luz dos mecanismos de trauma. De acordo com Polanco Torres et al. (2022), traumas de baixa energia, como os decorrentes de mecanismos torcionais, geralmente apresentam padrões de lesão menos graves e são mais propensos a respostas favoráveis ao tratamento agudo por RAFI. Se o caso específico do paciente envolveu apenas um impacto moderado sem cominuição articular ou extensas lesões nos tecidos moles, é possível que o trauma seja classificado como de baixa energia. Nesse contexto, as perspectivas de recuperação funcional são, em geral, mais otimistas, conforme apontado por Harris et al. (2006).

Por outro lado, quedas de escada podem gerar traumas de alta energia, como o do caso clínico aqui relatado, dependendo da altura e do impacto, resultando em padrões mais complexos de lesão. Nesse cenário, conforme Ho e Ketz (2017), é comum observar fraturas com deslocamento significativo, cominuição articular e lesões extensas nos tecidos moles, exigindo um planejamento cirúrgico criterioso para reduzir os riscos de complicações, como infecção, má união e não união óssea, conforme

reforçado por Polanco Torres et al. (2022). Como o impacto no pilão tibial do caso em estudo foi severo, as fraturas compartilham características descritas nos traumas de alta energia.

O tratamento das fraturas do pilão tibial, especialmente as de alta energia com grande comprometimento ósseo e de partes moles, é amplamente aceito como um processo em duas etapas. A primeira, consiste no desbridamento cirúrgico em casos de fraturas expostas e na estabilização inicial por fixação externa. Esta etapa tem como objetivo restabelecer o alinhamento e o comprimento do membro nos planos coronal e sagital, enquanto se aguarda a melhora das condições dos tecidos moles para a intervenção definitiva (Polanco Torres et al., 2022). A fixação externa temporária, além de fornecer estabilização, utiliza o princípio da ligamentotaxia para reduzir indiretamente a fratura por meio da tensão nos tecidos moles ao redor do tornozelo. Contudo, o posicionamento cuidadoso dos pinos fora da zona de lesão é essencial para minimizar os riscos de infecção, especialmente quando se planeja a fixação interna subsequente (Bear et al., 2018).

Em um segundo momento, após a estabilização inicial, o planejamento cirúrgico definitivo é guiado por sinais de recuperação dos tecidos moles, como o enrugamento da pele (wrinkle sign), epiteliação de bolhas de fratura e cicatrização de feridas abertas. No entanto, em casos graves de alta energia, onde a recuperação dos tecidos pode levar semanas, a RAFI pode não ser a abordagem ideal. Nesses cenários, a artrodese primária surge como uma alternativa eficaz, especialmente para fraturas intra-articulares complexas, como as classificadas como AO/OTA 43C3, que apresentam extensa cominuição articular e pequenos fragmentos ósseos (Ho e Ketz, 2017).

A escolha pela artrodese primária é sustentada por sua capacidade de evitar complicações associadas à tentativa de reconstrução anatômica em casos com alto risco de falha, como necrose avascular, colapso ósseo e progressão rápida para artrose. Além disso, permite carga precoce em pacientes com dificuldades de adesão às restrições pós-operatórias, como aqueles com comorbidades ou mobilidade limitada, por meio de técnicas como a artrodese TTC utilizando dispositivos intramedulares ou por meio de técnicas abertas decorticação e com fixação interna com parafusos canulados ou com placa(s) e parafusos. Embora esse método comprometa o movimento subtalar, ele oferece uma solução robusta para garantir fusão e funcionalidade aceitável (Ho e Ketz, 2017; Hsu e Szatkowski).

No caso clínico em estudo, o manejo da fratura fechada do pilão tibial esquerdo,

classificada como AO 43C3, Allgöwer 3, exemplifica a aplicação prática dessas abordagens. Inicialmente realizado o controle de danos com fixação externa, o paciente foi submetido logo em seguida a artrodese primária como tratamento definitivo. Essa escolha reflete uma decisão cirúrgica estratégica para evitar os desafios inerentes à tentativa de reconstrução articular em uma fratura intra-articular complexa. A artrodese permitiu um manejo mais seguro, considerando os riscos de falhas na RAFI devido à cominuição significativa e ao potencial para complicações nos tecidos moles.

A defesa da artrodese primária em casos selecionados se baseia, portanto, em sua eficácia para reduzir complicações, garantir fusão óssea e permitir carga precoce, especialmente em fraturas complexas ou pacientes com contraindicações para tratamentos mais conservadores. Apesar da limitação no movimento articular, a abordagem oferece melhores perspectivas funcionais, diminuindo a morbidade da lesão e visa o menor risco de reoperações em populações específicas, como as descritas no caso clínico e na literatura (Ho e Ketz, 2017; MAIR et al., 2021).

Um grupo específico de pacientes, como aqueles com comorbidades (obesidade, estado mental alterado), mobilidade limitada ou que vivem sozinhos, pode não tolerar ou aderir ao longo período de 8 a 12 semanas sem carga, necessário em tratamentos convencionais. Para esses casos, a artrodese TTC escalonada com haste intramedular surge como uma alternativa eficaz. Esse método permite carga mais precoce devido ao implante de distribuição de carga, embora resulte em perda do movimento subtalar (Ho e Ketz, 2017). Hsu e Szatkowski (2015) relataram o caso de uma paciente com múltiplas comorbidades e histórico de comportamentos de risco que, apesar de suportar peso imediatamente contra orientação médica, alcançou fusão óssea e obteve um resultado funcional satisfatório, com uma pontuação de 79 na escala AOFAS após 17 meses de acompanhamento. Esses resultados reforçam a viabilidade da artrodese TTC em situações onde restrições pós-operatórias são difíceis de serem seguidas (Harwin et al., 2017; Ho e Ketz, 2017).

Além disso, Harris et al. identificaram artrite pós-traumática em 39% dos casos de fraturas complexas do pilão tibial (43.B e 43.C) em um acompanhamento médio de 26 meses. A má redução articular, evidenciada por tomografias, pode atingir até 70% dos casos após tratamento cirúrgico convencional, o que destaca as limitações na qualidade da redução articular em fraturas complexas (Ho e Ketz, 2017).

Em outro estudo, Pollack e colaboradores avaliaram por um período de 3,2 anos após o tratamento cirúrgico de fraturas do pilão tibial decorrentes de traumas de alta energia, 80 de 103 pacientes elegíveis. Cerca de 35% dos pacientes cursaram com rigidez de tornozelo, 29% com edema residual e 33% com dores crônicas. Desses 80 pacientes, 65 continuaram empregados depois da fratura, porém ao longo do estudo, 28 pacientes (43%) desses 65 cursaram com desemprego. O que conclui que o prognóstico das fraturas de pilão tibial não são bons e impactam diretamente no aspecto socioeconômico populacional (Pollack et al, 2003).

Ainda, Al-Ashhab avaliou em um estudo os resultados de artrodese primária do tornozelo com haste TTC retrógrada, utilizando enxerto de fíbula excisada durante o procedimento, em fraturas de pilão tibial fechadas, Allgöwer 3, com mais de 50% de comprometimento articular. Foram 20 pacientes, com idade média de 33 anos. Obteve 100% de consolidação das artrodeses, com tempo médio de 16 semanas, sendo que todos os pacientes evoluíram sem dor ao final do seguimento e com uma marcha plantígrada ao uso de calçado comum, conseguindo retornar a exercer suas atividades corriqueiras (Al-Ashhab 2017).

Apesar das possíveis complicações da artrodese primária, como risco de não consolidação, consolidação viciosa, infecção pós-operatória e Síndrome da Dor Regional Complexa (SDRC), é considerada uma alternativa promissora para fraturas de alta energia com cominuição significativa, como as do tipo 43.C3, Allgöwer 3, devido às suas vantagens potenciais, incluindo recuperação mais rápida, menor risco de infecção e resultados funcionais mais consistentes. Embora inicialmente restrita a fraturas não reconstruíveis, sua aplicação tem sido ampliada para outros cenários de fraturas de alta energia (Ho e Ketz, 2017).

5. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo contextualizar o cenário clínico e científico das fraturas do pilão tibial, ressaltando os desafios enfrentados na prática ortopédica e justificando a relevância do caso clínico analisado. A partir do relato, buscou-se evidenciar as especificidades do manejo dessas lesões em um cenário real, abordando desde o diagnóstico até a escolha da artrodese primária como alternativa terapêutica. O caso clínico de uma fratura AO 43C3, Allgöwer 3 com mais de 50% de acometimento

articular, do pilão tibial esquerdo exemplifica a complexidade desse tipo de lesão, que exige um planejamento criterioso e uma abordagem estratégica devido à extensa cominuição articular, ao comprometimento das partes moles e às limitações associadas às técnicas convencionais de reconstrução.

A escolha pela artrodese primária de tornozelo como tratamento definitivo reflete uma decisão fundamentada na gravidade da lesão e nas vantagens de uma abordagem que reduz complicações relacionadas à RAFI, especialmente em fraturas de alta energia e com cominuição importante, em que o tempo para evolução em artrose pós-traumática seria muito acelerado. Essa estratégia, apesar de comprometer a mobilidade articular, oferece benefícios como menor risco de infecção, menor risco de dor decorrente da intervenção cirúrgica, fusão óssea consistente e possibilidade de carga mais precoce, particularmente para pacientes com dificuldades de adesão às restrições pós-operatórias.

O caso relatado reafirma a importância do planejamento cirúrgico minucioso, que inclui a estabilização inicial com fixação externa e a avaliação das condições dos tecidos moles antes da intervenção definitiva. Além disso, os resultados observados corroboram a literatura, reforçando que a artrodese primária pode ser uma alternativa eficaz em cenários de fraturas complexas, especialmente quando as opções de reconstrução são limitadas. Por fim, embora a artrodese primária apresente resultados promissores, é importante reconhecer suas limitações, como a perda de mobilidade e o risco de dor persistente devido à não consolidação óssea. Isso reforça a necessidade de critérios bem estabelecidos na seleção de pacientes, além de mais estudos que analisem a longo prazo os desfechos funcionais e a qualidade de vida dos indivíduos submetidos a esse tratamento.

REFERÊNCIAS

BEAR, J.; ROLLICK, N.; HELFET, D. Evolution in management of tibial pilon fractures. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 11, p. 537-545, 2018.

HARRIS, A. M.; PATTERSON, B. M.; SONTICH, J. K.; et al. Results and outcomes after operative treatment of high-energy tibial plafond fractures. **Foot & Ankle International**, Thousand Oaks, v. 27, n. 4, p. 256-265, Apr. 2006.

HO, B.; KETZ, J. Primary arthrodesis for tibial pilon fractures. *Foot and Ankle Clinics*, Amsterdam, v. 22, n. 1, p. 147-161, Jan., 2017.

HSU, A. R.; SZATKOWSKI, J. P. Early tibiototalcalcaneal arthrodesis intramedullary nail for treatment of a complex tibial pilon fracture (AO/OTA 43-C). **Foot and Ankle Specialist**, v. 8, n. 3, p. 220–225, May/June, 2015.

LOU, T. David; PILSON, Holly. Fratura de Pilon. StatPearls. **StatPearls Publishing**, 2024.

MAIR, O.; PFLÜGER, P.; HOFFELD, K. et al. Management of pilon fractures—current concepts. **Frontiers in Surgery**, v. 8, p. 764232, 2021.

POLLACK, A. N.; MCCARTHY, M. L.; BESS, R. S.; et al. Outcomes after treatment of high-energy tibial plafond fractures. **Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume**, v. 85-A, n. 10, p. 1893-1900, Oct. 2003.

HARWIN, Steven F.; AL-ASHHAB, Mohamed E. Primary ankle arthrodesis for severely comminuted tibial pilon fractures. **Orthopedics**, v. 40, n. 2, p. e378–e381, Feb. 2017.

MAIR, O.; et al. Management of Pilon Fractures—Current Concepts. **Frontiers in Surgery**, v. 8, p. 764232, dez. 2021.

MURAWSKI, C. D.; et al. Management of high-energy tibial pilon fractures. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 105, n. 14, p. 1123–1137, jul. 2023.

WANG, B.; et al. Uma nova estratégia cirúrgica para o tratamento de fraturas do pilão tibial com MIPO facilitado por repositor de tração reversa dupla. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 7074, abr. 2022.

WUSTRO, L.; et al. Uso da impressão tridimensional para auxílio diagnóstico e terapêutico das fraturas do pilão tibial. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 59, n. 3, p. e456–e461, jun. 2024.

YARADILMIS, Y. U.; OKKAOGLU, M. C.; KILIÇ, A.; HABERAL, B. et al.. The mid-term effects on quality of life and foot functions following pilon fracture. **Ulus Travma Acil Cerrahi Derg**, v. 26, n. 05, p. 798–804, 2020.

QI, X. S.; LI, X. G.; QI, X. Y. et al.. What is the most reliable classification system to assess tibial pilon fractures? **Journal of Foot and Ankle Surgery**, v. 59, n. 1, p. 48–52, 2020.

SAAD, B. N.; YINGLING, J. M.; LIPORACE, F. A. et al. Pilon fractures: challenges and solutions. **Orthopedic Research and Reviews**, v. 11, p. 149–157, 2019.

ZHAO, K. et al. Application of the multiplanar fracture redactor in the treatment of tibial shaft fractures with intramedullary nails. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 8428, 2021.

KORKMAZ, A.; ÇİFTTDEMİR, M.; ÖZCAN, M.; et al. A análise das variáveis que afetam o resultado em pacientes com fratura do pilão da tíbia tratados cirurgicamente. **Lesão**, v. 44, p. 1270–1274, 2013.

VAN DER VLIET, Q. M. J. et al. Resultados de longo prazo após tratamento operatório para fraturas do pilão tibial. **OTA International: The Open Access Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 2, n. 4, p. e043, dez. 2019.

DEMIRTAŞ, A.; GÜRCAN, H.; UYGUR, M. E. et al. The relationship between changes in distal tibiofibular joint congruence and clinical and functional results in the short-term follow-up of patients operated on for ankle fracture. **Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery**, v. 27, n. 4, p. 465, 2021.

POLANCO TORRES, O. et al. Tratamiento mínimamente invasivo/percutáneo de fracturas de pilón tibial con asistencia artroscópica en Hospital Regional de Talca. **Revista Médica de Maule**, v. 30, p. 28-36, 2022.

SELETTI, Maximiliano et al. Clasificación de Leonetti y Tigani para fracturas del pilón tibial: validación con residentes de Traumatología y Ortopedia, y fellows en tobillo y pie. **Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología**, v. 88, n. 6, p. 601-605, 2023.

AL-ASHHAB, Mohamed E. Primary ankle arthrodesis for severely comminuted tibial pilon fractures. **Orthopedics**, v. 40, n. 2, p. 378-381, 2017.