



Faculdade INESUL
Instituto de Ensino Superior de Londrina

Bruno Bernal Budoia

Victor Yudy Kumizaki

**VERIFICAR A EFICÁCIA DA FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA NO
PÓS-OPERATÓRIO DA FRATURA DE TIBIA DISTAL E
MALÉOLO MEDIAL: UM ESTUDO DE CASO**

Londrina

2022

Bruno Bernal Budoia
Victor Yudy Kumizaki

**VERIFICAR A EFICÁCIA DA FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA NO
PÓS-OPERATÓRIO DA FRATURA DE TIBIA DISTAL E
MALÉOLO MEDIAL: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Ensino
Superior de Londrina - INESUL, como
parte dos requisitos para obtenção do
grau em Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Docente Dr^a. Vera Adelaide Fonseca Pereira

Londrina
2022

Bruno Bernal Budoia
Victor Yudy Kumizaki

**VERIFICAR A EFICÁCIA DA FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA NO
PÓS-OPERATÓRIO DA FRATURA DE TIBIA DISTAL E
MALÉOLO MEDIAL: UM ESTUDO DE CASO**

BANCA EXAMINADORA

Orientadora/ Docente Dr^a. Vera Adelaide
Fonseca Pereira
INESUL – Instituto de Ensino Superior de
Londrina

Coordenador / Docente Dr. Glauber Lopes
Araújo
INESUL – Instituto de Ensino Superior de
Londrina

Convidada/Coordenadora/Docente Dr^a.
Rhayelle Thayssa Polizel

INESUL – Instituto de Ensino Superior de
Londrina

Londrina, _____ de _____ de _____

VERIFICAR A EFICÁCIA DA FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA NO PÓS-OPERATÓRIO DA FRATURA DE TÍBIA DISTAL E MALÉOLO MEDIAL: UM ESTUDO DE CASO

Bruno Bernal Budoia¹

Victor Yudy Kumizaki²

Vera Adelaide Fonseca Pereira³

RESUMO

Introdução: A tibia é um osso tubular longo, situada na região vertical da perna e possui um formato triangular, com três faces e três margens: medial, lateral/ interóssea e posterior. Quando não há um envolvimento articular, essas fraturas podem ser tratadas de duas maneiras; com haste intramedular bloqueada, com ou sem fresagem, ou placa em ponte, técnica minimamente invasiva. Após a imobilização decorrente do período de recuperação e consolidação óssea de fratura, ocorrem complicações e alterações, como; rigidez articular, atrofia muscular da região distal da perna e possivelmente da musculatura do local próximo a coxa e quadril, como consequência levando a um padrão anormal da marcha e compensações posturais. **Objetivo:** o objetivo do estudo foi verificar a eficácia da fisioterapia ortopédica em um relato de caso de pós-operatório de fratura de tibia distal e maléolo medial. **Metodologia:** Estudo de um caso clínico exploratório com intervenção. Foram utilizados para pesquisa bases de dados Medline, Pubmed, Scielo, Google Acadêmico e obras literárias disponíveis, sem determinado período do ano de publicação. O estudo foi realizado com uma paciente. **Desenvolvimento:** o membro inferior, em específico a região abaixo do joelho, é formada pelos ossos da tibia, que está localizada na porção medial da perna e fíbula, que é a porção lateral da perna. As fraturas se encontram entre as condições patológicas mais comuns do tecido ósseo, podem ser classificadas em completas ou incompletas, fechadas ou abertas. Os acontecimentos que ocorrem na consolidação de uma fratura são responsáveis pelo desbridamento, estabilização e por último, remodelagem do local. **Discussão e Resultados:** reabilitação das lesões ou fraturas da perna engloba exercícios de cinesioterapia, sendo implicados por mobilização passiva da patela, flexão passiva de joelho, alude do calcanhar, flexão ativo assistida de joelho pelo fisioterapeuta, roldana para flexão de joelho, exercícios com apoio no espaldar em flexão de tornozelo, exercícios isométricos promovendo a contração muscular sem movimento da articulação, todavia com nutrimento muscular contendo a atrofia excessiva. **Conclusão:** a fisioterapia assume um papel importante desde o atendimento de reabilitação ambulatorial, juntamente com uma equipe multidisciplinar, até a reabilitação clínica. Os resultados apresentados pelo paciente em questão, demonstraram ganhos significativos de amplitude de movimentos, força muscular e na execução de atividades diárias e funcionais.

Palavras-chave: fraturas, diáfise da tibia, fratura de maléolo, consolidação óssea, complicações de fraturas, técnicas cirúrgicas em fraturas, anatomia da tibia e maléolo

TO VERIFY THE EFFECTIVENESS OF ORTHOPEDIC PHYSIOTHERAPY IN THE POST-OPERATIVE FRACTURE OF DISTAL TIBIA AND MEDIAL MALLEOLUS: A CASE STUDY

Bruno Bernal Budoia¹
Victor Yudy Kumizaki²
Vera Adelaide Fonseca Pereira³

ABSTRACT

Introduction: The tibia is a long tubular bone, located in the vertical region of the leg and has a triangular shape, with three faces and three margins: medial, lateral/interosseous and posterior. When there is no joint involvement, these fractures can be treated in two ways; with locked intramedullary nail, with or without reaming, or bridge plate, minimally invasive technique. After the immobilization resulting from the period of recovery and bone consolidation of fracture, complications and changes occur, such as; joint stiffness, muscle atrophy of the distal leg and possibly of the musculature near the thigh and hip, as a consequence leading to an abnormal gait pattern and postural compensations. **Objective:** The objective of the study was to verify the effectiveness of orthopedic physical therapy in a postoperative case report of a fracture of the distal tibia and medial malleolus. **Methodology:** Study of an exploratory clinical case with intervention. Medline, Pubmed, Scielo, Google Scholar databases and available literary works were used for research, without a specific period of the year of publication. The study was carried out with one patient. **Development:** the lower limb, specifically the region below the knee, is formed by the bones of the tibia, which is located in the medial portion of the leg, and the fibula, which is the lateral portion of the leg. Fractures are among the most common pathological conditions of bone tissue, they can be classified as complete or incomplete, closed or open. The events that occur in the consolidation of a fracture are responsible for debridement, stabilization and, finally, remodeling of the site. **Discussion and Results:** rehabilitation of leg injuries or fractures includes kinesiotherapy exercises, being involved by passive mobilization of the patella, passive knee flexion, heel allude, active knee flexion assisted by the physical therapist, knee flexion pulley, exercises with support in the ankle flexion backrest, isometric exercises promoting muscle contraction without movement of the joint, however with muscle nourishment containing excessive atrophy. **Conclusion:** physiotherapy plays an important role from outpatient rehabilitation care, together with a multidisciplinary team, to clinical rehabilitation. The results presented by the patient in question showed significant gains in range of motion, muscle strength and in the performance of daily and functional activities.

Keywords: fractures, tibial shaft, malleolus fracture, bone healing, fracture complications, surgical techniques in fractures, anatomy of the tibia and malleolus.

1 Acadêmico do curso de Fisioterapia – Faculdade Integrada Inesul – Instituto Superior de Londrina

2 Acadêmico do curso de Fisioterapia – Faculdade Integrada Inesul – Instituto Superior de Londrina

3 Graduada em Fisioterapia – Docente Especialista da Faculdade Integrada Inesul- Instituto Superior de Londrina

1. INTRODUÇÃO

É alta a incidência de fraturas dos membros superiores e inferiores relacionados aos ossos longos do corpo humano. A fratura com maior frequência de osso longo é a porção mediana e maior dos ossos longos, conhecida como diáfise da tíbia, e normalmente são causadas por um trauma direto sobre a área. É de difícil tratamento devido a pobre cobertura dos tecidos moles e seu tratamento adequado evita o aparecimento de falhas da consolidação, consolidação viciosa e reoperações.

A tíbia é um osso tubular longo, situada na região vertical da perna e possui um formato triangular, com três faces e três margens: medial, lateral/interóssea e posterior (MILHOMEM et. al, 2020).

Levando em consideração sua anatomia, é comum haver dificuldades ao promover e reduzir a manutenção desses tipos de fraturas. A redução se torna mais difícil tratar, quando há uma fratura de fíbula associada, ao mesmo nível da tíbia, devido a integridade da membrana interóssea, esta membrana pode não permanecer ileso e conseqüentemente, o fragmento distal da fratura poderá se mover, tanto em varo como em valgo pela ausência de instabilidade. Padrão de fratura corriqueiro causado por um mecanismo de trauma de alta veemência.

Quando não há um envolvimento articular, essas fraturas podem ser tratadas de duas maneiras; com haste intramedular bloqueada, com ou sem fresagem, ou placa em ponte, técnica minimamente invasiva.

Estudos biomecânicos em cadáveres, comprovaram que a ancoragem da fratura da fíbula adjunta a fratura distal da tíbia tratada com haste intramedular bloqueada diminui as irregularidades angulares e uma possível consolidação viciosa (SANTOS, 2017).

A porção anterior do membro inferior (MI) é composta pelos músculos: tibial anterior, extensor longo dos dedos, extensor longo do hálux e o fibular terceiro, além do nervo fibular profundo, artéria e veias tibiais anteriores. Devido a sua localização superficial, pode estar sujeito a síndrome compartimental, tanto em fraturas expostas quanto em fechadas.

Na porção lateral está localizada os respectivos músculos: fibulares curto e longo, além do nervo fibular superficial. A região posterior superficial

contém a musculatura flexora plantar do pé, formada pelos músculos gastrocnêmio, sóleo e plantar. A região posterior profunda contém os músculos tibial posterior, flexor longo do hálux e flexor longo dos dedos além do nervo tibial e artérias e veias tibiais posteriores e fibulares (NETTER, 2018).

A fratura é a perda de continuidade óssea, podendo advir por uma ação direta de uma força ou indireta por tração, torção ou compressão do osso contuso. Existem tipos de fraturas ósseas, nomeia-se fratura fechada quando não há uma exposição de uma parte óssea com o exterior, aberta quando há uma exposição com o meio exterior e exposta quando uma parte óssea fraturada se expõe para fora do corpo. Além disso, as fraturas podem ser divididas em; transversais, que é perpendicular ao eixo longo de um osso, Obliquas, que ocorrem em apenas um ângulo, Espirais, implicam em mecanismo rotatório, diferente da fratura oblíqua por um componente paralelo ao eixo longo do osso, e ou cominutiva, que é a quebra do osso em mais de dois fragmentos (MOTTA, 2017).

Após a imobilização decorrente do período de recuperação e consolidação óssea de fratura, ocorrem complicações e alterações, como; rigidez articular, atrofia muscular da região distal da perna e possivelmente da musculatura do local próximo a coxa e quadril, como consequência levando a um padrão anormal da marcha e compensações posturais. Levando em consideração que após um procedimento cirúrgico, o paciente tem um tempo estabelecido pelo médico, por não distribuir descarga de peso sobre o membro afetado, respeitando tempo de consolidação óssea (MOTTA, 2017)

Ao reabilitar o paciente, é indispensável que o fisioterapeuta realize uma anamnese, para traçar melhor o tipo de conduta e tratamento a ser adimplido na reabilitação, sendo extremamente importante observar amplitude de movimento, mobilidade articular, flexibilidade muscular, comprometimento de força e tônus muscular, propriocepção, equilíbrio e marcha, o fisioterapeuta precisa também determinar as indigências funcionais que serão atribuídas ao paciente e estabelecer objetivos a curto e a longo prazo de acordo com essas necessidades.

O objetivo do estudo foi verificar a eficácia da fisioterapia ortopédica em um relato de caso de pós-operatório de fratura de tíbia distal e maléolo medial.

2. METODOLOGIA

Estudo de um caso clínico exploratório com intervenção. Foram utilizados para pesquisa bases de dados Medline, Pubmed, Scielo, Google Acadêmico e obras literárias disponíveis, sem determinado período do ano de publicação. As palavras chaves utilizadas foram: fraturas, diáfise da tíbia, fratura de maléolo, consolidação óssea, complicações de fraturas, técnicas cirúrgicas em fraturas, anatomia da tíbia e maléolo

Foram inclusos no estudo, artigos que abordassem o tema de fratura da diáfise da Tíbia, maléolo e os seus tratamentos, e exclusões os artigos que não abordassem o tema e os seus tratamentos.

O estudo foi realizado com uma paciente de 52 anos, do sexo feminino, na clínica escola de fisioterapia da Faculdade INESUL - Instituto Educacional Superior de Londrina. Durante o tratamento de reabilitação fisioterapêutica foram realizadas trinta (30) sessões com duração de sessenta minutos (60), duas (2) vezes na semana. A paciente assinou o Termo de consentimento livre esclarecido. Este estudo obedeceu às normas preconizada pela resolução 196/96 versões 2012 do CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, que versa sobre diretrizes das normas regulamentadores de pesquisas envolvendo seres humanos (BRASIL,2012).

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Anatomia da Tíbia e Fíbula

Os ossos do corpo estão agrupados em duas categorias: axial e apendicular. A divisão axial constitui o eixo do corpo, composta por oitenta (80) ossos da cabeça, pescoço e tronco, já a divisão apendicular está conectada ao axial, composta por cento e vinte e seis (126) ossos dos membros superiores e inferiores, levando a um total de duzentos e seis (206) ossos no corpo humano (NETTER, 2018).

O membro inferior, em específico a região abaixo do joelho, é formada pelos ossos da tíbia, que está localizada na porção medial da perna e fíbula,

que é a porção lateral da perna. Entre a tíbia e fíbula, encontra-se a membrana interóssea, formada por fibras oblíquas que descem da tíbia para a fíbula, já a região do pé é composta pelos ossos do tarso: formada pelo tálus, calcâneo, cubóide, navicular e cuneiforme medial, intermédio e lateral; ossos do metatarso 1º ao 5º; ossos das falanges 1º ao 5º: proximal, medial e distal (NETTER, 2018).

Em relação a estrutura do osso, é composta pela epífise que é a extremidade de um osso longo, esta área tende a ser maior que o corpo do osso, e combinada também pela diáfise, que é o corpo do osso longo, mesclada por uma substância compacta que lhe apresenta grande força, na extremidade da diáfise existe uma parte que se expande em forma de leque, chamada metáfise, constituída por uma substância esponjosa e funciona como suporte à epífise (LIPPERT, 2013).

Localizada na região anteromedial da perna está a tíbia, quase paralela à fíbula, pelo seu formato anatômico, propicia maior área para a articulação e transferência de peso. Na epífise proximal alarga-se para formar os côndilos medial e lateral, formando a face articular superior chamada platô tibial. Esse platô é formado por duas faces articulares, a porção medial, com formato côncavo e a porção lateral, de formato convexo, faces que se articulam com os côndilos do fêmur. Entre as faces articulares encontra-se a eminência intercondilar, formadas pelos tubérculos intercondilar medial e lateral. Os tubérculos se encaixam na fossa intercondilar, localizada entre os côndilos do fêmur. Todos os tubérculos e áreas intercondilares são locais onde fixam os meniscos e ligamentos principais do joelho, mantendo o contato entre as faces articulares da tíbia e o fêmur (DUTTON, 2013).

O corpo da tíbia contém três faces e três margens: medial, lateral/interóssea e posterior. A margem anterior da tíbia é mais acentuada, essa margem e a face medial são subcutâneas em toda a extensão. Entre a margem inferior da patela e a tuberosidade da tíbia, é o local de fixação distal do ligamento da patela, uma tuberosidade da tíbia alongada e larga. Na extensão do corpo da tíbia, no terço médio e distal a junção se torna mais fina. A extremidade distal é menor referente a extremidade proximal, alargando-se apenas na parte medial; região onde estende-se ao restante do corpo como

maléolo medial. A face inferior e lateral do corpo do maléolo, são acobertadas por cartilagem articular e articulam-se com o tálus (DUTTON, 2013).

Já a fíbula, encontra-se poster lateralmente referente a tibia e está fixada a ela através da sindesmose tibiofibular, que inclui a membrana interóssea, e as fibras são organizadas para resistir à tração descendente final da fíbula. A fíbula não tem a função de sustentação de peso como a tibia, porém, sua função é a fixação muscular, sendo a fixação distal de um musculo e a fixação proximal de oito músculos. Em relação a porção distal, se alarga e é prolongada de forma lateral e inferior como o maléolo lateral. Os maléolos desenvolvem as paredes externas de um encaixe retangular, que é o meio superior da articulação talocrural, e são locais de fixação dos ligamentos que estabilizam a articulação (DUTTON, 2013).

O maléolo lateral por sua vez é mais acentuado e posterior do que o maléolo medial e estende-se cerca de 1 cm distalmente. Já a porção proximal da fíbula consiste em uma cabeça acrescida superior a um pequeno colo. A cabeça tem um ápice pontiagudo. Referente a cabeça da fíbula, ela se articula com a face fibular na porção fibular inferior póstero lateral do côndilo lateral da tibia. Toda a extremidade da fíbula é torcida e marcado pelos locais de fixação muscular, igual ao corpo da tibia, também tem um formato triangular ao corte transversal e tem três margens; anterior, interóssea e posterior; e três faces: medial, posterior e lateral (MOORE, 2014).

O compartimento anterior da perna é composto pelos músculos: Tibial anterior, Extensor longo dos dedos, Extensor longo do hálux e Fibular terceiro.

Tibial anterior; origem no côndilo lateral e metade superior da face lateral da tibia e membrana interóssea, inserção na face medial e inferior do cuneiforme medial e base do primeiro metatarso, sua inervação é o nervo fibular profundo e sua ação é a flexão dorsal do tornozelo e inversão do pé (MOORE, 2014).

Extensor longo dos dedos; origem no côndilo lateral da tibia e três quartos superiores da face medial da fíbula e membrana interóssea, inserção em falange medial e distal dos quatro dedos laterais, cuja inervação é o nervo fibular profundo e sua ação é estender os quatro dedos laterais e executa a dorsiflexão do tornozelo (PEIXOTO, 2022).

Extensor longo do hálux; origem na parte média da face anterior da fíbula e membrana interóssea, inserindo na face dorsal da base da falange distal do hálux, cuja inervação é o nervo fibular profundo e sua ação é estender o hálux e faz a dorsiflexão do tornozelo (PEIXOTO, 2022).

Fibular terceiro; com origem no terço inferior da face anterior da fíbula e membrana interóssea, inserindo no dorso da base do quinto metatarso, cuja inervação é o nervo fibular profundo e sua ação é a dorsiflexão de tornozelo e auxilia a inversão do pé (PEIXOTO, 2022).

Já no compartimento lateral encontramos os músculos fibular longo e fibular curto. Fibular longo; com origem na cabeça e face lateral da fíbula, inserindo na base do primeiro metatarso e cuneiforme medial, cuja inervação é o nervo fibular superficial e sua ação é a eversão do pé e leve plantiflexão do tornozelo. Fibular curto; origem na face lateral da fíbula, inserindo na face dorsal da tuberosidade na face lateral da base do quinto metatarso, cuja inervação é o nervo fibular superficial e sua ação é a eversão do pé e leve plantiflexão do tornozelo (SOBOTTA, 2018).

A região posterior superficial da perna é composta pelos músculos gastrocnêmio, sóleo e plantar.

O músculo Gastrocnêmio; a cabeça lateral se origina na face lateral do côndilo lateral do fêmur e a cabeça medial se origina na face poplíteia do fêmur, superior ao côndilo medial, se insere na face posterior do calcâneo através do tendão do calcâneo, cuja inervação é o nervo tibial, realiza a ação de plantiflexão do tornozelo quando o joelho é estendido, eleva o calcanhar durante a marcha e flete a perna na articulação do joelho (TORTORA, 2016).

O músculo Sóleo; se origina na face posterior da cabeça e quarto superior da face posterior da fíbula, linha para o músculo sóleo e terço médio da margem medial da tíbia e arco tendíneo que se estende entre as fixações ósseas, se insere na face posterior do calcâneo através do tendão do calcâneo através do calcâneo, cuja inervação é o nervo tibial, sua ação é a plantiflexão do tornozelo independentemente da posição do joelho e estabiliza a perna sobre o pé (TORTORA, 2016).

De acordo com Sobotta (2018) em relação ao Músculo Plantar; se origina na extremidade inferior da linha supracondilar lateral do fêmur e ligamento poplíteo oblíquo, se inserindo na face posterior do calcâneo através

do tendão do calcâneo, cuja inervação é o nervo tibial e sua ação é auxiliar o músculo gastrocnêmio na flexão plantar do tornozelo. A região posterior profunda da perna contém os músculos tibial posterior, poplíteo, flexor longo do hálux e flexor longo dos dedos.

O músculo Poplíteo; origem em face lateral do côndilo lateral do fêmur e menisco lateral, inserindo na face posterior da tíbia, superiormente à linha para o músculo sóleo, cuja inervação é o nervo tibial, cuja ação é fletir levemente o joelho e “destrava-o” girando o fêmur 5° sobre a tíbia fixa, gira medialmente a tíbia do membro não apoiado. Músculo flexor longo do hálux; com origem em dois terços inferiores da face posterior da fíbula, parte inferior da membrana interóssea, se inserindo na base da falange distal do hálux, cuja inervação é o nervo tibial e sua ação é fletir o hálux em todas as articulações, realiza levemente a plantiflexão do tornozelo e sustenta o arco longitudinal medial do pé. Músculo flexor longo dos dedos; se origina na parte medial da face posterior da tíbia inferiormente à linha para o músculo sóleo por um tendão largo à fíbula, se insere na base das falanges distais dos quatro dedos laterais, cuja inervação é o nervo tibial e sua ação é fletir os quatro dedos laterais, faz a plantiflexão do tornozelo, sustenta os arcos longitudinais do pé. Músculo Tibial posterior; se origina na membrana interóssea, face posterior da tíbia inferior à linha para o músculo sóleo, face posterior da fíbula, se inserindo na tuberosidade do navicular, cuneiforme, cuboide e sustentáculo do tálus, bases do 2º, 3º e 4º metatarso, cuja inervação é o nervo tibial e realiza a plantiflexão do tornozelo e inverte o pé (NETTER, 2018).

A nutrição sanguínea da diáfise tibial provém da artéria nutrícia, ramo da artéria tibial anterior ou posterior e dos inúmeros vasos periosteais. A artéria nutrícia perfura o músculo tibial posterior, onde envia ramos, e entra no forame nutrício no terço proximal da face posterior da tíbia. O nervo fibular comum que segue na tela subcutânea através da face lateral da cabeça e colo da fíbula é o nervo subcutâneo mais frequentemente lesado devido ao seu trajeto superficial (MOORE, 2014).

3.2 Tipos de fraturas

As fraturas se encontram entre as condições patológicas mais comuns do tecido ósseo. O estudo da mecânica do colapso ósseo é complexo. Do ponto de vista mecânico, a fratura é uma perda da continuidade do tecido ósseo normal, resultante de carga excessiva que excede a capacidade de resistência óssea.

Para executar as suas atividades diárias, o corpo humano atribui aos ossos um conjunto de forças, nas quais estão compreendidas a da gravidade, de impacto, a músculo-tendinosa, a ligamentar e a compressiva. Forças de impacto contra uma parte óssea, quando ocorrem, são distribuídas ligeiramente em toda a superfície. As fraturas podem ser completas ou incompletas, fechadas ou abertas (MOTTA, 2017).

3.3 Classificação das Fraturas.

Fraturas Abertas, onde ocorre rompimento da pele e exposição óssea.

Fraturas Fechadas, situação na qual o tecido encontra-se intacto, não há exposição óssea.

Fraturas Cominutivas, situação em que o osso é estilhaçado;

Fraturas Descoladas, onde o osso fraturado não se encontra alinhado;
Fratura Patológica, onde a ruptura ocorre no local de uma doença prévia, por exemplo, um cisto ósseo;

Fratura por Estresse, tipo de fratura que se desenvolve lentamente ao longo do tempo, com somatização de microfraturas associada à atividade física aumentada.

No acontecimento de uma fratura situar-se próxima ou na superfície articular, será designada como fratura articular, formando exemplo de maior dano tecidual.

As fraturas também são classificadas de acordo com a posição óssea ao receber a carga de forças e a sua intensidade, sendo exemplos as fraturas oblíquas, transversais, segmentares e cominutivas, formadas por diversos fragmentos ósseos (BROWN, 2016).

Os sintomas comuns de uma fratura, são; dores, edema, manchas (roxa ou descoloração), local que aparenta estar alterado, flexionada ou fora do lugar, incapacidade de utilizar a região lesionada e possível perda de sensação

(como dormência). Geralmente o local lesionado dói, comumente quando o paciente tenta distribuir peso sobre o membro afetado, levando a um certo limite de movimentos funcionais normais (BROWN, 2016; CAMPAGNE, 2019).

3.4 Consolidação Óssea

Os acontecimentos que ocorrem na consolidação de uma fratura são responsáveis pelo desbridamento, estabilização e por último, remodelagem do local. Primeiramente a consolidação pode ocorrer, na presença de uma fixação rígida, ou secundariamente, na ausência de uma fixação rígida (CARDOZO, 2013).

A fase primária de uma consolidação ocorre com o contato direto entre os segmentos fraturados. Há um crescimento de osso novo nas extremidades ósseas comprimidas, a fim de conectar a fratura. Essa fase primária do osso é um processo muito lento, e não pode unir buracos na fratura. Geralmente a formação de calo ósseo ocorre aproximadamente duas semanas do momento da lesão. O único método de consolidação de fratura quando é realizada uma fixação rígida por compressão, exige contato direto e uma vasculatura intramedular intacta. Basicamente, o processo de consolidação depende da reabsorção osteoclástica do osso, seguida pelo crescimento vascular interno e desenvolvimento osteoblástico de um novo osso (CARDOZO, 2013).

A fase secundária ocorre mineralização e substituição, por osso, de uma matriz cartilaginosa com um aspecto de formação de calo e quanto maior for a presença de mobilidade no local da fratura, maior será a formação de calo. Por aumentar a espessura do osso, esse calo é responsável por melhorar a estabilidade no local, evento que ocorre somente com a aplicação de uma fixação externa, como exemplo, aplicação de hastes intramedulares na fratura, sendo um tipo de consolidação comum (CARDOZO, 2013).

Existem três estágios em uma consolidação de fratura, primeiro ocorre a fase inflamatória, segundo ocorre a fase reparadora e logo após, a fase de remodelagem, porém, o tempo de cada fase, varia de acordo com a localização, gravidade da fratura, lesões associadas e a idade do paciente.

O primeiro estágio leva aproximadamente duas semanas, inicialmente a fratura provoca uma reação inflamatória. A fratura provoca um aumento de vascularidade, levando a formação de hematoma, onde brevemente é invadida por células inflamatórias, como neutrófilos, macrófagos e fagócitos. Todas essas células agem para eliminar o tecido necrosado, preparando o tecido ósseo para a próxima fase (CARDOZO, 2013).

Já no segundo estágio, da fase reparadora, levam meses para se concretizar, caracterizada pela diferenciação de células mesenquimatosas pluripotenciais. O local do hematoma é invadido por condroblastos e fibroblastos, que depositam a matriz para o calo. Inicialmente é formado o calo mole, composto por tecido fibroso e cartilagem com pequena porção de osso. Em seguida os osteoblastos mineralizam o calo mole, convertendo-o por um calo mais resistente de osso reticulado, aumentando assim a estabilidade da fratura. Por ser um osso imaturo ainda não pode ser exposto a estresses (CARDOZO, 2013).

Em seguida vem o estágio de remodelagem, que leva de meses a anos para se concretizar, se caracteriza em atividades osteoblásticas e osteoclásticas que resultam na substituição do osso reticulado e imaturo, por um osso lamelar, aumentando a estabilidade do local e com o decorrer do tempo o canal medular vai sendo reformado. Ocorre reabsorção do osso em superfícies convexas e formação de osso novo em superfícies côncavas, processo que permite correção das deformidades angulares.

O endóstio é responsável por grande parte da irrigação ao osso sendo o restante fornecido pelo perióstio. Portanto, fraturas expostas ou fraturas cominutivas (quebra de vários fragmentos do osso) com expressivo desnudamento de perióstio, enfrentam dificuldades com a consolidação. A fresagem do canal medular (procedimento que permite aumento da área de contato) durante a inserção de uma haste intramedular provoca o rompimento da irrigação sanguínea endosteal, o que conseqüentemente levará mais tempo para se regenerar (PEREIRA, 2019).

Até certo ponto, para determinar o modo de consolidação óssea, torna-se necessário a escolha cuidadosa de um método no tratamento. Basicamente, dispositivos como aparelhos de gesso, pinos intramedulares e fixadores externos não proporcionam fixação rígida no local de uma fratura, porém, em

casos como esses, é esperado uma consolidação secundária com formação de calo ósseo. O ideal para conseguir maior rigidez e a formação de calo não ser abundante, é com uma haste intramedular travada ou dispositivos com proteção contra estresse, como placas de compressão, porém em casos que não haja cominuição, levando a uma consolidação óssea primária (PEREIRA,2019).

3.5 Fisiopatologia

Comumente as fraturas são provocadas por traumas de alta energia. Em suas condições normais, o osso geralmente possui a habilidade de suportar cargas e absorver essa energia, porém, em casos de um grande nível de energia sobre o osso, conseqüentemente sofrerá uma fratura.

Existem diversos fatores que levam a uma fratura óssea, tanto por fatores externos, como traumas e impactos, como por fatores internos, relacionados a doenças ósseas. Fatores internos estão relacionados a traumas de baixa energia, despertando um alerta em que possivelmente estão associadas a doenças ósseas, como por exemplo a osteoporose ou lesões tumorais. E fatores externos sejam por estresse, desenvolvidos lentamente por uma coleção de microfraturas associadas à atividade física aumentada ou comumente causadas por acidentes, que é o tipo mais frequente (MOTTA, 2017).

3.6 Complicações das fraturas

Segundo Larsen (2015) as complicações comuns que se manifestam nas fraturas da tíbia são a pseudoartrose, consolidação viciosa, perda funcional de partes moles adjacentes, necrose tecidual, síndrome compartimental e infecção.

Ressaltando que as complicações em fraturas de tornozelo que envolvem o maléolo são a consolidação viciosa: encurtamento ou rotação da fíbula, levando a uma inconseqüência articular; artrose pós-traumática que chegam à 90% em fraturas mal reduzidas; distrofia simpático reflexa,

osteomielite, pseudoartrose do maléolo medial e infecção de partes moles (MOTTA, 2017).

3.7 Técnicas cirúrgicas

Existem diversos tipos de dispositivos que são utilizados para fixação de fraturas e a biomecânica da fixação se baseia em dispositivos tanto de compartilhamento de estresse quanto de proteção contra estresse.

O dispositivo de compartilhamento de estresse permite a comunicação parcial de carga por meio do local fraturado, o micro movimento do local, leva a uma consolidação óssea secundária, com formação de calo e como exemplos de dispositivos são os aparelhos de gesso, hastes, placas de contraforte, fios de kirchner e pinos intramedulares. Em relação aos dispositivos de proteção contra estresse, protege o local fraturado transferindo o estresse para o dispositivo e as extremidades são mantidas sob compressão sem a presença de movimento, que resulta em uma consolidação óssea primária sem formação de calo ósseo, cujo tipo de consolidação leva mais tempo para curar e como exemplo de dispositivos de proteção contra estresse são as placas de compressão (MOTTA, 2017).

3.8 Diagnóstico

Segundo Brown (2016), o diagnóstico de uma fratura, geralmente são realizados por exames físicos e de imagem. Nos exames físicos inclui a verificação de danos nos vasos sanguíneos próximos à região lesionada, sendo verificados o pulso, temperatura e cor da pele; danos nos nervos próximos à região lesionada; examinar as articulações, tanto acima quanto abaixo da lesão e mobilizar o local. São realizados também avaliação palpatória, de forma delicada, para determinar se os ossos estão fragmentados ou fora de lugar, se há edema e se o local está sensível, onde verifica se o paciente consegue exercer peso sobre o membro ou movimentá-la.

Em exames de imagem incluem radiografias, ressonância nuclear magnética e tomografia computadorizada.

Geralmente a radiografia é o exame mais importante e o primeiro a ser realizado, porém, nem sempre são necessárias, dependendo de qual região do corpo foi fraturado. Geralmente são retirados de pelo menos dois ângulos de incidência para identificar o alinhamento dos fragmentos ósseos.

3.9 Tratamento

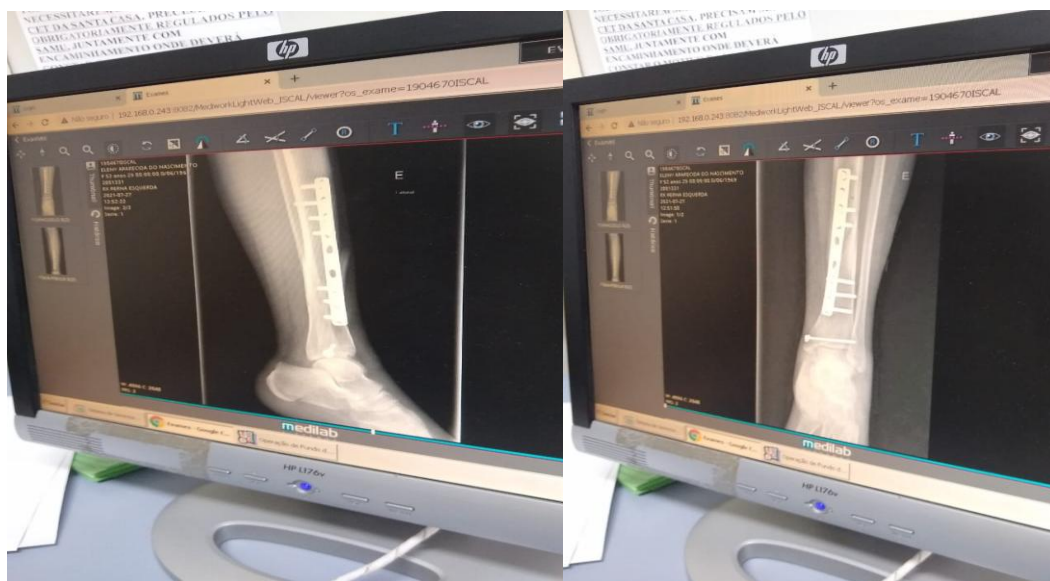
O tratamento do trauma deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar desde o momento do resgate até a fase final da reabilitação, envolvendo desde o suporte básico de vida, diagnóstico clínico e os exames complementares (hospital- estabilização), decisão do tratamento conservador ou cirúrgico- médicos, enfermagem, fisioterapia.

4.0 ESTUDO DE CASO

Paciente E. A. N, sexo feminino, casada, 52 anos, cozinheira, relata que em Junho de 2021, houve um acidente em seu domicílio ao retirar o calce do veículo, começou a descer a rampa da garagem, paciente tentou parar o veículo e não conseguiu, o veículo veio de encontro e colidiu pressionando-a contra uma mureta, cujo acidente levou a uma fratura do membro inferior esquerdo, foi acionado o SIATE e encaminhada ao hospital Santa Casa de Londrina, paciente estava consciente, foi identificado a fratura da tíbia e maléolo no exame de radiografia onde foi realizado a cirurgia no mesmo dia, com utilização da técnica cirúrgica, haste intramedular fresada sob a tíbia e pino sob o maléolo. Após 30 dias chegou à clínica escola de fisioterapia da Faculdade INESUL, para tratamento e acompanhamento fisioterapêutico.

Para reabilitação da paciente, foi realizado a anamnese ortopédica e análise de exames de imagens.

Exames de imagem



Fonte: Próprio Paciente – 2021.

4.1 Avaliação Fisioterapêutica

Durante a anamnese da paciente, como queixa principal, foram as dores abaixo do maléolo e porção anterior de calcanhar, também foram encontrados na avaliação palpatória: edema, rubor, vermelhidão, cicatriz, hematomas e restrição de todos os movimentos do pé esquerdo. Paciente relatava dores no punho devido ao uso das muletas axilares, pois tinha como antecedente pessoal a síndrome do túnel do carpo.



4.2 Objetivos Fisioterapêuticos

A curto prazo:

- Promover melhora de edema;
- Melhorar a extensibilidade muscular;
- Promover a melhora da restrição da amplitude de movimento articular;
- Promover alívio de dores do punho durante uso de muleta.

A médio prazo:

- Promover analgesia durante movimento;
- Proporcionar ganho de ADM, à curto/ médio prazo;
- Prevenir rigidez muscular de membros inferiores;
- Manter e melhorar a força muscular;
- Preparar para descarga de peso sobre membro;

A longo prazo:

- Promover ganho de força muscular de membros inferiores;
- Manter e melhorar a amplitude de movimento articular;
- Promover descarga de peso sobre membro gradualmente;
- Promover e melhorar a marcha;
- Promover e melhorar o equilíbrio.

4.3 Conduas Fisioterapêuticas

A curto prazo:

- Terapia manual de drenagem linfática associado com a bandagem funcional;
- Terapia manual de liberação miofascial, respeitando limiar de dor;
- Terapia manual de mobilização articular;
- Cinesioterapia de alongamento global, com ênfase em membro inferior acometido;
- Orientações quanto ao uso de muleta;
- Orientações quanto ao uso diário de compressa de gelo.

A médio prazo:

- Terapia manual de liberação miofascial e cicatricial;
- Terapia manual de mobilização articular;
- Exercícios metabólicos;
- Cinesioterapia de fortalecimento com resistência manual, foco em membro inferior esquerdo;
- Cinesioterapia de descarga de peso parcial pressionando pé sobre a bola respeitando limiar de dor;
- Descarga de peso sobre membro inferior e treino de marcha com auxílio de muleta.

A longo prazo:

- Cinesioterapia de fortalecimento com theraband e caneleira;
- Terapia manual de mobilização articular associado a resistência manual;
- Descarga de peso total sobre membro inferior esquerdo sem muleta;
- Circuito de treino de marcha com superfícies variáveis;
- Treinos de subida e descida de rampas e escadas;
- Orientações quanto a marcha e cuidados diários.



Fonte: Próprio Paciente – 2021.

5. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Reabilitação das lesões ou fraturas da perna engloba exercícios de cinesioterapia, sendo implicados por mobilização passiva da patela, flexão passiva de joelho, alude do calcanhar, flexão ativo – assistida de joelho pelo fisioterapeuta, roldana para flexão de joelho, exercícios com apoio no espaldar em flexão de tornozelo, exercícios isométricos promovendo a contração muscular sem movimento da articulação, todavia com nutrimento muscular contendo a atrofia excessiva. Também é aplicado exercícios isotônicos que movimentam as articulações em arcos de movimentos de cada articulação da perna e dependendo a engenhosidade de cada fisioterapeuta sendo sobreposto uma resistência avançada; chegando nos exercícios de cadeia cinética fechada propiciando não somente o fortalecimento da musculatura, como o treino de marcha, possibilitando ao paciente o retorno precoce as atividades de vida diária do mesmo, efetivando descarga de peso, propriocepção e equilíbrio com a gama de recursos que é concedido (MOTTA,2017).

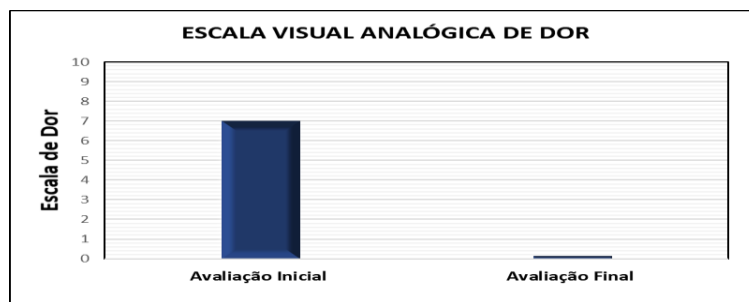
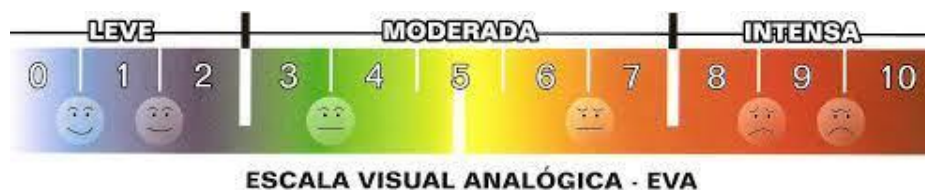
Os exercícios isotônicos são iniciados em conformidade com o avanço do paciente relacionado ao número de séries e repetições já realizadas, intercalando os dias, com finalidade de não sobrecarregar a musculatura e provocar o reaparecimento de uma lesão. O fortalecimento do gastrocnêmico, sendo ferramenta válida para a execução do movimento e a volta do retorno venoso se introduz com cadeia aberta posteriormente passando em cadeia fechada, com uso de sapatos adequados para o paciente deambular (KISNER; COLBY, 2013).

Em base dos estudos encontrados, foi categorizado as intervenções em quatro grandes grupos em relação a seus objetivos, sendo: tratamento durante o período de imobilização; consolidação da fratura; manutenção e ganho da mobilidade articular e edema.

Em relação ao período de imobilização, não foram encontrados artigos que abordassem intervenções exclusivamente fisioterapêuticas, pois envolve concomitantemente o uso da imobilização prescrita pelo ortopedista, tal como técnicas de descarga de peso e cinesioterapia feitas pelo fisioterapeuta. Após a

fratura da articulação do tornozelo, tem-se utilizado imobilização com gesso abaixo do joelho de 3 a 6 semanas sem descarga de peso no membro inferior lesado. Porém alguns estudos sugerem que essa conduta predisponha aos efeitos deletérios da imobilização como hipotrofia muscular, rigidez da articulação do tornozelo, trombose venosa profunda, lesão da cartilagem articular, diminuição da massa óssea e dificuldade para realizar atividades funcionais. Alguns autores, vem implementando uma conduta diferente intitulado o tratamento funcional. Essa base teórica que estimula o tratamento funcional na prática ortopédica é o fato de que encorajar a descarga de peso precoce e evitar a imobilização completa do membro afetado, poderá facilitar a restauração da amplitude de movimento das articulações lesadas, além de reduzir o desenvolvimento de atrofas (FELÍCIO, 2013).

Gráfico 1 – Escala visual analógica - E.V.A



Escala de dor 7 ao início de tratamento

Escala de dor 0, leve incômodo em alguns movimentos ao fim de tratamento.

Gráfico 2 – Goniometria

Articulação tornozelo	Antes	Depois	Referência
Flexão dorsal	0° - 2°	0° - 17°	20°
Flexão plantar	0° - 30°	0° - 45°	45°
Inversão	0° - 10°	0° - 30°	40°
Eversão	0° - 10°	0° - 15°	20°

Articulação metatarsofalangiana	Antes	Depois	Referência
Flexão do hálux	0° - 12°	0° - 32°	45°
Extensão do hálux	0° - 45°	0° - 50°	90°
Flexão proximal da 2ª a 5ª falange	Antes	Depois	Referência
2ª falange	3° - 7°	0° - 35°	35°
3ª falange	2° - 4°	0° - 35°	35°
4ª falange	1°	0° - 22°	35°
5ª falange	1°	0° - 10°	35°
Flexão distal da 2ª a 5ª falange	Antes	Depois	Referência
2ª falange	0°	0° - 32°	60°
3ª falange	0°	0° - 50°	60°
4ª falange	0°	0° - 35°	60°
5ª falange	0°	0° - 17°	60°

Gráfico 3 – Teste de força muscular

Escala de Avaliação da Força Muscular
(MRC-Medical Research Council)

0	Não se percebe nenhuma contração
1	Traço de contração, sem produção do movimento
2	Contração fraca, produzindo movimento com a eliminação da gravidade
3	Realiza movimento contra a gravidade, porém sem resistência adicional
4	Realiza movimento contra a resistência externa moderada e gravidade
5	É capaz de superar maior quantidade de resistência que o nível anterior

Força muscular	Músculos	Inicial	Final	Referência
Tornozelo	Tibial anterior; Extensor longo do hálux; Extensor longo dos dedos; Fibular longo; Fibular curto; Gastrocnêmio; Sóleo; Plantar; Tibial posterior	0	5	5
Falanges	Abdutor do hálux; Flexor curto dos dedos; Abdutor do dedo mínimo; Quadrado plantar; Lumbricais; Flexor curto do hálux; Adutor do hálux; Flexor do dedo mínimo; Interósseos plantares e dorsais; Extensores dos dedos	0	5	5
Joelho	Vasto lateral; Vasto medial; Vasto intermédio; Reto femoral; Bíceps femoral; Semitendinoso; Semimenbranoso; Tensor	2	5	5

	da fásia lata; Sartório			
--	-------------------------	--	--	--

Gráfico 4 - Perimetria

Perimetria	inicial	final	referência
Linha do maléolo	23cm	21,5cm	20cm
4 dedos acima do maléolo	24cm	22cm	21cm
4 dedos abaixo do maléolo	24cm	22,5	22cm

5.1 Resultados



Fonte: Próprio Paciente – 2021.



Fonte: Próprio Paciente – 2021.



Fonte: Próprio Paciente – 2021.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as fraturas de diáfise da tíbia e maléolo são lesões comuns em acidentes, que geram dificuldades funcionais e mudanças de vida diária do indivíduo. É de extrema importância e indispensável para esses pacientes, o tratamento fisioterapêutico, pois promove benefícios significativos nas atividades de vida diária e melhora da qualidade de vida do paciente, prevenindo as limitações da amplitude de movimentos e devolvendo a funcionalidade do membro acometido.

A fisioterapia assume um papel importante desde o atendimento de reabilitação ambulatorial, juntamente com uma equipe multidisciplinar, até a reabilitação clínica. Os resultados apresentados pelo paciente em questão, demonstraram ganhos significativos de amplitude de movimentos, força muscular e na execução de atividades diárias e funcionais.

Ressaltando, que novos estudos com número maior de pacientes devem ser realizados para evidenciar a eficácia do tratamento.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Distrito Federal, Brasília: 2012.
- BROWN, C. M. C. Fraturas em Adultos: de Rock e Green. 8ª edição, São Paulo, Manole: 2016.
- CAMPAGNE D, Considerações gerais sobre fraturas; MD, University of California, San Francisco, jul 2019.
- CARDOZO, R. T.L. et.al. Tratamento das fraturas diafisárias da tíbia com fixador externo comparado com a haste intramedular bloqueada. Rev. bras. ortop. 48, abril: 2013.
- DUTTON, Mark. Fisioterapia Ortopédica. 2ª edição, Porto Alegre, Artmed: 2013.
- FELÍCIO, D. C, Tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de fratura do tornozelo. Fisioterapia Brasil – vol 14, nº1. Betim. MG. Janeiro :2013.
- KISNER Carolyn; COLBY, Lynn Allen. Coluna e postura: Estrutura, função, comprometimentos posturais e diretrizes de tratamento. In: KISNER Carolyn: 2013.
- LARSEN P, et al. Incidência e epidemiologia de fraturas da diáfise da tíbia. International Journal of the Care of the Injured,16 de janeiro de 2015; V. 46 (4): 746-750. Acesso: 14 de junho de 2022
- LIPPERT LS, Cinesiologia clínica e anatomia; (revisão técnica de Eduardo Cottechia Ribeiro, Luis Otávio Carvalho de Moraes; tradução de Maria de Fátima) São Paulo:2013. Acesso: 16 de junho de 2022.
- NETTER. Atlas de Anatomia Humana. 7ª edição, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan: 2018.
- MILHOMEM, P. A. M Et.al. Fratura diafisária de tíbia e fíbula em atletas. REAS / EJCH | Vol.12(10) | e4493. Belo Horizonte, Minas Gerais: julho/ outubro 2020. Acesso: 16 de maio de 2022.
- MOORE, Keith L. Anatomia orientada para a clínica / Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur; tradução Claudia Lucia Caetano de Araujo. - 7. ed. - Rio de Janeiro: Koogan, 2014.

MOTTA, G.; BARROS, T. Ortopedia e Traumatologia. 1ª edição, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan: 2017.

PEIXOTO, D. V. G, et. al. Classificação Morfológica e funcional das articulações dos membros superiores e inferiores. Ciências Biológicas e de Saúde Unit. V. 5/ n 1. Pernambuco: 2022. Acesso: 08 de julho de 2022.

PEREIRA, R. R. F. et.al. Benefícios da associação da fisioterapia pós-operatória imediata com a utilização da haterintramdular bloqueada em pacientes com fratura do osso da perna. v. 1 n. Evidências no sertão: 2019. Acesso: 13 maio de 2022.

SANTOS L. A, et.al. Tratamento cirúrgico de fratura cominutiva da tíbia com utilização de duas placas com áreas de trabalho consecutivas e sobrepostas. Revista Médica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Santa Casa: 2017. Acesso: 17 de julho de 2022.

SOBOTTA, Johannes. Atlas de Anatomia Humana, vol. 1. 2. 3, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan: 2018.

TORTORA, Gerard J; DERRICKSON, Bryan. Princípios de Anatomia e Fisiologia. 14ª edição, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2016.