

Ministério da Saúde
SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

INVENTÁRIO ARTROSCÓPICO NAS FRATURAS AGUDAS DE TORNOZELO

Zaira Reinaldo de Sousa Moreira Pinto

Rio de Janeiro
2023

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

INVENTÁRIO ARTROSCÓPICO NAS FRATURAS AGUDAS DE TORNOZELO

Zaira Reinaldo de Sousa Moreira Pinto

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Branco de Sousa
Co-orientador: Ms. Vitor de Almeida Miranda

Rio de Janeiro
Fevereiro
2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE
INTO/BIBLIOTECA SÉRGIO EDUARDO VIANNA

P659i Pinto, Zaira Reinaldo de Sousa Moreira.
Inventário artroscópico nas fraturas agudas de tornozelo / Zaira Reinaldo de Sousa Moreira Pinto. — 2023.
xii, 77f.

Orientadores: Eduardo Branco de Sousa e Vitor de Almeida Miranda.
Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético) — Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, 2023.

1. Artroscopia. 2. Fratura de tornozelo. 3. Leões intra-articulares. 4. Articulação do tornozelo. 5. Sindesmose. 6. Ortopedia. I. Sousa, Eduardo Branco de; Miranda, Vitor de Almeida, orient. II. Título.

NLM WE 880

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

INVENTÁRIO ARTROSCÓPICO NAS FRATURAS AGUDAS DE TORNOZELO

Zaira Reinaldo de Sousa Moreira Pinto

Banca examinadora:

Dr. Márcio Schiefer de Sá Carvalho (CASV)

Dr. Marcio Antônio Babinski (UFF)

Dr. Liszt Palmeira de Oliveira (UERJ)

Dr. Dangelo José de Andrade Alexandre (CASV)

Dr. Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque (CASV)

Rio de Janeiro
Fevereiro
2023

*Aos meus pais que nunca pouparam esforços
para que meus objetivos fossem alcançados.
A minha avó Carlita "Só não te esqueça de
levar pra voar quem te ajudou a criar asas."
(Felipe Arco)*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Delile e Iraides e irmã Anna Beatriz, que me incentivaram sempre a buscar ser uma profissional melhor.

A minha avó Carlita, minha gratidão por sua influência em minha vida. Sua dedicação em me proporcionar a melhor educação foi crucial na minha jornada. Sou imensamente grata por tudo.

Ao meu orientador Dr. Eduardo Branco por ter desempenhado tal função com dedicação e leveza, procurando sempre meu crescimento acadêmico.

Ao Co-orientador, Ms. Vitor Miranda, minha referência em cirurgia do pé e tornozelo, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

A Silas Montiel, pelo amor, compressão e companheirismo.

As minhas tias, Iranilde e Iracema pelo apoio e sempre estarem dispostas a ajudar, vocês foram fundamentais na minha formação.

Ao meu Tio, Ms. Dilamar, desde cedo, você foi fonte de inspiração para mim. Sua dedicação e brilhantismo profissional são inspiradores.

.

Epígrafe

Vê apenas o que se procura (*Jack Hughston*)

RESUMO

PINTO, Zaira. Inventário artroscópico em fraturas agudas de tornozelo. Rio de Janeiro, 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético) - Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Ministério da Saúde, 2023.

A fratura do tornozelo apresenta alta prevalência, conquanto o tratamento ideal é desafiador. Evidências sugerem que mau resultado pode estar relacionado a lesões intra-articulares ocultas. O objetivo do estudo foi avaliar a presença de lesões intra-articulares por meio da artroscopia em pacientes submetidos à osteossíntese de tornozelo. Realizou-se artroscopia associada à osteossíntese de tornozelo em 28 pacientes com fraturas no tornozelo, antes e após a fixação da fratura. Um exame artroscópico sistemático avaliou seis itens: qualidade da redução do maléolo medial, presença de corpos livres articulares, presença de lesões osteocondrais, integridade do complexo ligamentar lateral e ligamento deltoíde. Dos 28 participantes, 12 (42,86%) eram do sexo masculino e 16 (57,14%) do sexo feminino. A idade média foi de 45,7 anos. Das 28 fraturas, 20 (71,43%) eram do tipo Danis-Webber B, 8 (28,57%) eram do tipo Danis-Webber C. Foram encontradas lesões intra-articulares em 24 (85,71%) participantes, em 4 (14,29%) não foram encontradas lesões intra-articulares. Dos achados na artroscopia 17 (60,71%) participantes possuíam lesão da sindesmose, 16 (57,14%) apresentaram lesão osteocondral, foi encontrado corpo livre em 10 (35,71%) pacientes, lesão do complexo ligamentar lateral em 5 (17,86%) participantes e do ligamento deltoíde em 5 (17,86%). Doze participantes possuíam fratura do maléolo medial, das quais quatro (33,34%) apresentaram má redução anatômica. Logo as fraturas do tornozelo estão associadas comumente a lesões intra-articulares. As fraturas Danis-Webber C apresentam elevada incidência e gravidade de lesões osteocondrais e ligamentares. A artroscopia é uma excelente ferramenta de diagnóstico de lesões intra-articulares nas fraturas agudas de tornozelo.

Palavras-chave: artroscopia, fratura de tornozelo, lesões intra-articulares, sindesmose.

ABSTRACT

PINTO, Zaira Reinaldo de Sousa Moreira. Arthroscopic inventory in acute ankle fractures. Rio de Janeiro, 2023. Master Thesis. (Master's Degree in Applied Sciences to the Musculoskeletal System) - National Institute of Traumatology and Orthopedics Jamil Haddad, Ministry of Health, 2023.

Ankle fractures are highly common, whereas the ideal treatment is still challenging. Evidence suggest that poor outcomes may be related to undiagnosed articular fractures. The goal of this study is to perform an arthroscopic evaluation of associated articular injuries in patients undergoing osteosynthesis of ankle fractures. An ankle arthroscopy was performed in 28 patients before and after ankle osteosynthesis. Six items were evaluated: medial malleolus reduction, intra-articular loose bodies, osteochondral lesion, lateral ligament and deltoid integrity. The sample included 12 (42,86%) male patients and 16 (57,14%) female patients, aged around 45,7 years. Out of 28 fractures, 20 were Denis Weber type B and 8 were Denis Weber C. Intra-articular lesions of the ankle were found in 24 patients. A total of 17 (60,71%) patients had syndesmotic injuries, 16 (57,14%) had osteochondral lesions and loose bodies were found in 10 patients. Lateral ligaments injuries were found in 5 patients and deltoid lesions in 5. 12 patients had medial malleolar fracture, 4 of which were poorly reduced. Ankle fractures are commonly associated with intra-articular ankle fractures. Denis Weber type C fractures frequently present with severe osteochondral and ligamentous injuries. Arthroscopy provides a powerful tool to precisely diagnose and locate intra-articular fractures associated with acute ankle fractures.

Keywords: arthroscopy, ankle fracture, intra-articular injuries, syndesmosis

SUMÁRIO

<u>1</u>	<u>INTRODUÇÃO</u>	13
<u>1.1</u>	<u>Anatomia do tornozelo</u>	13
<u>1.2</u>	<u>Epidemiologia das fraturas de tornozelo</u>	17
<u>1.3</u>	<u>Classificação das fraturas de tornozelo</u>	18
<u>1.4</u>	<u>Lesões associadas</u>	20
1.4.1	Lesões da sindesmose	20
1.4.2	Lesões osteocondrais.....	22
1.4.3	Lesões ligamentares	25
1.4.4	Tratamento das fraturas de tornozelo.....	27
1.4.4.1	Tratamento conservador.....	27
1.4.4.2	Tratamento cirúrgico.....	29
1.4.4.2.1	Maléolo medial.....	29
1.4.4.2.2	Maléolo lateral.....	30
1.4.4.2.3	Maléolo posterior.....	32
1.4.4.2.4	Redução aberta com fixação interna auxiliada por artroscopia	34
<u>2</u>	<u>JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE</u>	36
<u>3</u>	<u>OBJETIVOS</u>	37
<u>3.1</u>	<u>Objetivo Principal</u>	37
<u>3.2</u>	<u>Objetivos Específicos</u>	37
<u>4</u>	<u>METODOLOGIA</u>	38
<u>4.1</u>	<u>Seleção dos pacientes</u>	38
<u>4.2</u>	<u>Avaliação clínica e radiográfica</u>	38
<u>4.3</u>	<u>Procedimento cirúrgico</u>	39
<u>4.4</u>	<u>Avaliação estatística</u>	43
<u>5</u>	<u>RESULTADOS</u>	44
<u>6</u>	<u>DISCUSSÃO</u>	50
<u>7</u>	<u>CONCLUSÃO</u>	50
<u>8</u>	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	62

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AO	<i>Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen</i> (Grupo de Estudo de osteossíntese)
AOFAS	<i>American Orthopaedic Foot and Ankle Society</i> (Sociedade americana Ortopedia do pé e tornozelo)
AP	Anteroposterior
ICRS	Sociedade Internacional de Reparação de Cartilagem
INTO	Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia
FAOS	<i>Foot and Ankle Outcome Score</i> (Escore de resultados do pé e tornozelo)
LOC	Lesão osteocondral
RAFI	Redução aberta com fixação interna

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista anterior da articulação da articulação talocrural e ligamentos tibiofibulares. Fotografia de peça anatomicamente de tornozelo	13
Figura 2 - Vista medial da articulação tibiofibular (Tálus removido). Fotografia de peça anatomicamente da articulação do tornozelo com foco sindesmo (vista superior)	13
Figura 3 - Representação esquemática dos principais componentes do ligamento colateral medial. Fotografia de modelo ósseo sintético com representação gráfica dos ligamento deltoide	14
Figura 4 - Complexo ligamentar lateral. Fotografia de peça anatomicamente mostrando complexo ligamentar lateral do tornozelo	15
Figura 5 - Classificação de Danis-Weber. Demonstração gráfica da articulação do tornozelo com divisão da altura da fratura da fíbula de acordo com a classificação de Danis-Weber	18
Figura 6 - Representação gráfica do tornozelo e movimento realizado para produção de fratura e lesões associadas de acordo com a classificação de Laugen-Hansen	19
Figura 7 - Zonas de Rainkin. Demonstração gráfica da superfície articular superior do tálus dividida em 9 quadrantes.	40
Figura 8 - Zonas de Elias. Demonstração gráfica da superfície articular inferior da tíbia dividida em 9 quadrantes.	41
Figura 9 - Fluxograma com pacientes que foram excluídos e que participaram do estudo	43
Figura 10 - Gráfico correspondendo ao grau da lesão de sindesmo de acordo com a classificação de Danis Weber.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tratamento proposto para as lesões encontradas na artroscopia	42
Tabela 2 - Tipos de fratura de acordo com Danis–Weber	45
Tabela 3 - Discriminação de Achados Intra-Articulares.....	45
Tabela 4 - Achados patológicos intra articulares em cada paciente de acordo com a classificação de Danis-Weber	46
Tabela 5 - Qualidade da redução do maléolo medial	46
Tabela 6 - Localização da lesão osteocondral talar em comparação com o tipo de fratura	47
Tabela 7 - Tamanho, localização, profundidade e Classificação ICRS das lesões osteocondrais	48

1. INTRODUÇÃO

1.1 ANATOMIA DO TORNOZELO

A articulação do tornozelo é uma articulação sinovial do tipo dobradiça, que se move no plano sagital produzindo a dorsiflexão e flexão plantar (BROCKTT; CHAPMAN, 2016), sendo formada pela articulação entre três ossos: a tíbia, a fíbula e o tálus. As porções articular distal da tíbia e da fíbula juntas formam a mortise do tornozelo, que contém o corpo do tálus (BROCKTT; CHAPMAN, 2016). A articulação do tornozelo inclui também os três maléolos: o maléolo lateral (extremidade distal da fíbula), maléolo medial (extremidade inferior medial da tíbia) e o maléolo posterior (FIO; HERMENA; SLANE, 2019).

A articulação tibiotarsica é uma diartrose e é coberta por uma fina cápsula que se prende superiormente à tíbia e ao maléolo lateral, e inferiormente ao tálus (BROCKTT; CHAPMAN, 2016). A estabilidade articular é estabelecida através de três grupos de ligamentos: a sindesmose, o complexo ligamentar lateral e o complexo ligamentar medial (GOLANÓ et al., 2006) (**Figura 1**). A sindesmose tibiofibular, que limita o movimento entre a tíbia e a fíbula durante as atividades de vida diária, mantendo a estabilidade entre as extremidades ósseas (**Figura 2**), consiste em três partes – o ligamento tibiofibular anterior, o ligamento tibiofibular posterior e a articulação tibiofibular interóssea (GOLANÓ et al., 2006), (NABIL et al., 2006).

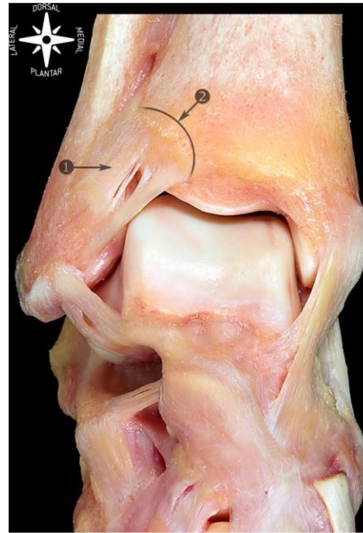


Figura 7 : Vista anterior da articulação da articulação talocrural e ligamentos tibiofibulares. Fotografia de peça anômica de tornozelo. 1-Ligamento tibiofibular anterior; 2- Tuberosidade anterior da tibia.
(FONTE : GOLANÓ et al., 2006)

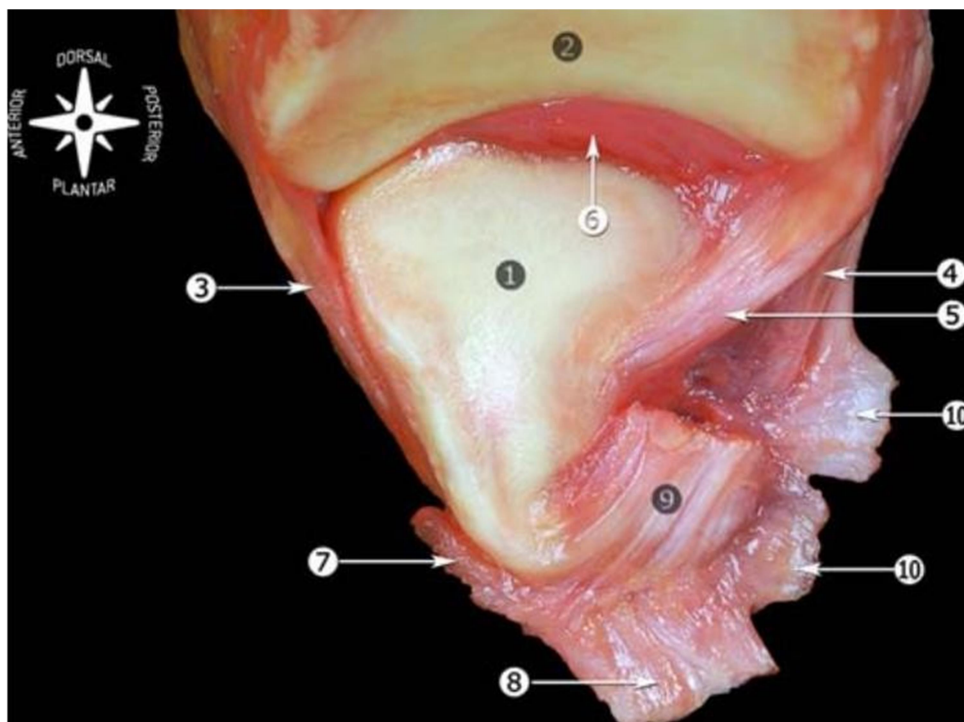


Figura 8 : Vista medial da articulação tibiofibular em sem 1/3 distal (Tálus removido). Fotografia de peça anômica da articulação do tornozelo com foco sindesmose (vista superior). 1 Superfície articular do maléolo lateral; 2 Superfície articular da tibia distal; 3 Ligamento tibiofibular anterior; 4 Componente superficial do ligamneto tibiofibular posterior; 5 Componente profundo do ligamento tibiofibular posterior; 6 Plica sinovial gordurosa; 7 Ligamento talofibular anterior; 8 Ligamento calcaneofibular; 9 Ligamento talofibular posterior; 10 Ligamento fibulotalocalcaneal. (FONTE : GOLANÓ et al., 2006)

O complexo ligamentar medial do tornozelo é formado pelo ligamento deltóide, que é fundamental para resistir ao movimento de eversão e estresse em valgo dentro da articulação

(BROCKTT; CHAPMAN, 2016) (**Figura 3**). O ligamento deltóide tem forma de leque e compreende os ligamentos tibiotalar anterior e posterior, o ligamento tibionavicular e o ligamento tibiocalcâneo (FIO; HERMENA; SLANE, 2019). O ligamento deltóide é um forte complexo com várias bandas ligamentares composto de componentes superficiais e profundos que atuam como um importante estabilizador do tornozelo (DABASH et al., 2019). A camada superficial do deltóide incluem os ligamentos tibionavicular e ligamentos tibiocalcâneos, que cruzam o tornozelo e articulação subtalar (HINTERMANN et al., 2004). A camada profunda do deltóide inclui os ligamentos tibiotalar anterior e posterior que cruzam apenas a articulação do tornozelo (HINTERMANN et al., 2004). O deltóide superficial resiste à eversão do retropé, enquanto o deltóide profundo é a restrição primária à rotação externa do tálus (CAMPBELL et al., 2014). Durante o movimento do tornozelo, todas as partes do ligamento deltóide se somam para juntas proporcionarem suporte estático a articulação. O principal contribuinte para a estabilidade do tornozelo contra um valgo com carga é o ligamento deltóide profundo, sendo o superficial considerado um estabilizador secundário (JEONG et al., 2014).

Muitas lesões ligamentares mediais podem passar despercebidas devido ao foco clínico na face lateral do tornozelo ser mais enfático (GARDNER et al., 2006)

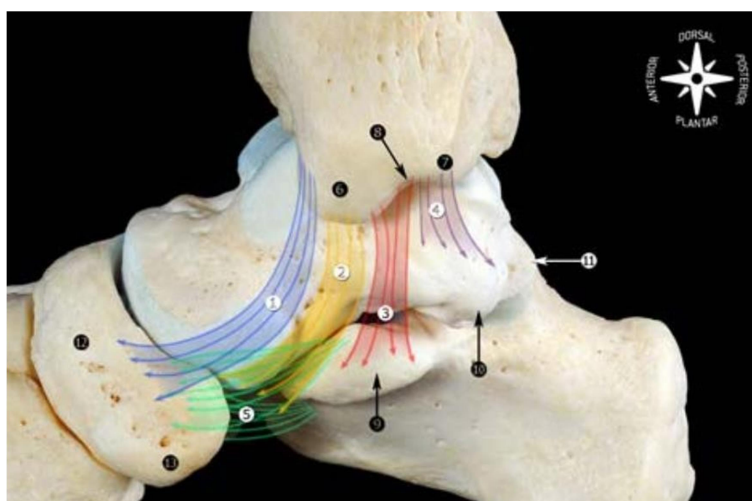


Figura 9 : Representação esquemática dos principais componentes do ligamento colateral medial. Fotografia de modelo ósseo sintético com representação gráfica dos ligamento deltóide 1 Ligamento

tibionavicular; 2 Ligamento mola; 3 Ligamento tibiocalcâneo; 4 Ligamento tibiotalar posterior profundo; complexo de 5 ligamentos (plantar, superomedial e calcaneonaviculares); 6 Colículo anterior; 7 Colículo posterior; 8 Sulcos intercolicular; 9 Sustentáculo do tálus; 10 Processo talar medial; 11 Processo talar lateral; 12 Navicular; 13 Tuberosidade navicular. (FONTE : GOLANÓ et al., 2006)

O complexo ligamentar lateral, que estabiliza a articulação na inversão, limitando as tensões do varo e reduzindo a rotação, consiste nos ligamentos talofibular anterior e posterior e no ligamento fibulocalcâneo (GOLANÓ et al., 2006) (**Figura 4**). Os ligamentos talofibulares anterior e posterior suportam forças de alta tração sob flexão plantar e dorsiflexão, respectivamente. Esses ligamentos proporcionam estabilidade à articulação tibiotalar lateral e são frequentemente danificados durante as lesões em inversão tornozelo, como nos entorse (GOLANÓ et al., 2006; NABIL et al., 2006). O ligamento calcaneofibular é composto por tecido conjuntivo localizado entre as articulações tibiotalar e subtalar, estabilizando-as (NABIL et al., 2006).

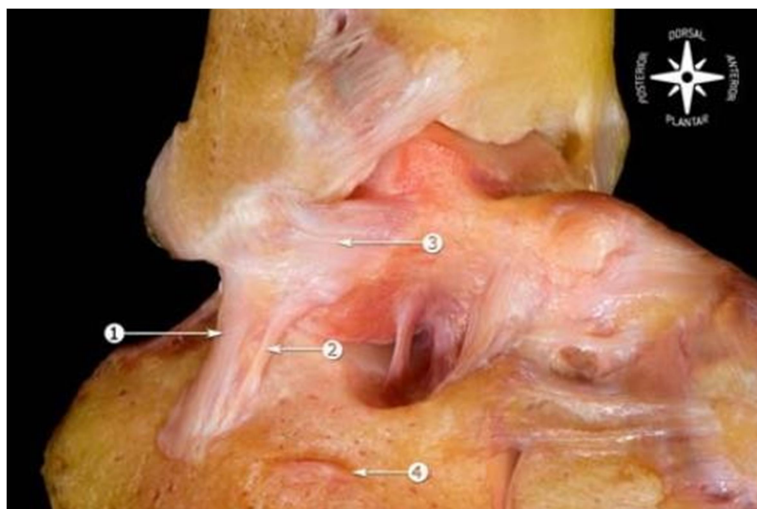


Figura 10 : Complexo ligamentar lateral. Fotografia de peça anatómica mostrando complexo ligamentar lateral do tornozelo. 1 Ligamento calcaneofibular; 2 Ligamento talocalcâneo lateral; 3 Ligamento talofibular anterior; 4 Tubérculo dos fibulares. (FONTE : GOLANÓ et al., 2006)

A mobilidade do complexo pé e tornozelo é produzida pelos doze músculos extrínsecos, que se originam na perna e se inserem no pé. Estes músculos estão contidos dentro de quatro compartimentos na perna (BROCKTT; CHAPMAN, 2016). O compartimento anterior consiste em quatro músculos: o tibial anterior, o extensor longo dos

dedos, o extensor longo do hálux e o fibular terceiro (FIO; HERMENA; SLANE, 2019). O tibial anterior e o extensor longo do hálux produzem a dorsiflexão e inversão do pé. O fibular terceiro produz a dorsiflexão e eversão do pé. O extensor longo dos dedos realiza apenas a dorsiflexão do pé (FIO; HERMENA; SLANE, 2019). O compartimento lateral é composto por dois músculos, fibular longo e fibular curto, que realizam a eversão do pé e extensão do tornozelo (FIO; HERMENA; SLANE, 2019). O compartimento posterior é composto por três músculos, o gastrocnêmio, o sóleo e o plantar delgado, que realizam a flexão plantar do tornozelo. O compartimento posterior profundo é composto por três músculos, o tibial posterior, o flexor longo dos dedos e o flexor longo do hálux, que realizam a flexão plantar do tornozelo e a inversão do pé (BROCKTT; CHAPMAN, 2016).

A articulação do tornozelo é innervada por ramos articulares do nervo tibial e pelos nervos fibulares superficial e profundo. Os ramos das artérias tibial e fibulares anterior e posterior fornecem o fornecimento arterial para a articulação do tornozelo (BROCKTT; CHAPMAN, 2016).

1.2 EPIDEMIOLOGIA DAS FRATURAS DO TORNOZELO

A incidência de fraturas de tornozelo na população é de 4,22/10.000 pessoas/ano, sendo a média de idade de pacientes com fratura do tornozelo de $37 \pm 22,86$ anos (SCHEER et al., 2020). A maioria das fraturas no tornozelo ocorre em indivíduos com idades entre 10 e 19 anos (taxa de incidência de 7,56/10.000 pessoas/ano), sendo 44% das fraturas em homens (taxa de incidência de 3,81/10.000 pessoas/ano), enquanto 56% ocorreram em mulheres (taxa de incidência de 4,63/10.000 pessoas/ano) (SCHEER et al., 2020). A maior incidência na população feminina ocorre 75 e 84 anos, em comparação à faixa etária de 15 a 24 anos para homens (FIO; HERMENA; SLANE, 2019). As fraturas unimaleolares isoladas são o tipo de

fratura do tornozelo mais comum, representando 70% da incidência anual de todas as fraturas, seguido pelas fraturas bimaléolares, que representam 20%, enquanto as fraturas trimaleolares respondem por 7% de todas as fraturas do tornozelo (FIO; HERMENA; SLANE, 2019). A incidência de fraturas expostas é de cerca de 2% de todas as fraturas do tornozelo (FIO; HERMENA; SLANE, 2019).

Os mecanismos de lesão mais comuns de fratura do tornozelo são a queda da própria altura e a prática de esportes e atividades físicas, que correspondem a mais de 80% das causas (SEEWONARAIN et al., 2015). No geral, até 9% das fraturas estão localizadas no tornozelo (ELSOI, OSTGRAARD, LARSEN, 2018; SEEWONARAIN et al., 2015).

A prevalência de fraturas de tornozelo é maior em adolescentes do que em qualquer outra faixa etária. A incidência de fraturas de tornozelo em homens tem diminuído a cada década, enquanto o sexo feminino apresenta distribuição bimodal para as fraturas do tornozelo, com pico acima dos 70 anos, o que aponta para um aumento do risco de fragilidade óssea relacionadas a fratura de tornozelo em mulheres (ELSOI, OSTGRAARD, LARSEN, 2018; SEEWONARAIN et al., 2015).

1.3 CLASSIFICAÇÃO DAS FRATURAS DE TORNOZELO

As fraturas de tornozelo podem ser classificadas descritivamente de acordo com sua localização anatômica, sendo divididas de acordo com o acometimento dos maléolos medial, lateral e posterior. Podem também ser classificadas em unimaleolar (lesão no maléolo lateral ou lesão no maléolo medial), bimaléolar (lesão maléolo medial e lateral ou lesão do maléolo lateral e posterior) ou trimaleolar (acometimento dos maléolos medial, lateral e posterior) (FIO; HERMENA; SLANE, 2019). Já Danis-Weber classificaram as fraturas de tornozelo de acordo com a localização da linha de fratura da fíbula distal em relação a sindesmose, podendo ser de 3 tipos: Weber A, B e C (**Figura 5**) (MEINBERG et al., 2018; FIO;

HERMENA; SLANE, 2019). No tipo A de Weber, a fratura do terço distal da fíbula está abaixo do nível da sindeose, de modo que esse tipo de fratura geralmente é estável e pode ser tratado de forma conservadora. Nas fraturas tipo B de Weber, a fratura do terço distal da fíbula está localizada no mesmo nível da sindeose. Assim, lesões desse tipo podem ser tratadas de forma conservadora se for uma lesão estável (sem lesão do ligamento deltóide nem lesão sindeomal) ou requerendo fixação cirúrgica se for instável. Por fim, as fraturas tipo C de Weber estão localizadas acima do nível da sindeose sendo geralmente instáveis e com indicação de fixação cirúrgica (MEINBERG et al., 2018).

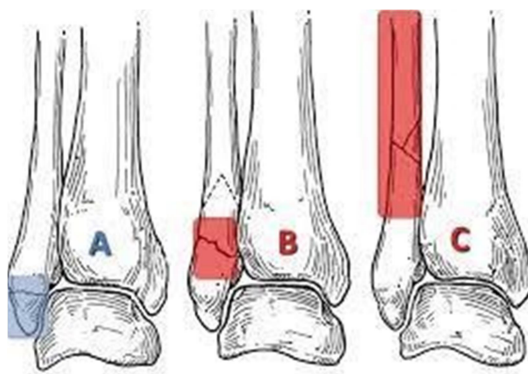


Figura 11 : Classificação de Danis-Weber. Demonstração grafica da articulação do tornozelo com divisão da altura da fratura da fíbula de acordo com a classificação de Danis-Weber. A- abaixo da sindeose, B - ao nível da sindeose, C- acima da sindeose. (FONTE: HAYES, 2012)

A Classificação de Lauge-Hansen foi descrita levando em conta dois fatores: a posição do pé e a direção da força que causa a lesão (LAUGE-HANSEN, 1950). Esta classificação categoriza as fraturas do tornozelo em quatro tipos. A primeira palavra de cada tipo descreve a posição do pé no momento da lesão e a segunda palavra descreve o movimento do tálus no mortise do tornozelo em relação à tíbia (**Figura 6A-D**). Quando o pé está em pronação, os ligamentos mediais são esticados e propensos a lesões. Quando o pé é supinado, os ligamentos laterais são esticados e propensos a lesões (LAUGE-HANSEN, 1950).

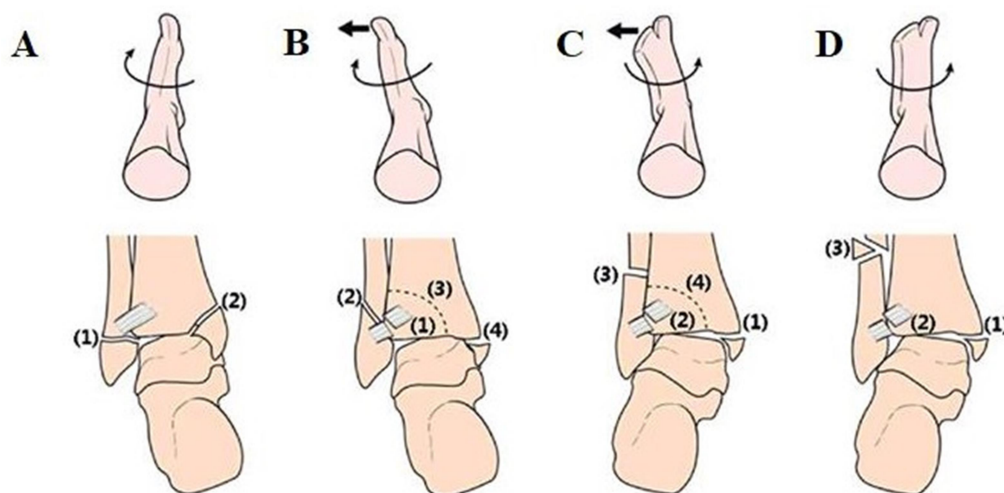


Figura 12 : Representação gráfica do tornozelo e movimento realizado para produção de fratura e lesões associadas de acordo com a classificação de Lauge-Hansen: (A) Supinação-Adução. Estágio 1: Fratura transversal da fíbula distal. Estágio 2: Fratura vertical do maléolo medial; **(B) Supinação-Rotação Externa..** Estágio 1: Lesão do ligamento tibiofibular anteroinferior. Estágio 2: Fratura espiral (ou oblíqua) da fíbula distal. Estágio 3 : Lesão do ligamento tibiofibular inferior posterior OU avulsão do maléolo posterior. Estágio 4 : Fratura do maléolo medial OU lesão do ligamento deltóide; **(C) Pronação-Rotação Externa.** Estágio 1: Fratura do maléolo medial OU lesão do ligamento deltóide. Estágio 2: Lesão do ligamento tibiofibular anteroinferior. Estágio 3: Fratura espiral (ou oblíqua) da fíbula (aspecto proximal ao plafond tibial). Estágio 4: Lesão do ligamento tibiofibular inferior posterior OU avulsão do maléolo posterior; **(D) Pronação-Abdução.** Estágio 1: Fratura do maléolo medial OU lesão do ligamento deltóide. Estágio 2: Lesão do ligamento tibiofibular anteroinferior. Estágio 3: Fratura fibular cominutiva ou transversa. (FONTE : HAHN et al., 2017)

1.4 LESÕES ASSOCIADAS À FRATURA DE TORNOZELO

1.4.1 Lesão da sindesmose

A lesão da sindesmose é tipicamente associada a traumas de alta energia ou rotacionais que fazem com que o pé gire externamente enquanto há uma dorsiflexão do tornozelo (WAKE; MARTIN, 2020). O tálus sendo mais largo anteriormente força a rotação externa separando a tíbia e fíbula. Essa lesão está associada com fratura aguda do tornozelo entre 47% e 66% dos casos (BONASIA et. al., 2011; LUI et. al., 2005). Se não tratada adequadamente, pode resultar em dor crônica no tornozelo (BONASIA et. al., 2011).

As lesões sindesmais se associam com fratura em supinação-rotação externa de acordo com a classificação de Lauge-Hansen e a fraturas Danis-Weber tipo B ou C (LUI et.

al., 2005).

A fratura instável do tornozelo é comum, consistindo normalmente em rupturas ósseas e ligamentares, ou seja, fratura do maléolo lateral, fratura do maléolo medial ou ruptura do ligamento deltoide e ruptura da sindeose tibiofibular distal (MAK; STERN; ASSAL, 2017). Esta última ocorre por fraturas do tubérculo posterior ou Chaput ou ruptura dos ligamentos sindeesmóticos. É crucial reduzir anatomicamente e corrigir o anel da sindeose para evitar as possíveis sequelas de instabilidade, dor crônica e artrite vistas após a má gestão da sindeose (MAK; STERN; ASSAL, 2017; JENKINSON et. al., 2005). A fixação precisa da sindeose é um preditor de bons resultados funcionais em fraturas no tornozelo (WEENING; BHANDARI, 2005; SAGI; SHAH; SANDERS, 2012)

Na abordagem convencional das fraturas de tornozelo, é realizada primeiramente a redução anatômica aberta e fixação interna estável dos maléolos lateral e medial (MAK; STERN; ASSAL, 2017). Isso é normalmente seguido por um teste de Cotton modificado, realizado no intraoperatório para avaliar a integridade da sindeose (HAHN; COLTON, 2000). No teste de Cotton, originalmente descrito em 1910 por Frederic Cotton, o tornozelo é segurado com uma mão logo acima da articulação, enquanto a outra mão é colocada abaixo da sola, com o polegar de um lado do pé, os dedos do outro abaixo dos maléolos. O pé é segurado com firmeza e realizado rotação externa, a presença de uma mobilidade lateral anormal é facilmente reconhecida (COTTON, 1910). A crepitação sentida na fibula e a palpação de uma fratura no maléolo medial também podem ser sentidas enquanto realiza rotação externa pé (COTTON, 1910). Uma modificação do teste de Cotton usando um gancho ósseo para produzir tração da tíbia é comumente usada para confirmar o diagnóstico durante a cirurgia. Um aumento no espaço claro medial tibiotalar e/ou um aumento no espaço claro tibiofibular, e diminuição da sobreposição tibiofibular na fluoroscopia demonstram instabilidade da sindeose (MAK; STERN; ASSAL, 2017). Se o teste for positivo, a fibula é

reduzida à incisura geralmente sob controle fluoroscópico sem visualização direta, mantida com uma pinça de redução, e fixada com um parafuso de posição transindesmal ou dispositivo de botão de sutura para restaurar a estabilidade para a correta cicatrização dos ligamentos rompidos (MAK; STERN; ASSAL, 2017).

Uma falha significativa na abordagem convencional para o tratamento da sindesmose é evidenciada pela alta taxa de má redução de sindesmose iatrogênica. Estudos mostraram taxas de má redução de sindesmose pós-operatórias de 16% detectadas em radiografias simples e de até 52% na tomografia computadorizada (HOVIS et. al., 2002; GARDNER et. al., 2006; WEENING; BHANDARI, 2005). Acredita-se que os resultados sombrios sejam em grande parte atribuíveis à técnica de redução indireta sem visualização da articulação tibiofibular, e à notoriamente difícil avaliação da redução dependente de imagens fluoroscópicas imprecisas (CHERNEY et. al., 2015). A precisão de redução pode ser melhorada pela visualização direta aberta da articulação da sindesmose, mas ainda há uma taxa de 15% de má redução relatada em tomografias pós-operatórias (MILLER et. al., 2009).

1.4.2 Lesões osteocondrais

As lesões osteocondrais (LOC) abrangem uma variedade de doenças, incluindo a osteocondrite dissecante, os defeitos osteocondrais e as fraturas osteocondrais (STEELE et. al., 2018). O trauma é o principal responsável pelas LOC no tornozelo (SAXENA; EAKIN, 2007; LEONTARITIS; HINOJOSA; PANCHBHAVI, 2009). Dado o grande número de lesões no tornozelo com potencial para lesão na cartilagem, as LOC são um problema importante, e o tratamento adequado é necessário para reduzir a morbidade e permitir que os pacientes retornem as atividades de vida diária (STEELE et. al., 2018). Aproximadamente 50% das entorses no tornozelo e até 73% das fraturas no tornozelo resultam em algum grau de lesão na cartilagem, ressaltando o fato de que ocorrem mais de dois milhões de entorses no

tornozelo por ano (LEONTARITIS; HINOJOSA; PANCHBHAVI, 2009; SAXENA; EAKIN, 2007).

Nas lesões traumáticas no tálus, classicamente as LOC laterais são mais comuns do que as mediais, com 94% das lesões laterais e 62% das lesões mediais sendo causadas por trauma (TOL, et al., 2000). O mecanismo de trauma da cúpula talar lateral é a carga axial combinada com os movimentos de inversão e dorsiflexão, enquanto que nas lesões mediais ocorre carga axial combinada com flexão plantar, inversão e, possivelmente, rotação externa (STEELE et. al., 2018). Estudos avaliando as características anatômicas das LOC no tálus encontraram que a maioria das LOC estão localizadas nas zonas centro medial e centro lateral do tálus (GIANNINI, et al., 2013; STEELE et. al., 2018). Esses estudos também descobriram que a lesão medial tende a ser mais profunda e associada a alterações subcondrais (GIANNINI, et al., 2013; STEELE et. al., 2018).

Os métodos utilizados para diagnosticar as LOC incluem a ressonância magnética (DARWICH et al., 2020), a tomografia computadorizada (NOSEWICZ, et al., 2016) e a artroscopia (MONDEN; HASEGAWA; TAKAGISHI, 2010; AKTAS, et al., 2008), (DARWICH et al., 2020). As tomografias computadorizadas têm a desvantagem de não conseguirem visualizar lesões isoladas da cartilagem (NOSEWICZ, et al., 2016), embora identifiquem as lesões osteocondrais (NOSEWICZ, et al., 2016). A ressonância magnética é útil na identificação de lesões da cartilagem, lesões osteocondrais e subcondrais. No entanto, tende a superestimar sua extensão (TAKAO, et al., 2003), (DARWICH et al., 2020). Nakasa et al. relataram sensibilidade de 71,2% e especificidade de 71,3% da ressonância magnética no diagnóstico de lesões de cartilagem. Apesar das técnicas em constante evolução e da imagem de alta resolução, a espessura de corte padrão de 3 mm da ressonância magnética também pode não identificar algumas lesões condrais, uma vez que a espessura média da cartilagem do tálus é mais fina, variando entre $1,35 \pm 0,22$ mm no sexo masculino e $1,11 \pm$

0,28 mm no sexo feminino (SUGIMOTO et al., 2004).

Muitos autores consideram a artroscopia do tornozelo o método diagnóstico mais confiável para avaliar as lesões de cartilagem, uma vez que permite ao cirurgião avaliar a presença de LOC e a sua extensão sob visão direta (AKTAS, et al., 2008; MONDEN; HASEGAWA; TAKAGISHI, 2010; NOSEWICZ, et al., 2016; DARWICH et al., 2020). As limitações da artroscopia diagnóstica da articulação do tornozelo são a incapacidade de detectar lesões subcondrais e a acessibilidade comprometida de todos os compartimentos articulares, especialmente a porção posterior com os portais ventrais (CHEN, et al. 2019). De fato, várias publicações, mostraram que o compartimento posterolateral frequentemente revela alguma lesão condral (KRANIOTIS, et al., 2008; GASPARETTO, et al., 2012; DARWICH et al., 2020). Por essa razão, os portais posteriores estão ganhando mais atenção, apesar da técnica desafiadora e de possíveis complicações. Além disso, para melhorar ainda mais a acessibilidade posterior ao tálus, alguns autores (BARG, et al., 2016; HIRTLE; SCHUH, 2018) sugerem a realização da artroscopia sob tração. Barg et al. mostraram em um estudo em cadáver um efeito positivo significativo da tração axial na artroscopia posterior para a visualização de todos os segmentos do talo, tanto de forma não invasiva com cintas, como usando um distrator de tornozelo.

Uma meta-análise revelou que as LOC após fraturas no tornozelo têm efeito negativo no desfecho clínico, medido pela *Foot and Ankle Outcome Score* (FAOS) e pela *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS), porém sem atingir significância estatística (DARWICH et al., 2020). No seguimento em longo prazo de 12,9 anos, Stufkens et al. descobriram que a presença de LOC teve um efeito estatisticamente significativo no desenvolvimento da osteoartrite clínica e radiográfica. Pacientes com lesões de cartilagem tiveram 3,5 vezes mais chance de desenvolver osteoartrite radiográfica (escore de artrite kannus < 90) e um risco cinco vezes maior de ter um desfecho clínico insatisfatório em longo

prazo (escore AOFAS < 90) (STUFKENS, et al., 2010). Quanto à localização, lesões tálares anteriores e laterais, bem como lesões maleolares mediais, foram encontradas para aumentar significativamente a possibilidade de desenvolver osteoartrite pós-traumática (STUFKENS, et al., 2010).

1.4.3 Lesões ligamentares

Nas fraturas de tornozelo geradas por supinação-rotação externa, segundo a classificação Lauge-Hansen, no estágio 4 ocorre uma fratura transversal do maléolo medial ou ruptura do ligamento deltoide (LAUGE-HANSEN, 1950; LEE et al., 2019). Quando a fratura do maléolo ocorre antes da ruptura do ligamento deltoide, a lesão é chamada de fratura bimalleolar do tornozelo, na qual o tratamento com redução aberta e fixação interna é indicado para restaurar a estabilidade e a anatomia articular (LEE et al., 2019). No entanto, quando o ligamento deltoide se rompe e o maléolo medial permanece intacto, a lesão é denominada fratura de tornozelo bimalleolar equivalente, indicando que embora o maléolo medial permaneça intacto, o ligamento deltoide rompido torna o tornozelo funcionalmente instável (LEE et al., 2019). A redução aberta e fixação interna da fíbula é recomendada nestes casos, além da fixação da sindesmose se apresentar instabilidade. No entanto, a controvérsia permanece em relação à avaliação da integridade do ligamento deltoide e consequências em longo prazo do seu reparo.

As rupturas do ligamento deltoide são mais comuns em ambas as porções superficial e profunda, mas também podem se apresentar de forma isolada em uma das partes (COOPER, 2020). Michelson e colaboradores realizaram um estudo em cadáveres com diferentes estágios de lesões em supinação e rotação externa do tornozelo, nas quais os ligamentos eram seccionados e/ou submetidos a osteotomias para simular fraturas e, em seguida, submetiam o osso a forças simulando movimentos fisiológicos. Esses autores demonstraram que o tálus

continua mover-se de maneira fisiológica nos estágios I a III de supinação rotação externa, presumivelmente porque o ligamento deltoide funciona como um estabilizador medial eficaz, mantendo o tálus estável o suficiente para guiar seu movimento. É somente quando o deltoide torna-se incompetente (estágio IV) que o movimento do tálus se torna anormal (MICHELSON; VARNER; CHECCONE, 2001; COOPER, 2020).

Em um estudo em cadáver, Ramsey e Hamilton demonstraram as implicações de pequenas mudanças alinhamento tibiotalar, de forma que mesmo um desvio lateral de 1 mm do tálus na tíbia resulta em uma redução de 42% na área de contato tíbio-talar (COOPER, 2020). Este fenômeno representa uma mudança dramática na cinemática conjunta que tem o potencial levar ao desgaste anormal da cartilagem e alteração degenerativa (COOPER, 2020).

Apesar das sugestões de que bons resultados podem ser obtidos com o reparo da fratura fíbula e tratando a lesão do lado medial sem cirurgia, muitos pacientes com fraturas de tornozelo não são capazes de retornar a altos níveis de atividade atlética (COOPER, 2020). Um desvio talar superior a 2 mm pode levar à osteoartrite precoce da articulação tibiotalar (ZEEGERS; VAN DER WERKEN, 1989). Além disso, maior atenção tem sido dada recentemente à incapacidade associada à instabilidade do tornozelo, enquanto vários estudos sobre o reparo do ligamento deltoide relataram bons resultados (TOURNE, et al., 1999; COOPER, 2020). Hintermann, em um estudo com 51 pacientes com instabilidade medial, encontrou que o reparo cirúrgico levou a bons ou excelentes resultados em 90% dos pacientes (HINTERMANN; KNUPP; PAGENSTERT, 2006; TOURNE, et al., 1999). Em muitas fraturas instáveis do tornozelo, o ligamento deltoide superficial é completamente avulsionado do maléolo medial, e muitas vezes se interpõe no espaço claro medial, bloqueando a redução anatômica do tornozelo (MICHELSEN; AHN; HELGEMO, 1996).

Vários estudos relataram especificamente os resultados após o reparo do ligamento deltoide em pacientes com fraturas de tornozelo (MICHELSEN; AHN; HELGEMO, 1996;

JONES; NUNLEY, 2015; SHEN et al., 2019; WANG et al., 2017; YU et al., 2015). Zhao e colaboradores realizaram um estudo retrospectivo comparando pacientes submetidos ou não ao reparo do ligamento deltoide, em um seguimento médio de 53,7 meses, e descobriram que a taxa de má redução no grupo sem reparo foi de 20,4%, enquanto o grupo com reparo não apresentou nenhum caso de má redução. Shen e colaboradores relataram melhores resultados radiográficos e clínicos após sutura e reparação do ligamento deltóide (SHEN et al., 2019).

Apesar dos estudos mostrarem resultados satisfatórios após o reparo do ligamento deltoide nos pacientes com fratura do tornozelo, não há consenso na indicação para fazê-lo (COOPER, 2020). Nos casos em que a fíbula é anatomicamente reduzida e a sindesmose é estável, não deve haver translação lateral do tálus com estresse. No entanto, ainda pode haver instabilidade em valgo ou instabilidade de rotação. Uma estratégia de tratamento envolve a exploração e reparo do ligamento deltóide em algumas situações, como em pacientes com luxação franca ou alargamento significativo do espaço claro medial em radiografias de estresse, nos casos em que a redução do tálus é impedida por tecido interposto, nos casos em que a rotação externa ou a instabilidade em valgo ainda está presente após fixação da fíbula e nos casos em que a ruptura completa do deltoide é confirmada artroscopicamente (COOPER, 2020).

1.5 TRATAMENTO DAS FRATURAS DE TORNOZELO

1.5.1 Tratamento conservador

O tratamento da fratura do tornozelo visa restaurar a anatomia e estabilizar a articulação, o que pode ser alcançado por medidas conservadoras em fraturas estáveis e através da fixação cirúrgica em fraturas instáveis (TENGBERG; BAN, 2018).

O tratamento conservador das fraturas do tornozelo está indicado nas fraturas estáveis, (fratura unimaleolar sem abertura do espaço claro medial), em paciente com múltiplas comorbidades, no caso de recusa da cirurgia e se houver más condições de partes moles (TENGBERG; BAN, 2018; KEENE et. al., 2016).

O tratamento conservador consiste na colocação de aparelho gessado tipo bota ou gesso de contato total em pacientes mais idosos com múltiplas contraindicações cirúrgicas (KEENE et. al., 2016). A órtese tipo bota também pode ser utilizada e possibilita carga e reabilitação precoce. Além disso, o paciente deve receber uma analgesia adequada (WIRE; HERMENA; SLANE, 2021; TENGBERG; BAN, 2018). Um ensaio controlado randomizado comparando o tratamento com gesso de contato total em comparação à cirurgia para fraturas instáveis no tornozelo em 620 idosos encontrou resultados satisfatórios após o tratamento conservador (WILLETT et al., 2016). Outro estudo evidenciou que mesmo após três anos de tratamento cirúrgico, a função permaneceu a equivalente entre os grupos (KEENE et al., 2018). Em contrapartida, um estudo randomizado prospectivo de 43 pacientes com fraturas no tornozelo deslocadas em pacientes com mais de 55 anos apresentou desfecho inferior para tratamento não-operatório (MAKWANA et al., 2001). Trinta e oito por cento do grupo conservador apresentou perda de redução e uma faixa limitada de movimento em comparação com o grupo de redução aberta e fixação interna no seguimento (MAKWANA et al., 2001). Por fim, um estudo retrospectivo de 19 pacientes com fraturas bimaleolares e trimaleolares com desvio tratadas conservadoramente, relatou um excelente desfecho funcional após 20 anos (WEI et al., 1999).

1.5.2 Tratamento cirúrgico

a) Fratura do Maléolo medial

A redução aberta e a fixação interna do maléolo medial são indicadas nas fraturas bi e trimaleolares ou quando há desvio entre os fragmentos superior a 2 mm (CARTER; DUCKWORTH; WHITE, 2019).

O tratamento cirúrgico inclui técnicas abertas e percutâneas, podendo ser utilizadas fixação por banda de tensão ou placas e parafusos. As abordagens cirúrgicas abertas, que podem ser realizadas pelas vias de acesso anteromedial ou medial direta, possuem como vantagens a visualização direta da fratura, a inspeção da superfície articular e a possibilidade de retirar obstáculos que estariam se interpondo na redução (CARTER; DUCKWORTH; WHITE, 2019). Na abordagem anteromedial, há maior dano aos tecidos moles e maior chance de lesão iatrogênica da veia safena magna e do nervo safeno (CARTER; DUCKWORTH; WHITE, 2019). Isso levou ao desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas e percutâneas. Com uma abordagem minimamente invasiva, a superfície articular pode ser inspecionada através de uma mini-artrotomia, a redução da fratura é visualizada e a fixação realizada através de fixação percutânea com parafuso (SAINI et. al., 2014). A técnica minimamente invasiva apresenta como vantagem o menor dano aos tecidos moles, mas especialmente a fixação puramente percutânea com parafuso pode comprometer redução e consolidação da fratura devido à interposição de retalhos de periósteo (WEINRAUB et. al., 2017)

A escolha do implante depende da configuração da fratura, da qualidade óssea e da magnitude da lesão dos tecidos moles. Os parafusos são os implantes mais utilizados e são indicados em fraturas oblíquas (EBRAHEIM et. al., 2014). Seguindo a técnica tradicional AO, dois parafusos paralelos rosca de parcial, são inseridos – de preferência no colículo

anterior, perpendiculares ao traço de fratura (CARTER; DUCKWORTH; WHITE, 2019). No osso osteoporótico, os parafusos de rosca total ou mesmo a fixação bicortical podem proporcionar melhor fixação e menores taxas de soltura (PARKER et. al., 2013; RICCI et. al., 2012).

Nos casos de avulsões distais (Herscovici tipo B) ou com cominuição grave da fratura, a fixação com banda de tensão é superior em comparação ao tratamento com parafusos (JOHNSON; FALLAT, 1997). Além disso, nas fraturas transversais do maléolo medial (Herscovici tipo C), a banda de tensão parece ser mais vantajosa (EBRAHEIM et. al., 2014), embora apresente como desvantagem o risco de migração, além da quebra de fios, da presença de material de síntese proeminente que causa dor na região medial e a necessidade de remoção de implantes (GEORGIADIS; WHITE, 1995).

Nas fraturas verticais (Herscovici tipo D) do maléolo medial, a placa de suporte fornece uma fixação biomecânica superior em comparação com parafusos (WEGNER et. al., 2016). A desvantagem da fixação com placa é uma maior agressão aos tecidos moles em comparação com parafusos.

Novos implantes, como parafusos sem cabeça ou bioabsorbíveis foram desenvolvidos para reduzir a dor no local medial e a remoção de implantes substituídos, mas estudos prospectivos com melhora evidência científica então faltando para justificar o uso clínico de rotina (CARTER; DUCKWORTH; WHITE, 2019).

b) Fratura do maléolo lateral

O tratamento padrão das fraturas do tornozelo inclui redução e estabilização de todos os componentes da fratura para restaurar a anatomia normal. Isso inclui estabelecer o

comprimento correto, alinhamento e rotação da fíbula. O papel da redução das fraturas instáveis do maléolo lateral é bem compreendido e sem controvérsias.

O tratamento cirúrgico padrão nas fraturas do maléolo lateral, de acordo com a técnica descrita pela AO, consiste em um acesso lateral ao 1/3 distal da fíbula seguido de redução anatômica com visualização direta e fixação com um parafuso de compressão e uma placa 1/3 de cano de neutralização (RAMMELT; GRASS; ZWIPP, 2008; PFLÜGER et. al., 2020).

As placas bloqueadas estão indicadas nos pacientes idosos com densidade mineral óssea reduzida, quando apresentam a cobertura de tecido mole suficiente (KONOPITSKI et al., 2019), uma vez que os biomecânicos mostraram que proporcionam maior estabilidade nesse perfil de pacientes (BARITEAU et al., 2014; PFLÜGER et al., 2020). Nas fraturas de tornozelo trimaleolares em pacientes com densidade mineral óssea normal, as placas de bloqueadas não apresentam vantagem mecânica (NGUYENTAT et al., 2016). As placas de bloqueadas apresentam, entretanto como complicações, custos mais altos, maior espessura, que ocasiona uma taxa de complicação possivelmente maior da ferida, além da mínima capacidade de realizar uma compressão no foco de fratura (WHITE et al., 2016; KONOPITSKI et al., 2019).

Outra opção de osteossíntese de fíbula distal é fixação com placa de suporte posterolateral (PFLÜGER et al., 2020). Estudos biomecânicos mostraram uma melhor estabilidade de construção em comparação com placas de bloqueio lateral no osso osteoporótico (MINIHANE et al., 2006). Em outro estudo, a fixação com placa de suporte posterolateral ou posterior levou a um desfecho clínico e radiológico satisfatório comparável ao tratamento com placa lateral (KILIAN et al., 2017; VANCE et al., 2019). Uma complicação significativa do tratamento com placa posterolateral é lesão dos tendões fibulares, que pode levar a altas taxas de necessidade de remoção do material de síntese (WEBER; KRAUSE, 2005).

Em contraste com a fixação cirúrgica aberta de fraturas do terço distal da fíbula, desenvolveu-se um método percutâneo para minimizar o estresse dos tecidos moles, proporcionando uma fixação confiável. Biomecanicamente, uma haste intramedular fibular fornece uma estabilidade de construção robusta com maior torque à falha em comparação com a fixação padrão com placa e parafuso (SMITH et al., 2017). Um estudo prospectivo controlado randomizado em pacientes idosos mostrou uma menor taxa de infecção por feridas de hastes fibulares em comparação com redução aberta e fixação aberta padrão além de superior custo-efetividade (WHITE et al., 2006). Há algumas dificuldades técnicas que precisam ser levadas em consideração: o ponto de entrada distal na fíbula é crucial, a base da haste deve ser deixada alinhada com o córtex na ponta da fíbula, um parafuso de bloqueio distal é suficiente e a colocação cuidadosa de um ou dois parafusos de bloqueio proximal é essencial (CARTER et al., 2019).

c) Fratura do maléolo posterior

As indicações para fixação do maléolo posterior são contraditórias (VELTMAN; HALMA; GAST, 2016; SOLAN; SAKELLARIOU, 2017; WHITE, 2018). Por muito tempo, o tamanho e o desvio do fragmento do maléolo posterior foram decisivos para a indicação da cirurgia. Um desvio superior a 2 mm ou o envolvimento de um terço da superfície articular na radiografia em perfil foram indicações para o tratamento cirúrgico (O'CONNOR et. al., 2015; TEJWANIK; PAHK; EGOL, 2010). Classificações baseadas em tomografia foram então desenvolvidas, uma vez que a interpretação de radiografias simples avalia mal o tamanho e desvio do fragmento posterior (RAMMELT; BOSZCZYK, 2018). A classificação de Bartoníček e Rammelt pode ser usada como guia para a tomada de decisões, mas fatores importantes devem ser considerados. O tratamento cirúrgico visa restabelecer a estabilidade posterior, restaurando a anatomia da superfície articular do pilão tibial e mantendo a função

estabilizadora do ligamento tibiofibular posterior (BARTONÍČEK; RAMMELT, 2015). A qualidade da redução e da congruência articular são fatores significativos que influenciam o prognóstico (LANGENHUIJSEN et. al., 2002). A redução aberta e a fixação interna podem ser realizadas de forma direta ou indireta (BARTONÍČEK; RAMMELT, 2015; BARTONÍČEK; RAMMELT, 2017), sendo que os métodos indiretos envolvem a redução transfibular com fixação utilizando parafusos no sentido anteroposterior (BARTONÍČEK; RAMMELT, 2017).

Os parafusos anteroposteriores são indicados em fragmentos simples e grandes, não deslocados do maléolo posterior sem fragmento interposto (Bartoníček e Rammelt Tipo 4) (BARTONÍČEK; RAMMELT, 2015). O maléolo posterior é reduzido por ligamentotaxia e fixado com a pinça de redução colocada entre os tubérculos tibiais anterior e posterior. Após a confirmação radiográfica e a visualização ideal da redução, o fragmento é fixado com parafuso (BARTONÍČEK; RAMMELT, 2020). Estudos biomecânicos e clínicos mostraram que a fixação do parafuso AP parece ser inferior em comparação com a fixação posterolateral (WHITE, 2014; DE VRIES et al., 2015).

A redução direta do maléolo posterior pode ser alcançada através de uma abordagem posteromedial ou posterolateral. A abordagem posterolateral é indicada em fraturas posteriores do maléolo com diâmetro relativamente pequeno (Bartoníček e Rammelt Tipo 2 e 4) e a presença de fragmentos interpostos (BARTONÍČEK; RAMMELT, 2015). A redução aberta e a fixação interna do maléolo posterior pode ser realizada com fixação posterior do parafuso ou da placa, dependendo da configuração da fratura e da qualidade óssea (BARTONÍČEK; RAMMELT, 2015). No osso osteoporótico, uma fixação com placa de bloqueio pode ser vantajosa (HARTWICH et. al., 2017). A abordagem posterolateral oferece vantagens sobre os métodos de fixação indireta envolvendo visualização e redução direta, bem como a possibilidade de remover pequenos fragmentos osteocondrais (BARTONÍČEK;

RAMMELT, 2015). Estudos clínicos mostraram melhor desfecho na redução direta em comparação com a redução indireta com taxas de complicações comparáveis (SHI et. al., 2017; VIDOVIĆ et. al., 2017; BAUMBACH et. al., 2019).

A abordagem posteromedial é útil em fraturas posteriores do maléolo com um fragmento posteromedial envolvendo o maléolo medial (Bartoníček e Rammelt Tipo 3) (BARTONÍČEK; RAMMELT, 2015). De modo semelhante à abordagem posterolateral, a fratura do maléolo posterior e medial pode ser tratada com redução aberta e fixação com parafusos ou placas (BOIS; DUST, 2005). Nessa abordagem, as estruturas em risco são o tendão tibial posterior, o músculo flexor longo dos dedos e o feixe neurovascular (BARTONÍČEK; RAMMELT, 2015).

Nas fraturas no tornozelo instáveis, a tendência de tratamento envolve fixar diretamente o fragmento de maléolo posterior, uma vez que leva à qualidade superior de redução e melhor desfecho clínico. A fixação pode prevenir diástase sindesmal e, portanto, contribui para a reabilitação imediata (YANG et al., 2021; SOLAN; SAKELLARIOU, 2017). Em um estudo atual, Yang et al propõem que, em casos sem fixação do maléolo posterior, o parafuso sindesmal deve ser removido três meses após a cirurgia, uma vez que a remoção precoce levou a uma maior taxa de diástase sindesmal (YANG et al., 2021).

1.5.3 Redução aberta com fixação interna auxiliada por artroscopia

Nos últimos anos, tem havido um número crescente de estudos sobre redução aberta assistida por artroscopia e fixação interna no tratamento das fraturas agudas no tornozelo (PFLÜGER et al., 2020. Uma revisão analisando o desfecho a longo prazo após 1822 fraturas no tornozelo tratadas cirurgicamente mostrou que apenas 79,2% das fraturas reduzidas anatomicamente apresentaram um bom a excelente resultado a longo prazo (STUFKENS et al., 2011).

Os achados artroscópicos em fraturas agudas no tornozelo permitem atribuir os resultados insatisfatórios no tratamento das fraturas a lesões traumáticas de cartilagem (HINTERMANN et al., 2000; BRAUNSTEIN et al., 2016; FUCHS et al., 2016). Baumbach e colaboradores mostraram que pacientes com fraturas bimaleolares ou trimaleolar no tornozelo após redução aberta assistida por artroscopia e fixação interna em comparação com o RAFI tiveram um resultado significativamente melhor em relação ao escore funcional quatro anos após a cirurgia. A idade média dos pacientes submetidos a redução aberta assistida por artroscopia e fixação interna foi de 46 anos, representando uma população de pacientes mais jovem e de maior demanda, na qual a cirurgia de tornozelo assistida por artroscopia é tipicamente realizada (BAUMBACH et al., 2021).

Assim, é importante conhecer a incidência de lesões intra-articulares associadas às fraturas do tornozelo.

2. JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

A fratura do tornozelo é a segunda mais comum dos membros inferiores, bastante prevalente em pacientes jovens e economicamente ativos e com crescimento esperado na população idosa de até 300% até 2030. Apesar da alta prevalência, o tratamento ideal é ainda desafiador.

A redução aberta com fixação interna sendo auxiliada por artroscopia seria indispensável no diagnóstico e tratamento de lesões osteocondrais e ligamentares. Tais lesões estão presentes em até 80% das fraturas de tornozelo. Desta forma, a recuperação funcional dos pacientes seria otimizada assim como uma individualização do acompanhamento pós-operatório.

Centros especializados em cirurgia ortopédica no mundo inteiro usam a artroscopia como método auxiliar ao tratamento cirúrgico de fraturas complexas do tornozelo. O INTO, como instituto e referência nacional no tratamento de fraturas complexas, teria papel fundamental no uso dessa técnica, assim como na produção e disseminação do conhecimento sobre o tema.

Com o presente estudo pretendemos diagnosticar lesões ocultas associadas a fratura de tornozelo que podem levar a resultados subjetivos, disfuncionais e insatisfatórios. Assim, com os dados obtidos, o protocolo de tratamento dessas fraturas pode vir a ser modificado, beneficiando o paciente com um tratamento cirúrgico mais completo, no qual são tratadas lesões ocultas que poderiam evoluir para osteoartrite precoce, instabilidade articular, dor crônica e reoperação, dentre outras complicações.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Avaliar a presença de lesões intra-articulares identificadas por meio de artroscopia em pacientes submetidos à osteossíntese de tornozelo.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a presença, localização e profundidade de lesões osteocondrais por via artroscópica.
- Avaliar a presença de lesão de sindesmose por via artroscópica.
- Avaliar a presença de corpos livres articulares por via artroscópica.
- Avaliar a presença de lesão do ligamento deltoíde e complexo ligamentar lateral por via artroscópica.
- Avaliar a qualidade da redução do maléolo medial por via artroscópica.

4. MÉTODOS

4.1 SELEÇÃO DOS PACIENTES

A população do estudo foi composta de pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico das fraturas do tornozelo no centro de cirurgia do pé e tornozelo do INTO entre o período de agosto de 2020 a agosto de 2021.

Foram incluídos no estudo os pacientes com fraturas de tornozelo, com idade superior a 18 anos e inferior a 60 anos, que sofreram a lesão até 21 dias antes da cirurgia. Foram excluídos do estudo pacientes com fratura unimaleolar isolada, fratura de pilão tibial, pacientes com fraturas expostas, pacientes com histórico de fratura ou infecção ou neoplasia dos membros inferiores, assim como pacientes com doença mental, com neuropatia, e pacientes com risco cirúrgico ASA igual ou superior a 3.

O estudo foi aprovado, conforme parecer 4.300.329, pelo Comitê de Ética em Pesquisa do INTO (**Anexo A**). Os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão e não apresentaram critérios para exclusão foram convidados a participar do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (**Anexo B**).

4.2 AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA

O protocolo de avaliação pré-operatório foi o mesmo vigente do centro especializado de pé e tornozelo do INTO, caracterizado pela realização de radiografias de tornozelo (na incidências anteroposterior, anteroposterior com 20 graus de rotação interna e perfil), radiografias do pé (na incidências anteroposterior, oblíqua e perfil) e tomografia computadorizada de tornozelo.

As fraturas foram avaliadas e classificadas de acordo com classificação de Danis Weber, com base na radiografia pré-operatória.

4.3 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

A cirurgia foi realizada por 4 cirurgiões sênior (com mais de 5 anos de experiência) especialistas em cirurgia do pé e do tornozelo.

O protocolo cirúrgico foi semelhante para todos os pacientes. O paciente foi posicionado em decúbito dorsal com um coxim abaixo do quadril ipsilateral ao lado que vai ser operado, permitindo uma leve rotação interna do membro inferior e que os dedos do pé do paciente apontem para o teto. O calcanhar do paciente foi posicionado no final da mesa operatória, o que permite movimentos de dorsiflexão e flexão plantar do tornozelo, bem como manobras de estres durante a artroscopia. Um torniquete foi aplicado na coxa para evitar a compressão dos músculos da perna e interferir no acesso à artroscopia do tornozelo, uma faixa de Esmarch foi aplicada antes da insuflação do torniquete.

Iniciamos o procedimento cirúrgico realizando um primeiro tempo de artroscopia de tornozelo. Um bisturi com lâmina 11 foi usado para fazer uma incisão anteromedial longitudinal medial ao tendão tibial anterior, após foi realizada dissecação roma até chegar à cápsula articular, com cuidado para não lesar os nervos sensitivos. Na articulação foi inserido com um trocar cônico com ponta roma e cânula. O artroscópio de 3.5mm foi então introduzido na articulação do tornozelo.

Antes de fazer a incisão para o portal anterolateral, palpamos o tornozelo e o dorso pé para identificar e evitar o ramo cutâneo intermediário do nervo fibular superficial. A incisão para o portal anterolateral portal também foi limitado apenas à pele, e dissecação roma foi usada para alcançar as camadas mais profundas até a cápsula articular.

A irrigação da articulação foi feita com soro fisiológico 0,9% fornecida pelo fluxo da

gravidade. Não utilizou-se de tração, a artroscopia foi realizada utilizando apenas movimentos de dorsoflexão e flexão plantar do tornozelo. Um shaver 3.5mm foi introduzido para permitir a retirada do hematoma fraturário e a drenagem da irrigação.

Após a limpeza da articulação iniciamos a realização de inventário articular a procura de lesões. A tíbia distal e a cúpula talar foram inspecionadas quanto a lesões osteocondrais. Os maléolos medial e posterior (a visualização do maléolo posterior foi prejudicada pois não realizamos portais posteriores no tornozelo e não utilizamos de tração articular no tornozelo) foram examinados para fratura. O ligamento deltóide e complexo ligamentar lateral foram examinados quanto à ruptura. A fíbula distal foi examinada para visualização da fratura, bem como a relação da fíbula com a tíbia distal para diagnóstico de lesão da sindesmose. Corpos livres foram retirados.

As lesões da cartilagem articular foram classificadas de acordo com profundidade e localização conforme determinado por inspeção e palpação.

Para determinar a localização das lesões osteocondrais no tálus utilizamos os quadrantes descritos por Rainkin et. al (**Figura 7**) e na tíbia utilizamos os quadrantes descritos por Elias et. al (**Figura 8**).

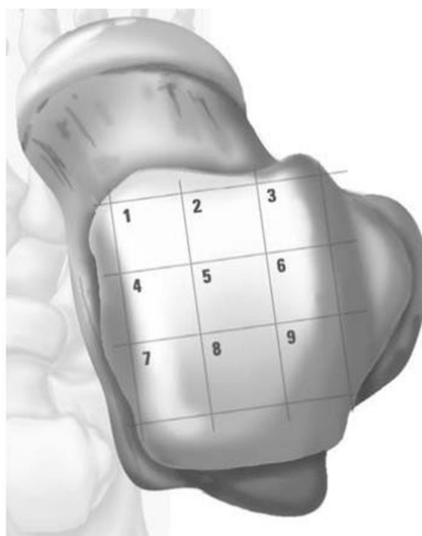


Figura 7: Zonas de Rainkin. Demonstração gráfica da superfície articular superior do tálus dividida em 9 quadrantes. (FONTE: RAINKIN, 2007)

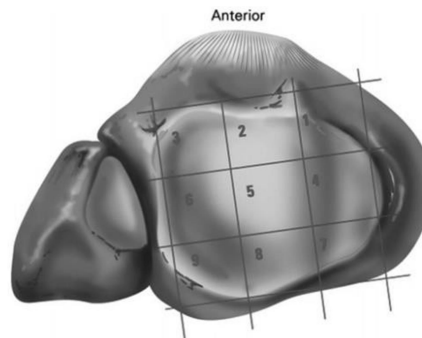


Figura 8: Zonas de Elias. Demonstração gráfica da superfície articular inferior da tíbia dividida em 9 quadrantes. (FONTE: ELIAS, 2009)

A mensuração de tamanho e profundidade da lesão foi determinada com auxílio de um *probe* milimetrado considerando o maior diâmetro da lesão e a maior profundidade.

O sistema de classificação postulado pela ICRS (Sociedade Internacional de Reparação de Cartilagem) na profundidade da lesão (nota 0–4) foi utilizado. O tratamento realizado dependeu do grau da lesão da cartilagem. O desbridamento das bordas instáveis das lesões condrais foi planejado para lesões ICRS grau 2, enquanto para as lesões ICRS graus 3 e 4 foi planejada a necessidade de tratamento adicional, como a condroplastia e a técnica de microfratura. A **Tabela 1** apresenta o protocolo de tratamento das lesões encontradas na artroscopia.

Tabela 1 : Tratamento proposto para as lesões encontradas na artroscopia

Lesões encontradas na artroscopia	Tratamento
Corpos livre	Retirada
Incongruência na redução do maléolo medial	Realizar revisão com nova osteossíntese
Lesão de sindesmose	Redução + fixação com parafuso transindesmal
Lesão osteocondral	
ICRS 1 e 2	Desbridamento + regularização das bordas
ICRS 3 e 4	< 5mm microfraturas; >5mm condroplastia
Lesão do complexo ligamentar lateral	Reparo ligamentar
Lesão do complexo ligamentar medial	Reparo ligamentar

Terminada a artroscopia, a redução aberta e fixação interna da fratura foram então realizadas. A fixação posterior do maléolo foi realizada sempre que possível através de uma abordagem posterolateral com placa posterior e parafusos, ou apenas parafuso. A fratura da fíbula foi abordada através da abordagem posterolateral ou de uma abordagem lateral direta. A fixação fibular foi alcançada com parafuso interfragmentário único ou múltiplos quando possível, seguido por uma placa de neutralização lateral ou posterolateral. As fraturas do maléolo medial foram abordadas através de uma abordagem medial direta padrão ao maléolo medial. A fixação foi obtida por dois parafusos de pequenos fragmentos com rosca parcial paralelos ou construção de placa e parafuso, ou uma construção de banda de tensão. Foi realizado um teste de estresse de sindesmose durante a artroscopia, e a fixação com parafusos paralelos ou único foi realizada se considerada instável.

Após a fixação da fratura realizamos o 2º tempo da artroscopia, onde analisamos a qualidade da redução da fratura no maléolo medial. Comparamos a redução obtida na

radioscopia intraoperatória com a visualização direta com auxílio de artroscopia, se redução não anatômica realizamos nova tentativa de redução da fratura. Avaliamos a estabilidade conseguida após fixação da sindesmose, visualizamos a sindesmose já fixada e tentamos introduzir um probe de 5mm para testar a estabilidade, bem como realizamos teste de estres (rotação externa do tornozelo) e ver como a sindesmose se comportava, se instável realizamos nova tentativa de fixação da sindesmose. Por último avaliamos a estabilidade do ligamento deltoíde e complexo ligamentar lateral após o reparo.

Após o termino da cirurgia foi preenchido o formulário constante no Anexo III, proposto como protocolo de inventário articular e tratamento.

No pós-operatório, todos os pacientes sem lesões intra-articulares tiveram a carga articular liberada conforme tolerância. Se alguma lesão osteocondral ou lesão ligamentar fosse identificada durante a artroscopia, permaneciam sem carga por seis semanas. Todos os pacientes foram submetidos à colocação de uma tala por 2 semanas, seguidos pela utilização de uma bota tipo Robofoot®.

4.4 AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica Microsoft Excell para posterior análise. A idade foi apresentada em média e desvio padrão. Os dados categoricos foram resumidos por frequencia e proporção.

5. RESULTADOS

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 28 participantes para o estudo, com a realização de osteossíntese de tornozelo auxiliada por artroscopia (**Figura 9**).

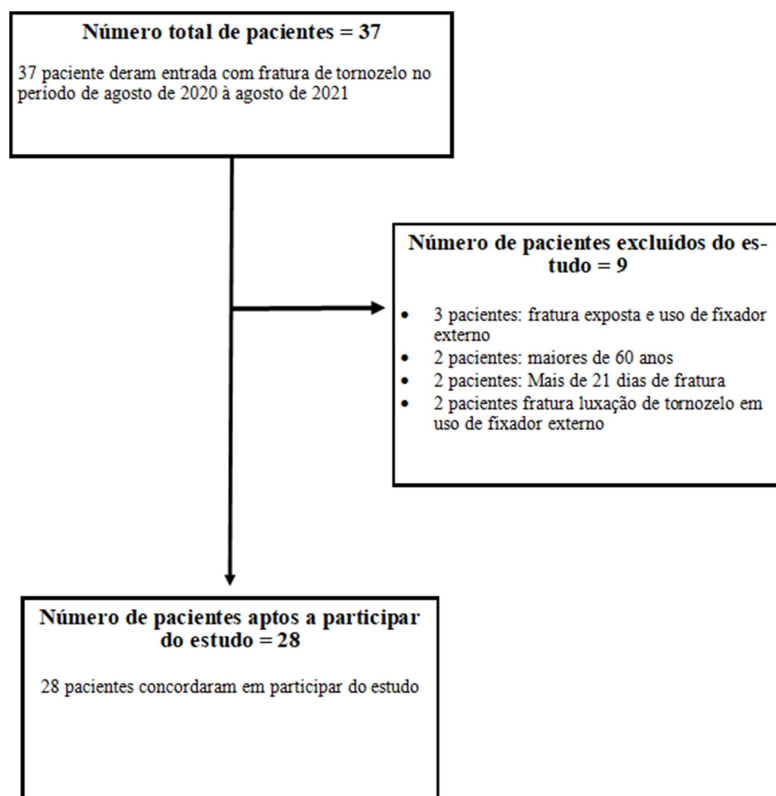


Figura 9: Fluxograma com pacientes que foram excluídos e que participaram do estudo

Dos 28 participantes, 12 (42,86%) eram do sexo masculino e 16 (57,14%) do sexo feminino. A média de idade dos participantes foi de $45,7 \pm 10,88$ anos (faixa de 19 a 60 anos). Quanto aos fatores de risco do paciente, quatro (14,28%) dos pacientes eram tabagistas, cinco (17,85%) eram hipertensos e cinco (17,85%) diabéticos.

A **Tabela 2** apresenta a distribuição dos tipos de fratura de acordo com a classificação de Danis-Weber.

Tabela 2. Tipos de fratura de acordo com Danis–Weber

Classificação de Danis–Weber	Número de participantes (Frequência)
Danis–Weber tipo B	20 (71,43%)
Danis–Weber tipo C	8 (28,57%)

As lesões intra-articulares associadas à fratura do tornozelo foram encontradas em 85,71% dos participantes do estudo. A alteração mais comumente observada foi a lesão da sindesmose, seguida pela presença de lesões osteocondrais, respectivamente, em 17 e 16 participantes. Em quatro indivíduos não encontramos lesões intra-articulares (**Tabela 3**).

Tabela 3. Discriminação de Achados Intra-Articulares

Lesão intra-articular	Total de lesões	Porcentagem
Corpo livre	10	35,71%
Lesão osteocondral talar	14	50%
Lesão osteocondral tibial	2	7,14%
Lesão de sindesmose	17	60,71%
Lesão do ligamento deltoíde	5	17,86%
Lesão do complexo ligamentar lateral	5	17,86%
Nenhuma lesão	4	14,28%

Os participantes com fraturas Danis-Weber tipo C apresentaram achados intra-articulares em 100% dos casos operados, enquanto aqueles com fraturas Danis-Weber tipo B apresentaram lesões intra-articulares em 80% (**Tabela 4**).

Tabela 4. Achados patológicos intra articulares em cada paciente de acordo com a classificação de Danis-Weber.

Achados intra articulares	Danis-Weber tipo B	Danis-Weber tipo C	Total
Corpo livre	6	4	10
Lesão osteocondral talar	9	5	14
Lesão sindesmótica	9	8	17
Lesão do complexo ligamentar lateral	4	1	5
Lesão do ligamento deltoíde	2	3	5
Lesão osteocondral tibial	1	1	2
Nenhuma lesão	4	0	4

As fraturas do maléolo medial estavam presentes em 12 participantes. Após a avaliação artroscópica pós-redução do maléolo medial, verificamos que quatro participantes (33,34%) apresentavam com má redução da fratura após fixação (**Tabela 5**).

Tabela 5. Qualidade da redução do maléolo medial

Qualidade da Redução	Danis-Weber tipo B	Danis-Weber tipo C	Total
Anatômica	7	1	8
Não anatômica	2	2	4

Dos quatro participantes nos quais a redução anatômica do maléolo medial não foi obtida, dois não apresentavam desvio perceptível na avaliação pela radioscopia intraoperatória, sendo realizada nova tentativa de melhora da redução do maléolo medial alcançando êxito em um participante. Nos outros dois participantes, com idade acima de 55 anos, diabéticos, tabagistas, com má qualidade óssea e que apresentavam fratura cominutiva,

a má redução do maléolo medial foi visualizada tanto na radioscopia e na artroscopia, não se conseguindo êxito na tentativa de melhora da redução.

Dezesseis dos 28 participantes analisados (57,14%) apresentaram pelo menos uma lesão osteocondral. Em cinco participantes encontramos mais de uma lesão osteocondral secundária ao trauma no tornozelo, resultando em um total de 21 lesões.

As informações quanto os locais das lesões osteocondrais talar documentadas estão detalhadas na **Tabela 6**, a qual também ilustra que 63,16% das lesões osteocondrais estão localizadas na zona 6 de acordo com a divisão de Raikin.

Tabela 6 : Localização da lesão osteocondral talar em comparação com o tipo de fratura.

Localização da lesão osteocondral	Fratura Danis-Weber tipo B	Fratura Danis-Weber tipo C	Todas as fraturas
Zona 1	0	1	1 (5,26%)
Zona 2	2	1	3 (15,79%)
Zona 3	0	0	0
Zona 4	3	0	3 (15,79%)
Zona 5	0	0	0
Zona 6	7	5	12 (63,16%)
Zona 7			0
Zona 8			0
Zona 9			0

Em relação à profundidade das lesões osteocondrais do tálus, as lesões localizadas na zona 6 pela divisão de Raikin eram mais profundas que as observadas na zona 4 e na zona 1, tanto nos pacientes com fratura Danis-Weber tipo B quanto Danis-Weber tipo C. A **Tabela 7** mostra a medida aproximada dessas lesões.

Tabela 7 : Tamanho, localização, profundidade e Classificação ICRS das lesões osteocondrais.

Lesão	Tamanho	Profundidade	Localização	Classificação da ICRS
A	<2mm	<2mm	6	2
B	<2mm	2-4mm	6	3
C	2-4mm	<2mm	6	2
D	2-4mm	2-4mm	6	3
E	<2mm	<2mm	4	2
F	2-4mm	<2mm	4	2
G	<2mm	<2mm	1	2
H	2-4mm	<2mm	2	2
I	<2mm	<2mm	2	2
J	2-4mm	<2mm	2	2
L	<2mm	<2mm	4	2
M	2-4mm	2-4mm	6	3
N	<2mm	<2mm	6	2
O	<2mm	2-4mm	6	3
P	2-4mm	<2mm	6	2
Q	<2mm	<2mm	6	2
R	<2mm	2-4mm	6	3
S	2-4mm	<2mm	6	2
T	2-4mm	<2mm	6	2

Foram encontradas duas lesões osteocondrais tibiais, ambas localizadas na zona 4 de Elias e associadas a fraturas cominutivas graves do maléolo medial. Nesses dois pacientes não foi conseguida uma redução anatômica da fratura do maléolo medial.

As lesões de sindesmose foram encontradas em 17 pacientes. Todos os pacientes com fratura de Danis Weber tipo C tiveram lesão total da sindesmose (**Figura 10**). Dois pacientes com fratura Danis Weber tipo B tiveram lesão parcial da sindesmose e nove apresentaram lesão total da sindesmose. Todos os pacientes que tiveram diagnóstico de lesão sindesmal parcial ou total foram submetidos à fixação com parafuso transsindesmal.

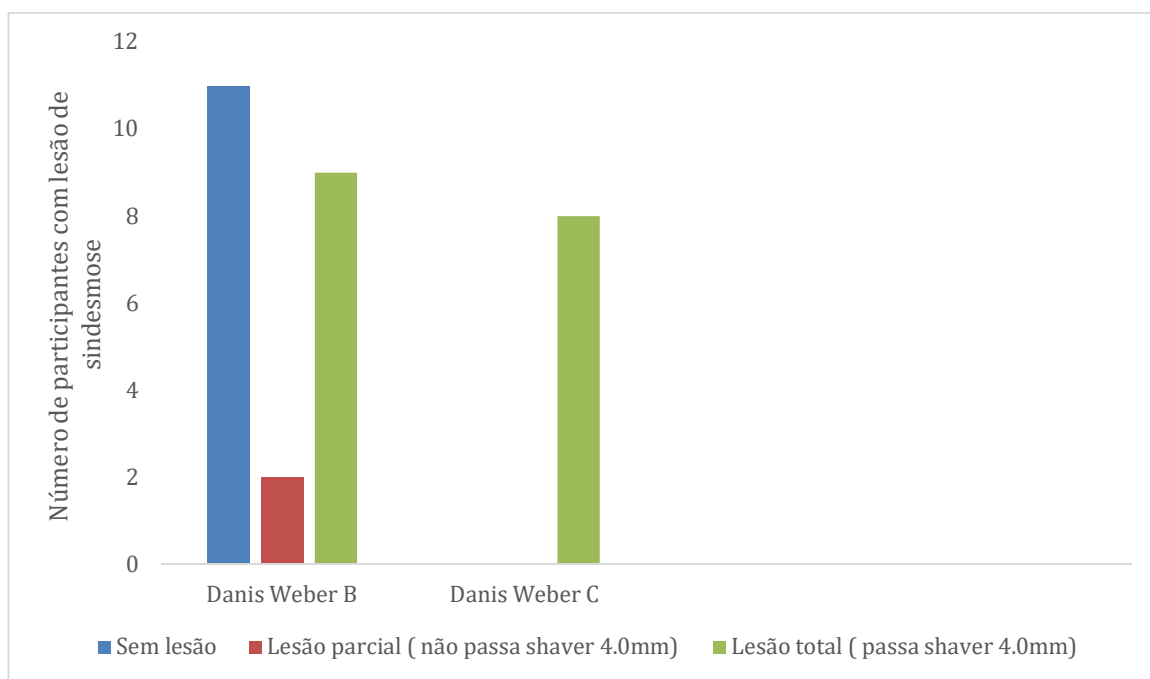


Figura 10: Gráfico correspondendo ao grau da lesão de sindesmose de acordo com a classificação de Danis Weber.

Na avaliação do complexo ligamentar lateral foi encontrada lesão total do ligamento talofibular anterior em três pacientes e em um não foi visualizado o ligamento, sugerindo ruptura prévia. Na avaliação do ligamento deltóide foi encontrada lesão parcial em cinco pacientes.

6. DISCUSSÃO

As fraturas instáveis do tornozelo tratadas com redução anatômica e fixação interna tradicionalmente apresentam bons resultados em cerca de 70% dos pacientes (GONZALEZ et. al., 2016), embora haja um subconjunto de pacientes que desenvolvam resultados funcionais inesperadamente ruins (LOREN; FERKEL, 2002). Nesses casos, mesmo após a redução anatômica da fratura de tornozelo, os pacientes evoluem de maneira insatisfatória. A dor residual, a osteoartrite precoce, o déficit funcional, e o edema no tornozelo são as queixas mais comuns e que reduzem a qualidade de vida desse grupo. Vários autores alegam que esses resultados adversos podem, de fato, ser devidos a lesões intra-articulares não reconhecidas e, portanto, não tratadas. No presente estudo, realizamos o inventário artroscópico de lesões intra-articulares em pacientes com fraturas do tornozelo tipos B e C de Weber.

Da Cunha em seu estudo encontrou 78% dos pacientes com fratura aguda de tornozelo submetidos à artroscopia possuíam alguma lesão condral. Dos pacientes que sofreram luxação no momento da lesão, 100% apresentaram lesão condral. Smith e colaboradores encontraram uma incidência de lesões intra-articulares em 77,5% dos pacientes. Tal dado é extremamente relevante, pois os pacientes com lesões condrais apresentaram desfechos clínicos estatisticamente significativamente piores do que aqueles sem lesão nos referidos estudos.

Em uma revisão sistemática publicada por Stufkens e colaboradores foi descrito que 1822 pacientes com fratura no tornozelo foram submetidos à redução aberta e fixação interna da forma tradicional e foram acompanhados tempo médio 5,1 anos. Apesar da redução anatômica, descobriram que apenas 79% dos pacientes apresentavam bons excelentes desfechos de longo prazo que não necessariamente correlacionavam com a gravidade da fratura. Ponzer e colaboradores relataram dados de desfecho funcional em 41 pacientes após

redução aberta e fixação interna de fratura tornozelo com acompanhamento de dois anos. O estudo evidenciou que, após dois anos de cirurgia, apenas 36% dos pacientes tiveram recuperação completa, com 44% relatando problemas relacionados ao trabalho e 61% alegando problemas com atividades esportivas. Já Hintermann e colaboradores (2000) relataram os achados artroscópicos de uma série prospectiva consecutiva de 288 fraturas no tornozelo, na qual 79% apresentaram lesões de cartilagem articular. Assim, lesões osteocondrais estão frequentemente presentes nas fraturas no tornozelo, e é possível que sua negligência seja uma causa de desfechos ruins, o que justifica o papel da artroscopia.

Encontramos com auxílio de artroscopia a presença de lesões intra-articulares em 89,29% dos participantes com fraturas no tornozelo, sendo 54,58% LOC. Não podemos ignorar essas lesões, que possuem tratamento, e cuja negligência pode acarretar desfechos catastróficos. As LOC do tornozelo frequentemente causam dor e incapacidade (CARNEY et al., 2018; DEKKER et al., 2017) e os pacientes com LOC sintomáticos normalmente sofrerão de dor crônica, edema, bloqueio articular e presença de corpos livres. As LOC agudas sem desvio podem ser tratadas de forma conservadora, apresentando resultados bem-sucedidos em até 50% dos casos (HURLEY et al., 2021; LOOZE et al., 2017). No presente estudo encontramos 16 lesões osteocondrais que não seriam diagnosticadas e tratadas se a artroscopia não tivesse sido realizada.

Devido à baixa capacidade de cicatrização da cartilagem articular, tratamentos conservadores como imobilização, repouso e restrição de atividades não apresentam bons resultados em pacientes sintomáticos com LOC no tornozelo (LAN et al., 2021). As LOC não tratadas podem contribuir para o desenvolvimento da osteoartrite em estágio inicial e levar à incapacidade grave (STUFKENS et al., 2010; IRWIN et al., 2018). A microfratura é o padrão-

ouro entre as intervenções cirúrgicas para lesões $<150\text{mm}^2$, mas não pode prometer bons resultados a longo prazo (CUNNINGHAM; ADAMS, 2020; STEELE et al., 2018).

O diagnóstico das LOC nas fraturas agudas do tornozelo é difícil e controverso. As radiografias têm sensibilidade relativamente baixa e muitas vezes não são claras, não identificando as LOC em mais de 40% dos casos (VERHAGEN et al., 2005; SCHUMAN; STRUIJS; VAN DIJK, 2002). A ressonância magnética apresenta melhores condições de visualização dos tecidos moles como cartilagem, sinovial e tendões, tornando-a vantajosa na detecção e caracterização de LOC (VERHAGEN et al., 2005). Conquanto apresenta custo elevado, não está disponível em grande parte dos serviços de trauma e apresenta dificuldade na avaliação completa do osso subcondral e das dimensões exatas da lesão (ROSS et al., 2015). A tomografia, por outro lado, fornece uma avaliação superior do osso subcondral nas LOC, em comparação com a ressonância magnética, mas apresenta baixa sensibilidade em lesões isoladas da cartilagem articular e nas lesões agudas (LAN et al., 2021). A artroscopia é o método padrão ouro para diagnosticar e tratar as LOC. A capacidade de avaliar toda a articulação, além de conseguir examinar a estabilidade da lesão, fornecer a avaliação mais abrangente na da lesão e já realiza o tratamento mais adequado para a lesão.

Nas LOC agudas não desviadas, os métodos conservadores de tratamento são geralmente considerados com a intenção de reduzir a carga na cartilagem danificada para resolver o edema ósseo ou incentivar a cicatrização de quaisquer fragmentos condrais (ZINGERINK et al., 2010). Mesmo nessas lesões a artroscopia é importante, pois informa ao cirurgião que o paciente, além da fratura de tornozelo, possui uma lesão condral, podendo assim o cirurgião conduzir melhor o pós-operatório do paciente, decidindo sobre liberação de carga precoce, liberação para atividades esportivas, tempo e tipo de imobilização e regime de fisioterapia (STEELE et al., 2018)

Nas LOC desviadas o tratamento cirúrgico é indicado, sendo comumente realizado por intervenção artroscópica. A maioria dos procedimentos consiste no desbridamento da cartilagem hialina danificada e do osso subcondral subjacente. O tratamento padrão-ouro para lesões de tamanho inferior a 150 mm² permanece a microfratura (STEELE et al., 2018; CUNNINGHAM; ADAMS, 2020), que envolve a criação de pequenas perfurações no osso subcondral para criar um novo suprimento sanguíneo, resultando na migração de células tronco mesenquimais da medula óssea que posteriormente se diferencia, formando um neotecido fibrocartilagenoso (CUNNINGHAM; ADAMS, 2020). No nosso estudo realizamos o tratamento com microfratura em 5 participantes, que apresentavam lesões condrais classificadas como ICRS 3 e com tamanho inferior a 5 mm. Sem o auxílio da artroscopia essas lesões não seriam diagnosticadas e tratadas de forma correta. Em 11 realizamos desbridamento e regularização da lesão pois eram superficiais e não desviadas.

Melhorias clínicas e funcionais baseada na Escala Analógica Visual e no escore da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* em pacientes que realizaram tratamento com microfratura para lesão osteocondrais foram demonstradas após 24 meses de pós-operatórios (KIM et al., 2019). Resultados de estudos publicados recentemente tanto por Kim e colaboradores (2019) quanto por Choi e colaboradores (2020) indicam que a microfratura resulta em melhorias a médio prazo. Ao avaliar 70 pacientes, 85% dos mesmos apresentaram melhora seis meses após a microfratura (KIM et al., 2019). Além disso, em estudo com 156 pacientes (165 tornozelos) foi evidenciada melhora ou estabilização da dor e escores funcionais em comparação com o grupo controle em até seis anos pós-operatórios (CHOI et al., 2020).

Em LOC de tamanho superior a 5 mm o transplante osteocondral é o tratamento padrão (LAN et al., 2021), podendo ser executado na forma de transplante de osteocondral

autólogo ou de transplante osteocondral alogênico. A técnica consiste na coleta de cartilagem e do osso subcondral como um plugue cilíndrico que é combinado em tamanho e área ao defeito osteocondral (LAN et al., 2021). Para tratar defeitos maiores, pode-se realizar mosaico em que múltiplos plugues menores são tomados e inseridos nos defeitos (HANGODY; FÜLES, 2003). Para defeitos de tamanho inferior a 1 cm², os plugues osteocondrais são colhidos do próprio paciente. Nos defeitos de tamanho superior a 2 cm², pode ser realizado o a fresco com enxerto obtido de doador cadáver. Recentemente foram publicadas várias revisões sistemáticas que visavam determinar os desfechos clínicos após os transplantes osteocondrais no tornozelo. Pereira et al. (2021), constataram que em 12 estudos, com 191 pacientes, não houve complicações de curto prazo após os transplantes osteocondrais frescos e que a taxa de sobrevivência do enxerto foi de 86,6%. Transplantes osteocondrais autólogos também foram concluídos com bons desfechos clínicos em média 62,8 meses de seguimento, embora a morbidade do local do doador tenha sido demonstrada em 18 dos 500 participantes do estudo (SHIMOZONO et al., 2018).

Nenhum paciente do nosso estudo precisou realizar um transplante osteocondral, pois nenhuma lesão encontrada era maior que 5 mm. Acreditamos que a fisiopatologia ajuda a entender a ausência de defeitos maiores, pois lesões superficiais inicialmente consistem em fissuras ou fibrilações na cartilagem com uma placa óssea subcondral intacta, enquanto no defeito grave, o osso subcondral está danificado, apresentando microfraturas e contusões ósseas (GOMOLL et al., 2010). Em geral, a cicatrização da lesão ocorre da periferia para o centro. A formação de cisto subcondral foi hipotetizada como sendo causada após um dano ou fissura na cartilagem, essa lesão funcionaria como uma válvula (DURR et al., 2004; BUCKWALTER et al., 1998). Esse mecanismo de válvula permitiria a intrusão de fluido do espaço articular para o osso subcondral, mas não na direção oposta (VAN DIJK et al., 2010). Esse mecanismo repetitivo representa um círculo vicioso, fazendo com que haja deslocamento

do líquido sinovial sob alta pressão para osso subcondral danificado, fazendo que essas lesões aumentem de tamanho e profundidade.

No nosso estudo, as lesões osteocondrais em sua grande maioria (87,5%) foram encontradas no tálus, o que está em consonância com os trabalhos já publicados (BRAUNSTEIN et al., 2019; HINTERMANN et al., 2000; LEONTARITIS et al., 2009). A maioria das lesões foram unifocais, correspondendo a 16 participantes, tendo cinco participantes apresentado lesões multifocais. As lesões multifocais foram mais comuns nas fraturas Danis Weber tipo C. O lado medial foi a sublocação mais comum das lesões do tálus, sendo 67,16% das lesões encontradas na zona 6 de Raiken. Não encontramos lesões no aspecto posterior do tálus. Esse achado pode ser resultado de viés, uma vez que a artroscopia foi realizada sem tração sendo a visualização posterior difícil, levando à subestimação de LOC posteriores no tálus.

Neste estudo, verificamos que as fraturas de Danis Weber tipo C apresentam maior incidência de LOC em comparação com pacientes com fratura Danis Weber tipo B, assim como Hintermann e colaboradores (2000). Por outro lado, Fuchs et al. e Loren et al. não encontraram diferença significativa na incidência de LOC entre fraturas no tornozelo na classificação Danis-Weber tipos B ou C.

A sindesmose é fundamental para manter a estabilidade do tornozelo (YUEN; LUI, 2017). As lesões de sindesmose podem ocorrer de muitas formas, comumente classificadas em isoladas ou, mais frequentemente, associadas à fratura do tornozelo (LUBBERTS et al., 2020). Embora o mecanismo muitas vezes não esteja claro, tem sido demonstrado que essas lesões ocorrem com mais frequência em alguns tipos de fraturas rotacionais no tornozelo, como na rotação pronação-externa e pronação-abdução e menos frequentemente em rotação supinação-externa (MIYAMOTO; TAKAO, 2011). A sindesmose raramente está lesada em

fraturas de Weber tipo A, enquanto nas fraturas Danis Weber tipo C estão presentes em até 80% das vezes (POGLIACOMI et al., 2018; XIE et al., 2018) . Neste caso, temos ruptura do ligamento deltoíde causado pela rotação externa e fratura da fíbula acima do nível de sindesmose distal. No nosso estudo encontramos 100% dos participantes com lesão da sindesmose nas fraturas Danis Weber tipo C. A integridade da sindesmose não bem evidenciada nas lesões de Danis Weber tipo B causadas por um mecanismo de rotação externa, mas alguns estudos relatam lesões em até 40% dos casos (POGLIACOMI et al., 2018; XIE et al., 2018). Encontramos lesão da sindesmose em 45% dos participantes com fraturas Danis Weber tipo B, o que está de acordo com a literatura mundial.

O diagnóstico de lesão de sindesmose pode ser difícil, uma vez que a anatomia da sindesmose possui muita variação anatômica, em 60–75% dos pacientes, a superfície articular da tíbia é concava. Em 40-25% a superfície articular da tíbia é convexa ou irregular (RAMMELT; OBRUBA, 2015; SAGI; SHAH; SANDERS, 2012). Logo até mesmo a determinação da forma anatômica da sindesmose é bastante variável e pode apresentar variação de classificação inter-observador.

O exame clínico do tornozelo consiste na inspeção e palpação óssea e ligamentar ao redor das articulações do tornozelo e do joelho (POLZER et al., 2012). Os testes clínicos de Kleiger, o teste de compressão, o teste de perna cruzada e o teste de Cotton (RAMMELT; OBRUBA, 2015), quando positivos, sugerem pelo menos uma entorse de grau 2 na classificação de Clanton. Os dois primeiros testes são altamente específicos (85% e 94%, respectivamente), embora sua sensibilidade seja baixa (20% e 30%, respectivamente) (CESAR; AVILA; ABREU, 2011). Assim, muitas vezes as lesões não são diagnosticadas se apenas esses testes forem utilizados. Entretanto, quando a fratura no

tornozelo está presente, os testes clínicos descritos não podem ser executados, sendo válidos apenas para entorses e lesões sindesmais crônicas.

A artroscopia do tornozelo pode ser utilizada como ferramenta diagnóstica e terapêutica (TOURNÉ et al., 2019), fornecendo uma visão direta durante o teste dinâmico da sindesmose (TAKAO et al., 2003). A sindesmose é julgada instável a partir de diástase de 2 mm, que é comumente testada pela introdução de um gancho de palpação artroscópica na linha articular tibiofibular (BEUMER et al., 2004; CARROZZO et al., 2018). A visualização direta da lesão permite ao cirurgião ter mais segurança e precisão no diagnóstico e tratamento dessas lesões. Se a fixação for indicada, a artroscopia pode guiar a estabilização extra articular (TOURNÉ et al., 2019). No nosso estudo todas as 17 lesões de sindesmose foram diagnosticadas e tratadas com auxílio de artroscopia. Acreditamos que essa ferramenta venha a somar e em pouco tempo se torne rotina na avaliação e tratamento das lesões de sindesmose visto que os testes intraoperatórios de Cotton e em rotação externa forçada feito sob auxílio de fluoroscopia apresentarem sensibilidade ruim (PAKARINEN et al., 2011; VAN DEN BEKEROM et al., 2010).

Além disso uma falha significativa na abordagem convencional para o tratamento das lesões da sindesmose é evidenciada pela alta taxa de falha iatrogênica na redução da sindesmose. Os estudos mostram que as taxas de má redução pós-operatória da sindesmose de são detectadas em 16% das radiografias simples e em até 52% das tomografias computadorizadas (WEENING; BHANDARI, 2003; HOVIS et al., 2002; GARDNER et al., 2006). Acredita-se que esses resultados deletérios sejam em grande parte atribuíveis à técnica de redução indireta sem visualização da articulação tibiofibular e à, notoriamente difícil, avaliação da redução dependente de imagens fluoroscópicas imprecisas (SAGI; SHAH; SANDERS, 2012; CHERNEY et al., 2015). A precisão de redução pode ser melhorada pela visualização direta aberta da articulação da sindesmose (SAGI; SHAH; SANDERS, 2012;

MILLER et al., 2009). A artroscopia teria, então, um papel fundamental no auxílio dessa redução. Outra ferramenta que pode ser utilizada seria a tomografia intraoperatória (SAGI; SHAH; SANDERS, 2012) que, embora bastante eficaz, não está prontamente disponível em todos os hospitais, acrescenta custos financeiros adicionais e aumenta a exposição à radiação. Para a solução desse problema acreditamos que a artroscopia seria o melhor meio de diagnóstico e auxílio no tratamento pois é a única que permite a visualização direta e permite realizar testes dinâmicos durante a avaliação.

O complexo ligamentar medial desempenha um papel importante na estabilidade da articulação do tornozelo. É a principal estabilizador do deslocamento lateral e anterior do tálus (WATANABE et al., 2012). Estudos biomecânicos demonstraram que o complexo ligamentar medial normal centraliza o tálus no tornozelo, independente de uma fratura maleolar lateral desviada, (SCHUBERTH et al., 2004; KUSNEZOV et al., 2012; HARRIS; FALLAT, 2004). O manejo de lesões agudas de complexo ligamentar medial associadas à fixação da fratura do tornozelo é controverso, sem consenso quanto às indicações de reparo cirúrgico ou tratamento conservador.

Muitas séries de casos têm relatado o reparo cirúrgico do ligamento deltoide nas fraturas do tornozelo, com resultados satisfatórios e sem complicações (HSU; LAREAU; ANDERSON, 2015; YAN et al., 2013; YU et al., 2015). Hsu e colaboradores trataram 14 jogadores da liga nacional de futebol americano dos Estados Unidos com fratura de maléolo lateral, lesão do ligamento deltoide e lesão sindesmal com redução aberta e fixação interna do maléolo lateral, reparo do ligamento deltoide superficial com âncoras e fixação com botão sutura da lesão sindesmal. Os autores obtiveram resultados satisfatórios sem complicações no intervalo de seguimento de um ano (HSU; LAREAU; ANDERSON, 2015). Outras séries de casos relataram o desfecho do tratamento conservador das lesões do ligamento deltoide (DE SOUZA; GUSTILO; MEYER, 1985; HARPER, 1987; ZEEGERS et al., 1989; TOURNE et

al., 1999). Os autores desses estudos obtiveram bons resultados com baixas taxas de complicações. Quando presentes, as complicações não estavam relacionadas à instabilidade, concluindo que não há necessidade de reparo do ligamento deltoide. Zeeger et al. recomendaram que a exploração do ligamento deltoide seja somente indicada se houver dúvida quanto à congruência do espaço claro medial na radiografia em AP verdadeiro. Zhao e colaboradores encontraram correlação estatisticamente significativa entre a falta de reparo do ligamento deltoide, a má redução e falha nas fraturas do tornozelo Weber C. No nosso estudo encontramos 5 lesões parciais do ligamento deltoide sem instabilidade do tornozelo, não tendo sido realizado nenhum reparo no ligamento. A artroscopia ajuda a visualizar o ligamento deltoide sendo submetido a manobras de estresse o que somado com a avaliação fluoroscópica dá uma maior segurança ao cirurgião na decisão de reconstruir ou não essa estrutura.

O tratamento das fraturas do tornozelo com redução aberta e fixação interna tem como objetivo restabelecer o alinhamento ósseo, evitar a pseudartrose e a osteoartrite pós-traumática. Nas fraturas do maléolo medial, uma má redução articular está provavelmente mais relacionada ao risco de osteoartrite pós-traumática do que à má redução da face cortical da região medial do maléolo medial. No entanto, o alinhamento cortical da região medial do maléolo medial é frequentemente utilizado para julgar a adequação da redução, já que o componente articular da fratura não é tão facilmente visualizado. Uma série de casos realizada por Swart e Vosseller com 12 pacientes avaliou a qualidade da redução do maléolo medial por via artroscópica, evidenciando que na maioria das fraturas (83%), a redução da cortical medial do maléolo medial coincidia com a redução articular quando avaliado artroscopicamente. No nosso estudo tivemos 12 casos de fratura do maléolo medial, tendo todas as reduções sido avaliadas por artroscopia e evidenciando que em quatro participantes a redução do maléolo não era anatômica. Dos participantes nos quais não encontramos redução anatômica por artroscopia, em dois (50%) a radioscopia intraoperatória não apresentava desvio perceptível

pelo método. Logo a artroscopia foi fundamental no diagnóstico de má redução articular, visto que só o alinhamento da cortical não tinha fidelidade com o alinhamento articular. Nesses pacientes foi refeita a osteossíntese, sendo alcançada redução anatômica em um dos dois participantes. Nos outros dois pacientes a má redução do maléolo medial foi visualizada na radioscopia intraoperatória e na artroscopia. Como apresentavam má qualidade óssea com fratura cominutiva, além de serem diabéticos, tabagistas e com idade acima de 55 anos, não se conseguiu êxito na tentativa de melhora da redução.

Swart e Vosseller acreditam que a dificuldade de redução do maléolo medial mesmo com auxílio da artroscopia possa ser devido uma negligência temporal superior a duas semanas para o tratamento e pelo fato de alguns pacientes colocarem carga no membro afetado provocando uma impactação do maléolo medial. Não identificamos essa ocorrência nos participantes em que não foi conseguido êxito na redução, de modo que acreditamos que essa ocorrência tenha se devido a outras questões clínicas, como a má qualidade óssea.

Embora este estudo não tenha incluído os dados de desfecho, ele contribui para o corpo de evidências que favorecem o uso da artroscopia associada na redução aberta e fixação interna nas fraturas de tornozelo, visto que o procedimento artroscópico contribuiu com informações diagnósticas adicionais e pode ter benefício terapêutico para o tratamento da lesões intra-articulares que passariam ocultas. Assim, parece ser uma opção prática a considerar particularmente se há uma preocupação aumentada com a presença de lesão intra-articular aguda, como no caso de fraturas de tornozelo nos traumas de alta energia. A literatura revela que com o manejo cirúrgico das fraturas do tornozelo até 60% dos pacientes persistem com desfechos ruins a longo prazo. Assim, devem ser realizados esforços para mitigar esses resultados desfavoráveis, abordando toda as lesões associadas, para prevenir a osteoartrite pós-traumática e fornecer melhores informações diagnósticas e prognósticas ao paciente.

7. CONCLUSÃO

As fraturas agudas do tornozelo estão associadas a lesões intra-articulares, que podem ser diagnosticadas e tratadas com auxílio de artroscopia.

As fraturas Danis-Weber tipo C apresentam elevada incidência e gravidade de lesões osteocondrais e ligamentares.

A artroscopia é uma excelente ferramenta de diagnóstico de lesões intra-articulares nas fraturas agudas de tornozelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEUMER, A. *et al.* Radiographic measurement of the distal tibiofibular syndesmosis has limited use. **Clinical orthopaedics and related research**, n. 423, p. 227–234, 2004.

BONASIA, D. E. *et al.* The Role of Arthroscopy in the Management of Fractures About the Ankle. **JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 19, n. 4, 2011. Disponível em: https://journals.lww.com/jaaos/Fulltext/2011/04000/The_Role_of_Arthroscopy_in_the_Management_of.7.aspx.

BROCKETT, C. L.; CHAPMAN, G. J. Biomechanics of the ankle. [s. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid.>

CAMPBELL, K. J. *et al.* The ligament anatomy of the deltoid complex of the ankle: a qualitative and quantitative anatomical study. **Journal of Bone and Joint Surgery**. 2014.

CARNEY, D. *et al.* Osteochondral Lesions of the Talus. **Operative Techniques in Orthopaedics**, v. 28, n. 2, p. 91–95, 2018.

CARROZZO, M. *et al.* Beyond the pillars of the ankle: A prospective randomized CT analysis of syndesmosis' injuries in Weber B and C type fractures. **Injury**, v. 49 Suppl 3, p. S54–S60, 2018.

CHAN, K. B.; LUI, T. H. Role of Ankle Arthroscopy in Management of Acute Ankle Fracture. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, v. 32, n. 11, p. 2373–2380, 2016.

CHEN, X.-Z. *et al.* Prevalence and associated factors of intra-articular lesions in acute ankle fractures evaluated by arthroscopy and clinical outcomes with minimum 24-month follow-up. **Chinese Medical Journal**, v. 132, n. 15, p. 1802–1806, 2019.

CHERNEY, S. M.; HAYNES, J. A.; SPRAGGS-HUGHES, A. G. In vivo syndesmotomic overcompression after fixation of ankle fractures with a syndesmotomic injury. **J Orthop Trauma**, v. 29, p. 414–419, 2015.

CHOI, S.-W.; LEE, G.-W.; LEE, K.-B. Arthroscopic Microfracture for Osteochondral Lesions of the Talus: Functional Outcomes at a Mean of 6.7 Years in 165 Consecutive Ankles. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 1, p. 153–158, 2019.

COOPER, M. T. The Role of Deltoid Repair and Arthroscopy in Ankle Fractures. **Clinics in Sports Medicine**, v. 39, n. 4, p. 733–743, 2020.

COTTON, F. J. Dislocations and joint-fractures. **WB Saunders**. 1910.

CUNNINGHAM, D. J.; ADAMS, S. B. Arthroscopic Treatment of Osteochondral Lesions of the Talus With Microfracture and Platelet-Rich Plasma-Infused Micronized Cartilage Allograft. **Arthroscopy Techniques**, v. 9, n. 5, p. e627–e637, 2020.

DABASH, S, *et al.* Adding deltoid ligament repair in ankle fracture treatment: Is it necessary? A systematic review. **Foot and Ankle Surgery**. 2019.

DA CUNHA, R. J. *et al.* Ankle Arthroscopy for Diagnosis of Full-thickness Talar Cartilage Lesions in the Setting of Acute Ankle Fractures. **Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association**, v. 34, n. 6, p. 1950–1957, 2018.

DARWICH, A. *et al.* Incidence of concomitant chondral/osteochondral lesions in acute ankle fractures and their effect on clinical outcome: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 141, n. 1, p. 63–74, 2021.

DEKKER, T. J. *et al.* Treatment of Osteochondral Lesions of the Talus: A Critical Analysis Review. **JBJS Reviews**, v. 5, n. 3, 2017. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsreviews/Fulltext/2017/03000/Treatment_of_Osteochondral_Lesions_of_the_Talus__A.4.aspx.

DÜRR, H. D. *et al.* The cause of subchondral bone cysts in osteoarthritis: a finite element analysis. **Acta orthopaedica Scandinavica**, v. 75, n. 5, p. 554–558, 2004.

EBRAHEIM, N. A. *et al.* Anatomical evaluation and clinical importance of the tibiofibular syndesmosis ligaments. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 28, n. 2, p. 142–149, 2006.

ELSOE, R.; OSTGAARD, S. E.; LARSEN, P. Population-based epidemiology of 9767 ankle fractures. **Foot and Ankle Surgery**, v. 24, n. 1, p. 34–39, 2018.

FUCHS, D. J. *et al.* Effect of Arthroscopic Evaluation of Acute Ankle Fractures on PROMIS Intermediate-Term Functional Outcomes. **Foot & ankle international**, v. 37, n. 1, p. 51–57, 2016.

GARDNER, M. J. *et al.* Malreduction of the tibiofibular syndesmosis in ankle fractures. **Foot Ankle Int**, v. 27, p. 788–792, 2006.

GASPARETTO, F. *et al.* Posterior ankle and subtalar arthroscopy: indications, technique, and results. **Current reviews in musculoskeletal medicine**, v. 5, n. 2, p. 164–170, 2012.

GIANNINI, S. *et al.* One-step repair in talar osteochondral lesions: 4-year clinical results and t2-mapping capability in outcome prediction. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 3, p. 511–518, 2013.

GOLANÓ, P. *et al.* Anatomy of the ankle ligaments: A pictorial essay. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 18, n. 5, p. 557–569, 2010.

GOMOLL, A. H. *et al.* The subchondral bone in articular cartilage repair: current problems in the surgical management. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA**, v. 18, n. 4, p. 434–447, 2010.

GONZALEZ, T. A. *et al.* Arthroscopically Assisted Versus Standard Open Reduction and Internal Fixation Techniques for the Acute Ankle Fracture. **Foot & Ankle International**, v. 37, n. 5, p. 554–562, 2016.

HANGODY, L.; FÜLES, P. Autologous osteochondral mosaicplasty for the treatment of full-thickness defects of weight-bearing joints: ten years of experimental and clinical experience. **The Journal of bone and joint surgery. American volume**, v. 85-A Suppl 2, p. 25–32, 2003.

HARPER, M. C.; KELLER, T. S. A radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis. **Foot & ankle**, v. 10, n. 3, p. 156–160, 1989.

HARRIS, J.; FALLAT, L. Effects of isolated Weber B fibular fractures on the tibiotalar contact area. **The Journal of foot and ankle surgery: official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons**, v. 43, n. 1, p. 3–9, 2004.

HINTERMANN, B. *et al.* Arthroscopic findings in acute fractures of the ankle. **The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume**, v. 82-B, n. 3, p. 345–351, 2000a.

HINTERMANN, B. *et al.* Medial ankle instability: an exploratory, prospective study of fifty-two cases. **The American journal of sports medicine**. 2004.

HINTERMANN, B.; KNUPP, M.; PAGENSTERT, G. I. Deltoid ligament injuries: diagnosis and management. **Foot and ankle clinics**, v. 11, n. 3, p. 625–637, 2006.

HOVIS, W. D. *et al.* Treatment of syndesmotic disruptions of the ankle with bioabsorbable screw fixation. **Journal Bone Joint Surgery**, n. 84-A, p. 26–31, 2002.

HSU, A. R.; LAREAU, C. R.; ANDERSON, R. B. Repair of Acute Superficial Deltoid Complex Avulsion During Ankle Fracture Fixation in National Football League Players. **Foot & ankle international**, v. 36, n. 11, p. 1272–1278, 2015.

HURLEY, E. T. *et al.* Current management strategies for osteochondral lesions of the talus. **The Bone & Joint Journal**, v. 103-B, n. 2, p. 207–212, 2021.

IRWIN, R. M. *et al.* Incidence of Coexisting Talar and Tibial Osteochondral Lesions Correlates With Patient Age and Lesion Location. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 6, n. 8, p. 2325967118790965, 2018.

JENKINSON, R. J. *et al.* Intraoperative diagnosis of syndesmosis injuries in external rotation ankle fractures. **J Orthop Trauma**, v. 19, p. 604–609, 2005.

JEONG, M. S. *et al.* Deltoid ligament in acute ankle injury: MR imaging analysis. **Skeletal radiology**, 2014.

KIM, T. Y. *et al.* Analysis of the Changes in the Clinical Outcomes According to Time After Arthroscopic Microfracture of Osteochondral Lesions of the Talus. **Foot & Ankle International**, v. 40, n. 1, p. 74–79, 2018.

KRANIOTIS, P. *et al.* Ankle post-traumatic osteoarthritis: a CT arthrography study in patients with bi-and trimalleolar fractures. **Skeletal radiology**, v. 41, n. 7, p. 803–809, 2012.

KUSNEZOV, N. A. *et al.* Medial Malleolar Fractures and Associated Deltoid Ligament Disruptions: Current Management Controversies. **Orthopedics**, v. 40, n. 2, p. e216–e222, 2017.

LAN, T. *et al.* The management of talar osteochondral lesions - Current concepts. **Journal of Arthroscopy and Joint Surgery**, v. 8, n. 3, p. 231–237, 2021.

LAUGE-HANSEN, N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. **Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1920)**, v. 60, n. 5, p. 957—985, 1950.

LEE, S. *et al.* Deltoid Ligament Rupture in Ankle Fracture: Diagnosis and Management. **The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 27, n. 14, p. e648–e658, 2019.

LEONTARITIS, N.; HINOJOSA, L.; PANCHBHAVI, V. K. Arthroscopically Detected Intra-Articular Lesions Associated with Acute Ankle Fractures. **JBJS**, v. 91, n. 2, 2009. Disponível em: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2009/02000/Arthroscopically_Detected_Intra_Articular_Lesions.10.aspx.

LOOZE, C. A. *et al.* Evaluation and Management of Osteochondral Lesions of the Talus. **Cartilage**, v. 8, n. 1, p. 19–30, 2017.

LOREN, G. J.; FERKEL, R. D. Arthroscopic assessment of occult intra-articular injury in acute ankle fractures. **Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association**, v. 18, n. 4, p. 412–421, 2002.

LUI, T. H.; IP, K.; CHOW, H. T. Comparison of Radiologic and Arthroscopic Diagnoses of Distal Tibiofibular Syndesmosis Disruption in Acute Ankle Fracture. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, v. 21, n. 11, p. 1370.e1-1370.e7, 2005.

MAK, M. F. S., Richard Assal, Mathieu. Repair of syndesmosis injury in ankle fractures: Current state of the art. **EFORT Open Reviews**, v. 3, n. 1, p. 24–29, 2017.

MEINBERG, E. G. *et al.* Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. **Journal of orthopaedic trauma**, v. 32 Suppl 1, p. S1–S170, 2018.

MICHELSSEN, J. D.; AHN, U. M.; HELGEMO, S. L. Motion of the ankle in a simulated supination-external rotation fracture model. **JBJS**, v. 78, n. 7, p. 1024–1031, 1996.

MICHELSON, J. D.; VARNER, K. E.; CHECCONE, M. Diagnosing deltoid injury in ankle fractures: the gravity stress view. **Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)**, v. 387, p. 178–182, 2001.

MILLER, A. N.; CARROLL, E. A.; PARKER, R. J. Direct visualization for syndesmotic stabilization of ankle fractures. **Foot Ankle Int**, v. 30, p. 419–426, 2009.

MIYAMOTO, W.; TAKAO, M. Management of chronic disruption of the distal tibiofibular syndesmosis. **World journal of orthopedics**, v. 2, n. 1, p. 1–6, 2011.

MONDEN, S.; HASEGAWA, A.; TAKAGISHI, K. A clinical study of chondral-separated types of osteochondral lesions of the talus. **Foot & ankle international**, v. 31, n. 2, p. 124–

130, 2010.

NAKASA, T. *et al.* Evaluation of articular cartilage injury using computed tomography with axial traction in the ankle joint. **Foot & Ankle International**, v. 39, n. 9, p. 1120–1127, 2018.

NOSEWICZ, T. L. *et al.* Prospective computed tomographic analysis of osteochondral lesions of the ankle joint associated with ankle fractures. **Foot & Ankle International**, v. 37, n. 8, p. 829–834, 2016.

PAKARINEN, H. *et al.* Intraoperative assessment of the stability of the distal tibiofibular joint in supination-external rotation injuries of the ankle: sensitivity, specificity, and reliability of two clinical tests. **The Journal of bone and joint surgery. American volume**, v. 93, n. 22, p. 2057–2061, 2011.

PFLÜGER, P. *et al.* Current management of trimaleolar ankle fractures. **EFORT Open Reviews**, Bristol, UK, v. 6, n. 8, p. 692–703, 2021.

PNEUMATICOS, S. G. *et al.* The effects of rotation on radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis. **Foot & ankle international**, v. 23, n. 2, p. 107–111, 2002.

PONZER, S. *et al.* Functional Outcome and Quality of Life in Patients With Type B Ankle Fractures: A Two-Year Follow-Up Study. **Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 13, n. 5, 1999.
Disponível em:
https://journals.lww.com/jorthotrauma/Fulltext/1999/06000/Functional_Outcome_and_Quality_of_Life_in_Patients.7.aspx.

RAMMELT, S.; OBRUBA, P. An update on the evaluation and treatment of syndesmotric injuries. **European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society**, v. 41, n. 6, p. 601–614, 2015.

RAMSEY, P. L.; HAMILTON, W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. **JBJS**, v. 58, n. 3, p. 356–357, 1976.

ROSS, K. A. *et al.* Bone Marrow Stimulation and Biological Adjuncts for Treatment of Osteochondral Lesions of the Talus. **Techniques in Foot & Ankle Surgery**, v. 14, n. 1, 2015.
Disponível em:
https://journals.lww.com/techfootankle/Fulltext/2015/03000/Bone_Marrow_Stimulation_and_Biological_Adjuncts.9.aspx.

SAGI, H. C.; SHAH, A. R.; SANDERS, R. W. The functional consequence of syndesmotric joint malreduction at a minimum 2-year follow-up. **J Orthop Trauma**, v. 26, p. 439–443, 2012.

SAXENA, A.; EAKIN, C. Articular talar injuries in athletes: results of microfracture and autogenous bone graft. **The American journal of sports medicine**, v. 35, n. 10, p. 1680–1687, 2007.

SCHEER, R. C. *et al.* Ankle Fracture Epidemiology in the United States: Patient-Related Trends and Mechanisms of Injury. **The Journal of Foot and Ankle Surgery**, v. 59, n. 3, p. 479–483, 2020.

SCHUBERTH, J. M. *et al.* Deltoid ligament integrity in lateral malleolar fractures: a comparative analysis of arthroscopic and radiographic assessments. **The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons**, v. 43, n. 1, p. 20–29, 2004.

SCHUMAN, L.; STRUIJS, P. A. A.; VAN DIJK, C. N. Arthroscopic treatment for osteochondral defects of the talus. **The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume**, v. 84-B, n. 3, p. 364–368, 2002.

SEEWONARAIN, S.; PREMPEH, M. Ankle Fractures: Review Article. **Journal of Arthritis**, v. 05, n. 01, 2015.

SHAH, A. S. *et al.* Radiographic evaluation of the normal distal tibiofibular syndesmosis. **Foot & ankle international**, v. 33, n. 10, p. 870–876, 2012.

SHIMOZONO, Y. *et al.* Good clinical and functional outcomes at mid-term following autologous osteochondral transplantation for osteochondral lesions of the talus. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA**, v. 26, n. 10, p. 3055–3062, 2018.

SMITH, J. T.; JOHNSON, A. H.; HECKMAN, J. D. Nonoperative Treatment of an Os Peroneum Fracture in a High-level Athlete: A Case Report. **Clinical Orthopaedics and Related Research®**, v. 469, n. 5, p. 1498–1501, 2011.

STEELE, J. R. *et al.* Osteochondral Lesions of the Talus: Current Concepts in Diagnosis and Treatment. **Foot & Ankle Orthopaedics**, v. 3, n. 3, p. 2473011418779559, 2018.

STUFKENS, S. A. S. *et al.* Long-term outcome after 1822 operatively treated ankle fractures: A systematic review of the literature. **Injury**, v. 42, n. 2, p. 119–127, 2011.

SWART, E. F.; VOSSELLER, J. T. Arthroscopic assessment of medial malleolar reduction. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 134, n. 9, p. 1287–1292, 2014.

TAKAO, M. *et al.* Osteochondral lesions of the talar dome associated with trauma. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, v. 19, n. 10, p. 1061–1067, 2003.

TENGBERG, P. T.; BAN, I. [Treatment of ankle fractures]. **Ugeskrift for læger**, v. 180, n. 41, 2018. Disponível em: <http://europepmc.org/abstract/MED/30327083>.

TOL, J. L. *et al.* Treatment strategies in osteochondral defects of the talar dome: a systematic review. **Foot & Ankle International**, v. 21, n. 2, p. 119–126, 2000.

TOURNÉ, Y. *et al.* Diagnosis and treatment of tibiofibular syndesmosis lesions. **Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR**, v. 105, n. 8S, p. S275–S286, 2019.

TOURNE, Y. *et al.* Surgical treatment of bi- and trimalleolar ankle fractures: should the

medial collateral ligament be sutured or not?. **The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons**, v. 38, n. 1, p. 24–29, 1999.

VAN DEN BEKEROM, M. P. J. *et al.* Syndesmotic stabilization in pronation external rotation ankle fractures. **Clinical orthopaedics and related research**, v. 468, n. 4, p. 991–995, 2010.

VAN DIJK, C. N. *et al.* Osteochondral defects in the ankle: why painful?. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA**, v. 18, n. 5, p. 570–580, 2010.

VERHAGEN, R. A. W. *et al.* Prospective study on diagnostic strategies in osteochondral lesions of the talus. **The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume**, v. 87-B, n. 1, p. 41–46, 2005.

WAKE, J.; MARTIN, K. D. Syndesmosis Injury From Diagnosis to Repair: Physical Examination, Diagnosis, and Arthroscopic-assisted Reduction. **The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 28, n. 13, p. 517–527, 2020.

WATANABE, K. *et al.* The role of ankle ligaments and articular geometry in stabilizing the ankle. **Clinical biomechanics (Bristol, Avon)**, v. 27, n. 2, p. 189–195, 2012.

WEENING, B.; BHANDARI, M. Predictors of functional outcome following transsyndesmotic screw fixation of ankle fractures. **J Orthop Trauma**, v. 19, p. 102–108, 2005.

WIRE, J. H., Shady Slane, Valori H. Ankle Fractures. [s. l.], 2021. Disponível em: <http://europepmc.org/abstract/MED/31194464>.

YU, G. *et al.* Repair of the acute deltoid ligament complex rupture associated with ankle fractures: a multicenter clinical study. **The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons**, v. 54, n. 2, p. 198–202, 2015.

ZEEGERS, A. V.; VAN DER WERKEN, C. Rupture of the deltoid ligament in ankle fractures: should it be repaired?. **Injury**, v. 20, n. 1, p. 39–41, 1989.

ANEXO A. PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO CLÍNICA E FUNCIONAL DE PACIENTES SUBMETIDOS AO TRATAMENTO DE FRATURA DO TORNOZELO VIA ABERTA ASSOCIADA À ARTROSCÓPICA

Pesquisador: ZAIRA REINALDO DE SOUSA MOREIRA PINTO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 36496820.6.0000.5273

Instituição Proponente: MINISTERIO DA SAUDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.300.329

Apresentação do Projeto:

Um estudo do tipo experimental longitudinal prospectivo. Realizado com pacientes em fila no CAE Pé.

Objetivo da Pesquisa:

Apresentados de modo claro e apresenta instrumentos de coleta que correspondem a investigação dos mesmos.

- Objetivo geral: Avaliar resultados clínicos e funcionais do tratamento das fraturas do tornozelo por via aberta associada à artroscópica.

- Objetivos específicos:

- *Avaliar a presença de: lesões osteocondrais, corpos livres articulares, redução do maléolo medial, lesão da sindesmose, integridade com complexo ligamentar lateral e integridade do ligamento deltoide no grupo submetido à redução aberta associada à artroscópica.

- Avaliar o tempo cirúrgico do tratamento das fraturas do tornozelo por via aberta isolada associada à artroscopia.

- Avaliar dor, desempenho funcional objetivo e subjetivo após 12 meses da cirurgia realizada para tratamento das fraturas do tornozelo associada à artroscopia.

Endereço: Avenida Brasil, n° 500

Bairro: São Cristóvão

CEP: 20.940-070

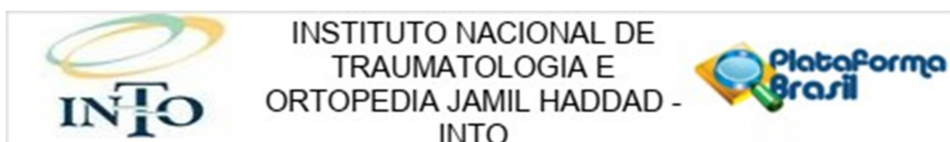
UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2134-5000

Fax: (21)2134-5228

E-mail: cep.int@into.saude.gov.br



Continuação do Parecer: 4.300.329

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A proposta do projeto apresenta o risco eminente a realização do procedimento cirúrgico. - Os benefícios para os participantes podem ficar em um segundo plano, visto que se os resultados não se sabem eficientes ainda. Segundo pesquisador proponente, o procedimento de artroscopia é uma técnica segura (p. 09)
- Os benefícios poderão ser observados em futuros pacientes, caso seja comprovada a hipótese levantada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A proposta de estudo é relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE foi ajustado adequadamente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram ajustadas de modo adequado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Senhor pesquisador, de acordo com o constante da Resolução CNS nº 466 de 2012, faz-se necessário apresentar ao CEP/INTO, através da Plataforma Brasil, a cada 06 (seis) meses o relatório de acompanhamento de sua pesquisa. Além disso, após a conclusão da pesquisa, deverá ser submetido na Plataforma Brasil, através da Notificação, o Relatório Final e a pesquisa concluída para apreciação do CEP/INTO.

Informamos que qualquer alteração realizada no protocolo de pesquisa aprovado deverá ser submetida à apreciação do CEP/INTO através do envio de uma emenda utilizando a Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1608895.pdf	16/09/2020 10:42:11		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_cep.pdf	16/09/2020 10:41:23	ZAIRA REINALDO DE SOUSA MOREIRA PINTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE.pdf	16/09/2020 10:37:59	ZAIRA REINALDO DE SOUSA	Aceito

Endereço: Avenida Brasil, nº 500
 Bairro: São Cristóvão CEP: 20.940-070
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2134-5000 Fax: (21)2134-5228 E-mail: cep.into@into.saude.gov.br



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



Continuação do Parecer: 4.300.329

Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	16/09/2020 10:37:59	PINTO	Aceito
Outros	Termo_de_Responsabilidade.pdf	12/08/2020 12:36:31	ZAIRA REINALDO DE SOUSA MOREIRA PINTO	Aceito
Outros	Termo_de_Compromisso.pdf	12/08/2020 12:35:39	ZAIRA REINALDO DE SOUSA MOREIRA PINTO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Zaira.pdf	12/08/2020 12:12:42	ZAIRA REINALDO DE SOUSA MOREIRA PINTO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 25 de Setembro de 2020

Assinado por:

Maria Ciete dos Reis Amora Ramos
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Brasil, nº 500
Bairro: São Cristóvão CEP: 20.940-070
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2134-5000 Fax: (21)2134-5228 E-mail: cep.int@into.saude.gov.br

Página 03 de 03

ANEXO B. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com as normas da Resolução do CNS nº 466 de 12/12/2012)

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa “Avaliação clínica e funcional de pacientes submetidos ao tratamento de fratura do tornozelo pela via aberta associada à artroscópica”.

Você foi selecionado por estar na fila para tratamento de fratura do tornozelo e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com o INTO.

Os objetivos deste estudo são avaliar se o tratamento da fratura do tornozelo tradicional pode ser melhorado pelo uso associado de uma câmera de vídeo inserida no interior da articulação, em um procedimento denominado artroscopia do tornozelo. Esse procedimento de artroscopia já é utilizado para o tratamento de outras doenças do tornozelo, como as lesões de cartilagem e dos ligamentos. Acreditamos que ao utilizarmos esse procedimento por vídeo além do tratamento cirúrgico tradicional, chamado de aberto, poderemos identificar e tratar mais cedo outras lesões que habitualmente só são identificadas nas avaliações realizadas após a cirurgia.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em ser submetido ao tratamento da fratura do tornozelo associado à cirurgia por vídeo, o que adicionará cerca de 20 minutos à duração da cirurgia. Os riscos relacionados com sua participação são os mesmos relacionados à realização da cirurgia, como dor após a cirurgia, inchaço da articulação, sangramento após a cirurgia. Todos esses riscos são controlados e tratados da mesma forma que na cirurgia aberta convencional e todos esses sintomas regredem com o repouso e uso de anti-inflamatórios. Os benefícios relacionados com a sua participação são de colaborar para o desenvolvimento de uma melhor forma de tratamento das fraturas do tornozelo iguais a sua para pessoas que venham a apresentá-la no futuro.

Na sua consulta de rotina pós-operatória de 12 meses após a cirurgia você responderá um questionário sobre como você está de dor e sobre sua funcionalidade após a cirurgia. Esse questionário será aplicado por um médico treinado que esclarecerá qualquer dúvida.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados da pesquisa serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação.

Este Termo foi redigido em três vias, sendo uma para o participante, outra para o pesquisador e uma para ser anexada ao prontuário do participante, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP. Você poderá esclarecer suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento através dos números dos telefones ou endereço de e-mail disponível neste Termo.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____

Pesquisador responsável: ZAIRA REINALDO DE SOUSA MOREIRA PINTO

Contato com o pesquisador responsável:

Endereço: CAE Pé e tornozelo

Telefone: (21) 2134-5000

e-mail: zaira_reinaldo@hotmail.com

Responsável pela aplicação do termo

Assinatura e carimbo

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do INTO/MS.

Endereço: Avenida Brasil nº 500, 9º andar – sala nº 4 – São Cristóvão – Rio de Janeiro – RJ
CEP: 20940-070 Tel.: (21) 2134-5000/(21) 2134-5061 e-mail: cep.into@into.saude.gov.br

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Participante da pesquisa: _____

Assinatura do participante da

pesquisa

APÊNDICE A. INSTRUMENTO DE COLETA



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD

PESQUISADORA: ZAIRA REINALDO DE SOUSA MOREIRA PINTO

PESQUISA: **AVALIAÇÃO CLÍNICA E FUNCIONAL DE PACIENTES SUBMETIDOS AO TRATAMENTO DE FRATURA DO TORNOZELO PELA VIA ABERTA ASSOCIADA À ARTROSCÓPICA**

INICIAIS: _____ PRONTUÁRIO: _____

SEXO: () M () F IDADE: _____

ESCOLARIDADE: () FUNDAMENTAL () MÉDIO () SUPERIOR

IMC: _____ PROFISSÃO: _____

COMORBIDADES: () DIABETES () DOENÇA VASCULAR PERIFERICA () DOENÇA RENAL TABAGISMO () DEPRESSÃO () OBESIDADE () OUTRA

DATA DO TRAUMA: _____

MECANISMO DO TRAUMA: _____

REALIZOU ALGUM TRATAMENTO EM OUTRO SERVIÇO?

() NÃO

() SIM, QUAL? _____

CLASSIFICAÇÃO DA FRATURA: _____

DATA DA CIRURGIA PRIMÁRIA: _____

INVENTÁRIO ARTROSCÓPICO

1 – REDUÇÃO DO MALEOLO MEDIAL

- () redução anatômica, < de 2mm de desvio
- () redução não anatômica, > de 2mm de desvio

2- LIGAMENTO DELTÓIDE

- () Intacto
- () Parcialmente rompido
- () Rompido
- () Não visualizado

3- COMPLEXO LIGAMENTAR LATERAL

- () Intacto
- () Parcialmente rompido
- () Rompido
- () Não visualizado

4- LESÃO DE SINDESMOSE

- () Lesão total permite introdução do Shaver 3.5
 - () Lesão parcial visualização de lesão dos ligamentos da sindesmose, mas não permite a passagem do Shaver 3.5
 - () Sem lesão

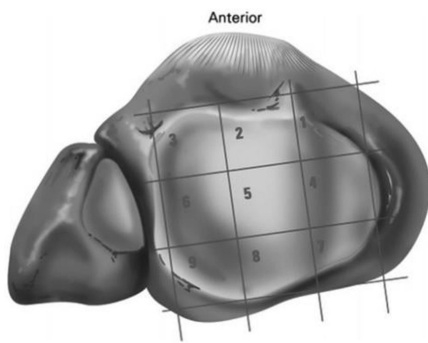
5- CORPOS LIVRES

Tamanho:

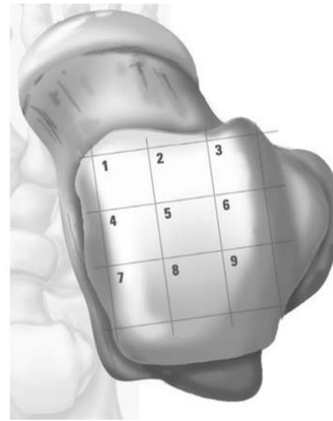
Quantidade:

6- LESÃO OSTEOCONDRA

Localização



Elias, 2009



Raikin, 2007

Tamanho: _____

Profundidade: _____

Classificação da ICRS : _____

REALIZADO TRATAMENTO ARTROSCÓPICO:

() NÃO

() SIM, QUAL? _____

CIRURGIÃO RESPONSÁVEL _____

EVOLUÇÃO COM 12 MESES:

- PONTUAÇÃO FAAM _____

- ESCALA ANALÓGICA DE DOR _____

- QUEIXAS ORTOPÉDICAS

() NÃO

() SIM, QUAL? _____

- COMPLICAÇÃO PÓS OPERATÓRIA

() NÃO

() SIM, QUAL? _____