

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA – SAPC
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

FIXAÇÃO DORSAL DE PATELA EM MUAR: REVISÃO DE LITERATURA

ARIELLY DA SILVA CARDOSO

JAKELINE DO NASCIMENTO CABRAL

ORIENTADOR/PROFESSOR: M.V. ESP.CARLA MACEDO AMORIM

GOIÂNIA – GOIÁS

Maio /2026

FIXAÇÃO DORSAL DE PATELA EM MUAR: REVISÃO DE LITERATURA

Arielly / Da Silva Cardoso ¹

Jakeline / Do Nascimento Cabral ²

Carla /Macedo Amorim ³

Resumo: A fixação dorsal de patela (FDP) consiste em uma importante afecção ortopédica que acomete a articulação femorotibiopatelar dos equídeos, comprometendo diretamente a locomoção, o desempenho funcional e o bem-estar animal. Embora amplamente descrita em equinos, sua ocorrência em muares ainda apresenta escassez de informações científicas, evidenciando uma importante lacuna na literatura veterinária. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca da FDP em muares, abordando aspectos relacionados à caracterização da espécie, anatomia da articulação femorotibiopatelar, fisiopatologia, sinais clínicos, métodos diagnósticos, abordagens terapêuticas e prognóstico da enfermidade. A metodologia baseou-se em levantamento bibliográfico de artigos científicos, livros e periódicos especializados nacionais e internacionais publicados entre 2004 e 2026, obtidos em bases de dados científicas da área de medicina veterinária. Os achados demonstram que a enfermidade está associada a fatores anatômicos, biomecânicos, nutricionais e de manejo, podendo ocorrer de forma intermitente ou persistente. O diagnóstico fundamenta-se principalmente no exame clínico e na avaliação da locomoção, enquanto o tratamento pode envolver medidas conservadoras ou intervenções cirúrgicas, conforme a gravidade do quadro. Conclui-se que a FDP em muares necessita de maior investigação científica, considerando as particularidades anatômicas e funcionais da espécie, a fim de contribuir para o aprimoramento do diagnóstico, prognóstico e tratamento, promovendo melhor qualidade de vida e desempenho funcional desses animais.

Palavras-chave: Biomecânica. Claudicação. Equídeos. Locomoção.

UPWARD FIXATION OF PATELLA IN MULES: LITERATURE REVIEW

Abstract: Upward Fixation of the Patella (UFP) is an important orthopedic disorder that affects the femorotibiopatellar joint of equids, directly impairing locomotion, functional performance, and animal welfare. Although widely described in horses, its occurrence in mules still presents a scarcity of scientific information, highlighting an important gap in the veterinary literature. In this context, the present study aimed to carry out a literature review on UFP in mules, addressing aspects related to species characterization, anatomy of the femorotibiopatellar joint, pathophysiology, clinical signs, diagnostic methods, therapeutic approaches, and prognosis of the disease. The methodology was based on a bibliographic survey of scientific articles, books, and specialized national and international journals published between 2004 and 2026, obtained from scientific databases in the field of veterinary medicine. The findings demonstrate that the disorder is associated with anatomical, biomechanical, nutritional, and management factors, and may occur intermittently or persistently. Diagnosis is mainly based on clinical examination and locomotion assessment, whereas treatment may involve conservative measures or surgical interventions, depending on the severity of the condition. It is concluded that UFP in mules requires further scientific investigation, considering the anatomical and functional particularities of the species, in order to contribute to the improvement of diagnosis, prognosis, and treatment, thereby promoting better quality of life and functional performance for these animals.

Keywords: Biomechanics. Lameness. Equids. Locomotion.

INTRODUÇÃO

Os muares são animais híbridos obtidos a partir do cruzamento entre *Equus caballus* (fêmea equina) e *Equus asinus* (macho asinino). Esses animais reúnem características zootécnicas de grande relevância, destacando-se pela rusticidade e resistência herdadas do jumento, associadas à agilidade e conformação do equino. Em função dessas qualidades, os muares historicamente desempenham papel fundamental em atividades que demandam força e trabalho em condições adversas (Silva, 2012).

Registros históricos indicam que o surgimento dos muares remonta ao período entre 2.800 e 3.000 a.C., com evidências de sua utilização na Mesopotâmia e no Egito Antigo, principalmente para transporte de carga. Apesar de sua reconhecida aptidão funcional esses animais não estão isentos de enfermidades, podendo apresentar afecções comuns às espécies parentais (Miranda, 2017). Sua introdução, no Brasil, se dá em meio ao processo de colonização, cujas funções principais consistiam em transporte de carga, pessoas, bem como em serviços dentro das minas (Miranda, 2017).

Dessa forma, assim como os equinos, os muares também podem ser acometidos, ainda que em diferentes graus, por enfermidades do aparelho locomotor, constantes entre as principais causas de queda de desempenho, limitação funcional e necessidade de intervenção médico-veterinária. Assim, o diagnóstico precoce se faz necessário para o delineamento da conduta terapêutica, que pode variar conforme o grau de acometimento, bem como a ênfase em um exame clínico acurado, influenciando diretamente o prognóstico (Baxter, 2020).

Dentre as alterações ortopédicas descritas nesses animais, destaca-se a fixação dorsal da patela (FDP), condição que acomete a articulação femorotibiopatelar, localizada na região da soldra, considerada o joelho verdadeiro dos equídeos. Essa enfermidade compromete a biomecânica do membro pélvico, impedindo sua flexão adequada e impactando diretamente a locomoção, desempenho do animal e consequentemente, seu bem-estar (Thomassian, 2005).

Do ponto de vista epidemiológico, observa-se que a FDP é amplamente descrita em equinos, enquanto que em muares sua ocorrência é relatada com menor frequência. Tal discrepância pode estar associada às suas diferenças anatômicas, biomecânicas e funcionais. Entretanto, a escassez de estudos direcionados especificamente a muares evidencia uma lacuna importante na literatura científica (Silva, 2004).

A limitação de dados disponíveis acerca da epidemiologia, apresentação clínica, fatores predisponentes e resposta terapêutica da FDP em muares reforça a necessidade de mais estudos e pesquisas. A produção de conhecimento nessa área é essencial para o aprimoramento das

estratégias diagnósticas, preventivas e terapêuticas, contribuindo para a prática clínica baseada em evidências e para a promoção do bem-estar desses animais (Silva, 2004).

Diante desse contexto, a presente revisão busca analisar os aspectos anatômicos, fisiopatológicos e clínicos, enfatizando a importância do diagnóstico, terapêutica e prognóstico no bem-estar dos muare.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente revisão de literatura foi elaborada a partir de fontes bibliográficas nacionais e internacionais, obtidas por meio de buscas sistemáticas em bases de dados científicas. Foram selecionados artigos científicos, periódicos especializados na área de medicina veterinária e obras de referência que abordam a FDP em equídeos, com ênfase em muare. Para a realização das buscas, utilizaram-se as palavras-chave: fixação dorsal de patela, claudicação em equinos, desmotomia do ligamento patelar medial, muare, upward fixation of the patella, luxation patellar e medial patellar ligament, pesquisando-se tanto na língua portuguesa quanto na língua inglesa.

A análise integrada de conteúdos relacionados à origem e evolução histórica dos muare, aliada ao estudo da anatomia, biomecânica e fisiopatologia da articulação femorotibiopatelar, possibilitou uma compreensão mais ampla dos mecanismos envolvidos nessa afecção. Além disso, permitiu identificar, de forma consistente, os principais métodos diagnósticos e as abordagens terapêuticas atualmente descritas na literatura.

Os estudos incluídos contemplam aspectos relevantes, como fatores predisponentes, manifestações clínicas, formas de diagnóstico e opções de tratamento, tanto conservadoras quanto cirúrgicas. Também foram consideradas as particularidades dos muare, sobretudo suas características anatômicas e funcionais, que podem influenciar no desenvolvimento e na

¹ ¹ Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4939385356814602> Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-8095-0817>. E-mail: med.vet.ariellycardoso@gmail.com; arielly.cardoso986@gmail.com.

² Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3553443912652000> Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-0414-3174> E-mail: jakelinecabralmedvet@gmail.com; jakelinecabral12345@gmail.com

³ Professora do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Especialista em Medicina Veterinária Forense pela FTA. Pós-graduação em Equinocultura Universidade Brasil - Quallitas. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3200363601964331>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4000-3321> E-mail: carla.amorim@unigoias.com.br; carlacheval@hotmail.com.

progressão da enfermidade. Diante da escassez de pesquisas específicas nessa espécie, foram utilizados, de maneira complementar, dados provenientes de estudos com equinos.

Para a seleção dos materiais, adotaram-se critérios de inclusão que priorizassem publicações disponíveis em bases científicas reconhecidas, com relevância direta ao tema, acesso ao texto completo e predominância de estudos clínicos, experimentais ou revisões consolidadas, publicados entre 2004 e 2026. Ao todo, aproximadamente 21 materiais científicos fundamentaram esta revisão, proporcionando uma base teórica sólida e atualizada, além de reforçar a importância do tema para a prática clínica e para o manejo adequado dos muares.

1. CARACTERIZAÇÃO DOS MUARES

Os muares são animais considerados híbridos oriundos do cruzamento entre *Equus caballus* (fêmea equina) e *Equus asinus* (macho asinino), sendo denominados como burros e mulas. Essa condição confere a esses animais um conjunto singular de atributos zootécnicos, resultantes da combinação de características herdadas de ambas as espécies. Destacam-se pela rusticidade, a resistência física e a elevada capacidade de adaptação herdadas dos asininos em conjunto com a conformação corporal, agilidade e a eficiência funcional típicas dos equinos. Em virtude dessas qualidades, os muares historicamente desempenharam papel essencial em atividades que demandam força, resistência e adaptação a condições adversas (Miranda, 2017)

Ainda, pode ocorrer o acasalamento inverso, entre cavalo e jumenta, originando o bardoto e bardota, que são híbridos distintos dos muares, tema da presente revisão. Esses apresentam características intermediárias entre as espécies parentais, o que contribui para sua ampla utilização em atividades que exigem força, resistência e adaptação a ambientes adversos. Do ponto de vista genético, os muares são estéreis, uma vez que possuem 63 cromossomos, resultado da combinação entre os 64 cromossomos dos equinos e os 62 dos asininos, o que compromete a meiose e inviabiliza a reprodução natural (Miranda, 2017; Martins-Bessa, 2024).

De modo geral, apresentam semelhanças com os cavalos, porém com particularidades herdadas dos jumentos (*Equus asinus*), como orelhas mais longas, cascos mais resistentes e maior rusticidade. Seu porte varia entre 250 e 400 kg, com altura média de 1,30 m a 1,50 m, evidenciando uma conformação corporal adaptada tanto à locomoção quanto ao trabalho de carga. Essa combinação de atributos anatômicos e fisiológicos torna os muares animais altamente versáteis, especialmente em ambientes adversos, como terrenos íngremes e pedregosos. Os asininos desempenham papel fundamental na formação dessas características, sendo reconhecidos por sua resistência, robustez e capacidade de adaptação (Miranda, 2017; Martins-Bessa, 2024).

Tradicionalmente utilizados em atividades rurais, esses animais contribuíram para a consolidação dos muares como importantes aliados no trabalho e no transporte. Com o passar dos anos, observou-se uma mudança quanto às principais atividades desempenhadas por esses animais, que passaram a ser valorizados não apenas por sua força, mas também por sua docilidade, agilidade e desempenho em atividades esportivas e culturais, como cavalgadas, exposições e provas funcionais (Martins-Bessa, 2024; Moraes, 2020).

Outro aspecto relevante refere-se ao comportamento dos muares. Estes, demonstram elevado nível de inteligência e um forte instinto de autopreservação, interrompendo o esforço físico quando atingem seus limites, ao contrário dos equinos, que tendem a ultrapassá-los. Essa característica está diretamente relacionada à sua eficiência energética e contribui para sua longevidade e segurança durante o trabalho-(Martins-Bessa, 2024).

Sob a perspectiva biomecânica, essa condição híbrida também se reflete em um desempenho funcional diferenciado quando comparado aos equinos. Os muares apresentam maior eficiência energética, elevada resistência ao esforço e melhor capacidade de suporte de carga, características herdadas principalmente do jumento. Sua locomoção é mais estável e segura, especialmente em terrenos irregulares, devido ao maior controle neuromuscular e à resistência dos cascos, o que reduz o risco de lesões. Em contrapartida, os equinos tendem a apresentar maior velocidade e impulsão, sendo mais indicados para atividades atléticas (Silva, 2012; Costa, 2017; Moraes, 2020).

Dessa forma, enquanto os cavalos se destacam pelo desempenho e agilidade, os muares demonstram superioridade em tarefas que exigem equilíbrio e resistência, consolidando sua importância em diversos contextos, como produção e trabalho. Estudos demonstram que seus cascos possuem características intermediárias entre equinos e asininos, proporcionando melhor distribuição de peso e maior resistência ao desgaste, o que contribui diretamente para o desempenho em terrenos irregulares. Além disso, esses animais estão associados a um padrão de locomoção mais estável, diferindo dos equinos, que apresentam maior especialização para velocidade e impulsão (Silva, 2012; Costa, 2017; Moraes, 2020).

Além de sua reconhecida aptidão funcional, estudos recentes demonstram a utilização de mulas como receptoras de embriões em programas de reprodução assistida, evidenciando sua boa adaptação gestacional, capacidade materna e eficiência reprodutiva. Embora sejam híbridos estéreis, esses animais apresentam sistema reprodutor anatomicamente desenvolvido e funcional, sendo a esterilidade relacionada principalmente às alterações cromossômicas decorrentes do número ímpar de cromossomos, que comprometem a formação adequada dos gametas durante a meiose e impedem a reprodução natural.

Entretanto, essa incapacidade reprodutiva não interfere na competência uterina, permitindo que as mulas respondam aos estímulos hormonais necessários para a manutenção da gestação. Na transferência de embriões em equinos, o embrião proveniente de uma égua doadora é coletado e posteriormente implantado no útero da mula receptora, que passa por protocolos de sincronização hormonal para garantir condições adequadas ao desenvolvimento gestacional. Após a transferência, a gestação é acompanhada por ultrassonografia e suporte hormonal, apresentando desenvolvimento embrionário semelhante ao observado em éguas. Dessa forma, a utilização de mulas como receptoras representa uma alternativa viável na reprodução assistida equina, especialmente devido à sua rusticidade, resistência, adaptação fisiológica e adequada capacidade materna, demonstrando que a esterilidade híbrida está relacionada à produção de gametas e não à ausência de funcionalidade uterina (Camargo, 2020).

1.1 Contextualização histórica da domesticação dos equídeos e formação dos muares

A domesticação dos equídeos constituiu um evento de elevada importância para a organização socioeconômica das populações humanas, especialmente no que se refere à mobilidade, expansão territorial e intensificação das atividades produtivas. Entre as espécies domesticadas ao longo da pré-história, o cavalo destaca-se por sua incorporação relativamente tardia ao manejo humano, quando comparado a espécies como cães, bovino e pequeno ruminante. Evidências cronológicas situam o início da domesticação equina entre o final do IV e o início do III milênio a.C., correspondendo a aproximadamente 5.500 a 6.000 (Outram, 2009).

No caso do jumento (*Equus asinus*), os registros indicam que sua domesticação ocorreu anteriormente à do cavalo, sugerindo que populações humanas já detinham conhecimento técnico relacionado ao manejo de equídeos antes da consolidação da domesticação equina propriamente dita. Em relação à distribuição geográfica inicial, a literatura tradicional associa a domesticação do cavalo às regiões de estepe da Eurásia, particularmente ao entorno dos mares Negro e Cáspio (Librado, 2021).

O desenvolvimento dos muares está diretamente relacionado ao avanço do conhecimento humano sobre o manejo e a exploração funcional dos equídeos. Há indícios de que sua utilização remonta ao período entre 2.800 e 3.000 a.C., com registros em regiões como Mesopotâmia e Egito Antigo, onde eram empregados principalmente em atividades de transporte e tração (Miranda, 2017).

1.2 Introduções dos equídeos no Brasil e importância socioeconômica dos muares

No contexto da expansão colonial europeia, a introdução dos equídeos na América do Sul ocorreu no século XVI. Os primeiros animais chegaram ao continente em 1532, inicialmente pelas regiões correspondentes ao Peru e à Colômbia, sendo posteriormente disseminados para outros territórios sul-americanos (Miranda, 2017).

No Brasil, o primeiro registro oficial data de 1549, com a introdução de equídeos provenientes de Cabo Verde para a Bahia. A partir desse período, esses animais passaram a integrar a estrutura produtiva colonial, desempenhando funções estratégicas no transporte, na tração animal e na expansão territorial (Oliveira, 2004).

Nesse cenário, os muares assumiram papel de destaque na consolidação da dinâmica socioeconômica, sobretudo nas regiões interioranas. Devido à sua resistência e capacidade de adaptação, tornaram-se fundamentais para o escoamento da produção agrícola, especialmente açúcar e café, além do abastecimento das áreas mineradoras. A necessidade de circulação de mercadorias contribuiu para a formação de rotas comerciais terrestres, como o Caminho das Tropas, e para o fortalecimento de centros comerciais, como a feira de Sorocaba (Oliveira, 2004).

Assim, evidencia-se que a relevância dos muares ultrapassa o aspecto zootécnico, inserindo-se diretamente na formação econômica e produtiva e territorial do Brasil (Soares, 2022).

1.3 A Importância das Afecções Aparelho Locomotor nos Muares

As afecções do sistema locomotor possuem grande importância clínica, já que esses animais são amplamente utilizados em atividades de trabalho, transporte, cavalgadas e práticas esportivas, sendo frequentemente submetidos a esforços físicos intensos. Apesar da reconhecida rusticidade, resistência e capacidade de adaptação, os muares não estão isentos do desenvolvimento de enfermidades locomotoras que comprometem diretamente seu desempenho e bem-estar. O uso contínuo em terrenos irregulares, associado à sobrecarga mecânica das articulações, tendões, ligamentos e cascos, favorece o surgimento de lesões musculoesqueléticas, tornando as afecções locomotoras uma das principais causas de claudicação e redução da capacidade funcional nesses animais (Baxter, 2020).

Entre as principais doenças locomotoras observadas em muares e destacam-se as artrites e artroses, caracterizadas por processos inflamatórios e degenerativos articulares que acometem principalmente estruturas como carpo, tarso, boleto e jarrete. Além disso, tendinites, desmites e alterações osteocondrais também apresentam elevada relevância clínica, comprometendo

diretamente a biomecânica locomotora e o desempenho funcional dos animais (Maranhão, 2006).

Dentre esse rol, destaca-se a FDP, considerada uma importante afecção do aparelho locomotor em muare, principalmente em animais submetidos a esforço contínuo, manejo inadequado ou condições nutricionais deficientes. Para os indivíduos utilizados para trabalho e cavalgadas, a FDP possui grande relevância clínica e funcional, pois interfere diretamente na estabilidade locomotora, no rendimento físico e na capacidade de execução das atividades diárias. (Maranhão, 2006).

Além disso, quando não diagnosticada e tratada precocemente, a condição pode predispor ao desenvolvimento de alterações articulares e musculares secundárias, agravando ainda mais o quadro clínico. Dessa forma, o reconhecimento precoce da FDP, aliado ao manejo adequado, condicionamento físico e acompanhamento veterinário, torna-se fundamental para preservar a saúde locomotora e a qualidade de vida desses animais (Baxter, 2020).

2. Fixação Dorsal da Patela (FDP)

A FDP é uma enfermidade que acomete os membros pélvicos dos equídeos. Ocorre quando o ligamento patelar medial (LPM) fica preso sobre a crista troclear medial, impedindo assim que o membro se flexione adequadamente. Essa alteração pode se apresentar de forma persistente ou intermitente, fazendo com que o membro acometido permaneça em hiperextensão durante toda a passada, promovendo movimento de abdução e arrastar de pinça do casco ao solo (Baxter, 2020; Dobler, 2023).

A literatura aponta maior prevalência em animais jovens, de ambos os sexos, podendo ser uni ou bilateral. Além disso, tem sido associada ao tipo de conformação (membros pélvicos retos), sendo que a hiperextensão do membro durante a locomoção pode contribuir para a ocorrência dessa enfermidade. Existe, ainda, a possibilidade de que tenha caráter congênito, bem como perda de tônus muscular, deficiência nutricional, lesões neuromusculares e fatores externos como condicionamento físico do animal, topografia do solo e traumas (Guede, 2014; Macêdo, 2024).

Do ponto de vista epidemiológico, observa-se que a FDP é amplamente descrita em equinos, enquanto em muare sua ocorrência é relatada com menor frequência, sendo considerada sub diagnosticada nessa espécie. Estudos em populações de equídeos demonstram baixa incidência geral, evidenciando ocorrência relativamente baixa, porém clinicamente relevante, como observado em uma avaliação de 9.870 animais, na qual apenas 41 casos foram diagnosticados. A enfermidade apresenta maior frequência dos casos e com maior incidência

em períodos secos do ano, sugerindo influência de fatores ambientais e de manejo. (Silva, 2004).

2.1 Anatomia

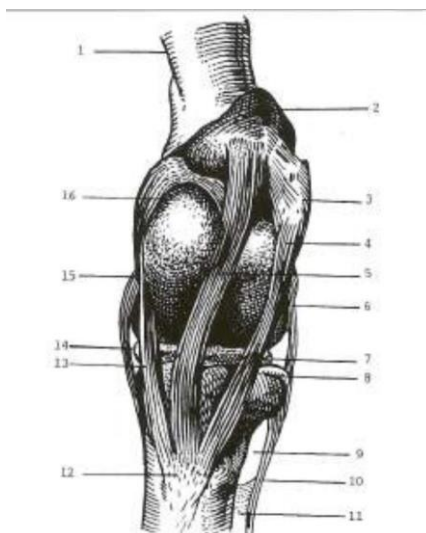
A região da soldra corresponde ao joelho verdadeiro dos equídeos, sendo constituída pelas articulações femoropatelar e femorotibial, que em conjunto formam a articulação femorotibiopatelar. Entre suas principais estruturas anatômicas destaca-se a patela, um osso sesamoide associado ao músculo quadríceps femoral por meio dos ligamentos patelares medial, intermédio e lateral. A interação entre a patela e a tróclea femoral é fundamental para o alinhamento e o adequado funcionamento da articulação durante a locomoção (Guede, 2014; Martins, 2009; König, 2021).

A superfície articular da patela apresenta menor dimensão em relação à tróclea femoral, permitindo seu deslocamento ao longo da tróclea durante os movimentos articulares. Conforme ocorre a movimentação do membro, o contato entre essas superfícies sofre modificações, possibilitando o deslizamento patelar necessário para a flexão e extensão da articulação femorotibiopatelar (Martins, 2009; Baxter, 2020).

A cápsula articular fixa-se às margens da tróclea femoral e à superfície articular da patela, estendendo-se proximal mente sob a porção distal do músculo quadríceps femoral. O músculo vasto intermédio apresenta inserção parcial nessa cápsula, contribuindo para sua distensão durante os movimentos de extensão. A porção fibrosa da cápsula mostra-se mais espessa caudalmente e mais delgada cranialmente. Entre os compartimentos sinoviais medial e lateral localizam-se os ligamentos cruzados da articulação femorotibial, além dos meniscos posicionados entre as superfícies articulares femoral e tibial. Parte da bursa sinovial lateral envolve o tendão de origem do músculo poplíteo, enquanto outra porção se projeta distalmente sob o tendão comum de origem dos músculos extensor digital longo e fibular terceiro (Carvalho, 2021; Guede, 2014).

A estabilidade da articulação femorotibiopatelar depende principalmente dos ligamentos patelares medial, intermédio e lateral, responsáveis pela conexão entre a patela e a tuberosidade da tibia, além da distribuição das forças exercidas durante a movimentação. Também participam desse mecanismo estruturas como as fibrocartilagens parapatelares, o tendão comum dos músculos grácil e sartório, a tuberosidade da tibia, o sulco mediano da tróclea femoral e o ápice patelar, que auxiliam na manutenção do alinhamento articular e na redução do atrito durante os movimentos (Martins, 2009; König, 2021).

Figura 01. Anatomia da articulação femorotibio-patelar



Fonte da Imagem: Thomassian, 2005.

1.fêmur; 2.patela; 3.bíceps femoral; 4.ligamento tíbiopatelar lateral; 5.ligamento tíbiopatelar médio; 6.ligamento femorotibial lateral; 7.menisco lateral; 8.côndilo lateral da tíbia; 9.espaço interósseo; 10.fíbula; 11.ligamento interósseo; 12.tuberosidade da tíbia; 13.ligamento tíbiopatelar medial; 14.menisco medial; 15.epicôndilo medial; 16.tróclea medial.

Os movimentos de extensão da articulação femorotibiopatelar são realizados principalmente pelos músculos quadríceps femoral, tensor da fáscia lata e pela porção cranial do bíceps femoral, enquanto a flexão ocorre pela ação dos músculos semitendinoso, poplíteo, gastrocnêmio e pela porção média do bíceps femoral. A amplitude desses movimentos é limitada pelos ligamentos colaterais, cruzados e pelos grupos musculares caudais (Martins, 2009).

Durante a permanência em estação, os equídeos apresentam um mecanismo fisiológico de travamento da soldra associado ao *stay apparatus* ou aparelho de permanência. Nesse processo, o ligamento patelar medial e a fibrocartilagem parapatelar medial posicionam-se sobre a crista medial da tróclea femoral, mantendo a articulação estabilizada com reduzido gasto energético. Quando o animal transfere o peso corporal para um dos membros pélvicos, ocorre discreta flexão do membro de apoio e relaxamento do membro contralateral, permitindo que a soldra permaneça travada com mínima atividade muscular, sendo necessário apenas pequeno grau de contração do músculo vasto medial para manutenção da estabilidade articular. Alterações nesse mecanismo podem predispor ao desenvolvimento da fixação dorsal de patela (Thomassian, 2005; Dobler, 2023; Macêdo, 2024).

2.2 Sinais Clínicos

A FDP é uma enfermidade que pode apresentar sinais clínicos específicos, em diferentes graus, a depender do nível de acometimento, promovendo dor, claudicação e dificuldade de locomoção. Em casos agudos, há a hiperextensão intermitente acompanhada de hiperflexão e travamento (bloqueio) do membro que pode ocorrer por um breve momento ou perdurar por várias horas e até dias, como em casos crônicos (Baxter, 2020). A claudicação geralmente não é severa nem constante, porém pode haver presença correlacionada de sinovite femoropatelar e distensão articular correlacionadas (Dobler, 2023).

Recuar ou conduzir o animal em trajetos circulares pequenos também ajuda a exacerbar os sinais clínicos, pois quando o ligamento patelar medial (LPM) é liberado, o membro pélvico geralmente é elevado de forma brusca, simulando um quadro semelhante ao arpejamento. Ambos os membros pélvicos geralmente apresentam predisposição para a afecção; entretanto, casos de FDP unilaterais costumam apresentar o histórico de fator desencadeante específico no membro afetado, tais como traumas (Silva, 2024; Dobler, 2023).

2.3 Diagnóstico

O diagnóstico da FDP é realizado principalmente por meio do exame clínico sistemático, associado a uma anamnese minuciosa. Os sinais clínicos mais frequentes incluem hiperextensão do membro acometido e fricção da pinça do casco contra o solo durante a locomoção. A inspeção e palpação dos ligamentos patelares medial, intermédio e lateral, com avaliação do grau de tensionamento, são fundamentais para a confirmação diagnóstica (Baxter, 2020).

Do ponto de vista clínico, a enfermidade pode apresentar diferentes graus de severidade, variando desde episódios intermitentes até casos crônicos com travamento prolongado do membro. A avaliação da locomoção auxilia na identificação do comprometimento funcional e na classificação da gravidade do quadro (Baxter, 2020).

Segundo Silva *et al.* (2004), os exames de diagnóstico por imagem podem ser valiosos para determinar o grau da lesão e investigar alterações associadas. Entretanto, a maioria dos animais acometidos não apresenta alterações radiográficas decorrentes de episódios intermitentes de FDP. Dessa forma, os métodos de imagem atuam principalmente como ferramentas complementares ao exame clínico (Dobler, 2023).

2.4 Tratamento

Os tratamentos da FDP podem ser classificados em conservadores e cirúrgicos, sendo a escolha terapêutica determinada pela gravidade do quadro clínico e pela frequência dos

episódios. De modo geral, a abordagem conservativa é indicada como primeira linha de tratamento, enquanto os procedimentos cirúrgicos são reservados para casos em que as medidas iniciais se mostram ineficazes ou insuficientes (Carvalho, 2021).

2.4.1 Tratamento conservativo

O tratamento conservativo envolve diferentes estratégias com o objetivo de restabelecer a função normal da articulação femoropatelar. Entre elas, destaca-se a manipulação manual da patela e dos ligamentos patelares, visando reposicioná-los corretamente em seus locais anatômicos. Associado a isso, recomenda-se a realização de exercícios físicos supervisionados, especialmente aqueles voltados ao fortalecimento do músculo quadríceps femoral, uma vez que o aumento do tônus muscular contribui diretamente para o tensionamento adequado do ligamento patelar medial (LPM) (Carvalho, 2021).

Outras medidas terapêuticas incluem o casqueamento corretivo, a utilização de agentes contrairritantes tópicos e injetáveis, a realização de bloqueios anestésicos e a administração de terapia anti-inflamatória, com o intuito de reduzir dor e inflamação (Dobler, 2023; Carvalho, 2021).

Entre as terapias conservativas também se destacam as injeções contrairritantes nos ligamentos patelares medial e médio, bem como a terapia hormonal com estrogênios (Carvalho, 2021).

2.4.1.1 Terapia Hormonal com Estrogênio

De acordo com Adams, a terapia com estrogênio tem sido empregada no tratamento da fixação dorsal da patela intermitente em equinos. A justificativa para seu uso baseia-se na possível capacidade dos estrogênios de promover relaxamento de tendões e ligamentos. No entanto, ainda não está claramente estabelecido se equinos acometidos apresentam, de fato, tensão excessiva nos ligamentos patelares, nem se o estrogênio exerce efeito direto sobre essas estruturas (Baxter, 2020).

Considera-se, como hipótese, que o hormônio possa atuar no metabolismo das células musculares e no tônus muscular, o que explicaria os benefícios clínicos relatados de forma empírica, ainda não existe evidências científicas robustas que comprovem a eficácia dessa abordagem como tratamento (Baxter, 2020).

A terapia recomendada consiste na administração de cipionato de estradiol na dose de 1 mg para cada 45 kg de peso corporal, por via intramuscular, o que corresponde aproximadamente a 11 mg para um equino de 500 kg. O protocolo indica aplicações semanais

durante um período de 3 a 5 semanas. De forma complementar, recomenda-se o uso concomitante de anti-inflamatórios, associado a exercícios físicos direcionados ao fortalecimento do músculo quadríceps, visando melhorar a estabilidade articular e o tônus muscular (Baxter, 2020).

2.4.1.2 Terapia com Injeções Contrairritantes

Um método tradicional, especialmente indicado para casos de fixação intermitente sem presença de edema palpável na cápsula articular femoropatelar, é a aplicação de substâncias contrairritantes nos ligamentos patelares. Esse procedimento é realizado com o animal em estação, sob leve sedação e contenção nasal (Guedes, 2014; Dobler, 2023).

As injeções geralmente contêm solução de iodo a 2%, administrando-se de 1 a 2 mL em seis pontos distribuídos ao longo do ligamento patelar medial, podendo também envolver o ligamento patelar médio. Após o procedimento, é comum a ocorrência de leve edema e rigidez transitória, sendo recomendada a realização de exercícios leves diários para evitar perda de tônus muscular (Guedes, 2014).

Do ponto de vista fisiopatológico, acredita-se que essas injeções promovam aumento da tensão ligamentar, simulando o efeito do condicionamento físico. Estudos histológicos demonstram que a reação inflamatória ocorre predominantemente no endotenon e no peritenon, sugerindo que o mecanismo de ação esteja relacionado à redução da capacidade de distensão do ligamento patelar medial (Dobler, 2023).

2.4.1.3 Agentes Esclerosantes e Resposta Inflamatória

O oleato de etanolamina, um agente esclerosante, foi comparado à solução de iodo a 2% em óleo de amêndoas em estudos experimentais. Ambos induziram resposta inflamatória local; entretanto, o iodo apresentou maior capacidade de promover espessamento ligamentar e reação inflamatória mais intensa, o que pode resultar em maior encurtamento funcional dos ligamentos (Dobler, 2023).

Observou-se que os animais não apresentaram claudicação após o procedimento. Além disso, relatos clínicos indicam taxa de sucesso de aproximadamente 82% em equinos tratados com aplicações semanais de anti-inflamatórios homeopáticos, sendo os casos não responsivos encaminhados para tratamento cirúrgico (Dobler, 2023).

2.4.2.1 Tratamento Cirúrgico

Quando o tratamento conservador não apresenta resultados satisfatórios, torna-se necessária a adoção de intervenções cirúrgicas com o objetivo de restabelecer a funcionalidade do membro afetado. Nesse contexto, a desmotomia do ligamento patelar medial destaca-se como a técnica mais empregada, consistindo na secção desse ligamento para promover a liberação da patela e a recuperação de sua mobilidade. Trata-se de um procedimento amplamente consolidado na literatura, que proporciona resposta clínica rápida e melhora significativa da flexão do membro no período pós-operatório (Carvalho, 2021; Macêdo, 2024).

Conforme descrito por Adams, a técnica pode ser realizada com o animal em estação ou sob anestesia geral, em decúbito dorsal, sendo imprescindível a adequada identificação e o isolamento do ligamento patelar medial para sua correta secção com bisturi apropriado (Baxter, 2020).

Uma alternativa menos invasiva, destaca-se a técnica de *splitting* do ligamento patelar medial, especialmente indicada em casos leves ou em animais jovens. Esse procedimento baseia-se na indução de fibrose controlada no interior do ligamento, promovendo seu alongamento e contribuindo para a estabilização funcional da articulação femoropatelar (Carvalho, 2021; Macêdo, 2024).

Dessa forma, independentemente da técnica cirúrgica adotada, a confirmação prévia do diagnóstico mostra-se indispensável, uma vez que orienta a escolha terapêutica mais adequada para cada paciente e contribui para a obtenção de melhores desfechos clínicos (Martins, 2009).

2.4.2.2 Desmotomia do Ligamento Patelar Medial

O procedimento mais utilizado é a desmotomia do ligamento patelar medial, que consiste na secção desse ligamento com o objetivo de liberar a patela e restabelecer sua mobilidade normal. Essa técnica costuma proporcionar resposta clínica rápida, com melhora significativa da flexão do membro afetado no pós-operatório (Carvalho, 2021; Macêdo, 2024).

Segundo Adams, o procedimento é geralmente realizado com o animal em estação, embora também possa ser conduzido sob anestesia geral, em decúbito dorsal. A técnica consiste na identificação e isolamento do ligamento patelar medial, seguido de sua secção com bisturi apropriado (Baxter, 2020).

Embora apresente elevada eficácia terapêutica, a desmotomia pode ocasionar alterações biomecânicas na articulação femoropatelar, como aumento do ângulo patelofemoral e deslocamentos laterais da patela, fatores que podem predispor a lesões secundárias. Ainda assim, estudos demonstram que, quando associada à adequada recuperação pós-operatória, a técnica apresenta baixos índices de complicações e redução significativa da claudicação, sendo

o período de repouso um fator determinante para o sucesso terapêutico (Baxter, 2020; Dobler, 2023).

2.4.2.3 Splitting

Como alternativa cirúrgica menos invasiva, destaca-se a técnica de splitting do ligamento patelar medial, especialmente indicada em casos leves ou em animais jovens. O procedimento pode ser realizado com o animal em estação ou em decúbito, sob diferentes protocolos anestésicos, e baseia-se na indução de fibrose controlada no interior do ligamento. Esse processo promove alterações estruturais capazes de favorecer o alongamento ligamentar e contribuir para a estabilização funcional da articulação femoropatelar (Carvalho, 2021; Macêdo, 2024).

2.3. Prognóstico

O prognóstico da FDP varia de acordo com o grau de acometimento, a resposta ao tratamento instituído e as condições individuais do paciente, sendo geralmente favorável em quadros leves tratados de forma conservadora. Em muitos casos especialmente em equinos jovens, condição pode ser resolvida à medida que ocorre o amadurecimento musculoesquelético (Baxter, 2020).

A correção dos fatores predisponentes e o fortalecimento muscular contribuem para a resolução dos episódios de travamento e para a recuperação da função locomotora (Silva, 2024).

Nos casos submetidos ao tratamento cirúrgico, o prognóstico também pode tender a ser considerado satisfatório, quando o procedimento é realizado adequadamente e acompanhado de manejo pós-operatório correto. A maioria dos animais apresenta melhora significativa da locomoção, embora o sucesso esteja diretamente relacionado à gravidade inicial do quadro e às condições individuais do paciente (Baxter, 2020).

No período pós-operatório, recomenda-se a manutenção do paciente em confinamento, com introdução gradual de exercício controlado ao longo de aproximadamente 90 dias. Após esse período, pode-se iniciar um programa progressivo de condicionamento até o retorno às atividades normais. Esse retorno deve ser gradual, respeitando os limites do animal, a fim de evitar complicações e garantir a manutenção dos resultados obtidos (Carvalho, 2021).

CONCLUSÃO

Verificou-se nesta revisão que a fixação dorsal de patela (FDP) em muare representa uma afecção ortopédica cuja compreensão ainda é limitada quando comparada aos estudos

disponíveis em equinos. A partir da revisão bibliográfica realizada, foi possível alcançar o objetivo proposto, evidenciando que a escolha terapêutica nessa espécie deve ser baseada em uma avaliação clínica criteriosa, considerando fatores como grau de acometimento, idade do animal, função desempenhada, resposta ao tratamento conservativo e prognóstico esperado.

Os achados da literatura demonstram que a fixação dorsal de patela apresenta relação direta com alterações anatômicas, biomecânicas e fatores predisponentes, como nutrição inadequada, baixo tônus muscular e manejo incorreto. Além disso, observou-se que as manifestações clínicas variam conforme a intensidade do quadro, podendo comprometer significativamente a locomoção e o desempenho do animal.

No que se refere ao tratamento, verificou-se que as abordagens conservativas são apresentam bons resultados em quadro menos gravidade, enquanto a intervenção cirúrgica se mostra mais indicada em quadros persistentes ou refratários ao tratamento conservativo. Dessa forma, a definição da conduta terapêutica deve considerar as particularidades clínicas de cada paciente, visando melhor recuperação funcional e qualidade de vida.

A relevância desta revisão está na contribuição para o aprimoramento do conhecimento sobre a FDP em muare, auxiliando no diagnóstico e na tomada de decisão clínica. Destacando para a importância de estudos específicos nessa espécie, uma vez que grande parte das informações disponíveis é baseada em dados obtidos em equinos. Pois há particularidades diferente entre esses dois animais como anatômicas, fisiológicas e os diferentes fatores envolvidos no desenvolvimento da enfermidade.

Conclui-se que a FDP em muare exige abordagem diagnóstica e terapêutica individualizada, baseada em critérios clínicos bem definidos e no conhecimento das particularidades da espécie. A ampliação dos estudos na área para o desenvolvimento de condutas mais específicas e eficazes, contribuindo para melhores resultados no manejo dessa afecção.

REFERÊNCIAS

BAXTER, Gary M. *Adams and Stashak's Lameness in Horses*. 7. ed. Georgia Athens: John Wiley & Sons, Inc., 2020. ISBN 9781119276685. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781119276715>. Acesso em: 21 de Fevereiro de 2026

CARVALHO, Giulia Rita Goulart. *Tratamento de fixação dorsal de patela em potro pela técnica de fenestração ligamentar: relato de caso*. 2021. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/32179/4/TratamentoFixa%20a7%20a3oDo%20rsal.pdf>. Acesso em: 07 de Novembro de 2025.

CAMARGO, Carlos Eduardo. The mule (*Equus mulus*) as a recipient of horse (*Equus caballus*) embryos: comparative aspects of early pregnancy with mares. *Theriogenology*, v. 145, p. 217–225, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.10.029>. Acesso em: 27 de Março de 2026.

COSTA, Ana Paula Borges; PACHECO, Paulo Santana. Caracterização, inserção e resistência de muare. *Nucleus Animalium*, v. 9, n. 1, p. 65-80, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6229735>. Acesso em: 20 de Janeiro de 2026.

DOBLER, Guilherme Hammarstroml. Deslocamento dorsal de patela: relato de caso. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, [S. l.], v. 26, n. 1cont, p. 99–113, 2023. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/10215>. Acesso em: 23 de Fevereiro de 2026.

GUEDES, Hitalo de Araújo. *Bases anatômicas na desmotomia patelar medial no tratamento da fixação dorsal da patela em equinos*. 2014. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/bitstream/riufcg/23973/1/HITALO%20DE%20ARA%20C3%9AJ%20O%20GUEDES%20%20-%20TCC%20MED.VETERIN%20C3%81RIA%20CSTR%202014.pdf>. Acesso em: 07 de Fevereiro de 2026.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. *Anatomia dos animais domésticos-: Texto e atlas colorido*. Artmed Editora, 2021.

LIBRADO, Pablo. The origins and spread of domestic horses from the Western Eurasian steppes. *Nature*, v. 598, p. 634–640, 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-04018-9>. Acesso em: 28 de Março de 2026.

MACÊDO, Thommix Guilherme Moraes. Fixação dorsal de patela em equino: relato de caso. *Tópicos especiais em saúde animal*, p. 87, 2024. Disponível em: https://www.editorainvivo.com/_files/ugd/08fcde_708616632eb34da780df0b02b48f7318.pdf#page=87. Acesso em: 07 de Março de 2026

MARANHÃO, Renato Pires Almeida; PALHARES, Márcio Santos; MELO, Ubirajara Pereira; REZENDE, Humberto Henrique Costa; BRAGA, Cláudio Esteves; SILVA FILHO, José Murilo da; VASCONCELOS, Maria Neide Freitas. Afecções mais frequentes do aparelho locomotor dos eqüídeos de tração no município de Belo Horizonte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte*, v. 58, n. 1, p. 21-27, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000100004>. Acesso em: 08 de Maio de 2026.

MARTINS-BESSA, Ana; MCLEAN, Amy K. *Advances in donkey and mule research*. Animals, v. 14, n. 1, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11311073/>. Acesso em: 27 de Março de 2026.

MARTINS, Edivaldo Aparecido Nunes *et al.* Fixação dorsal de patela em equinos e bovinos (Revisão de Literatura). *Revista CFMV*, v. 15, n. 48, p. 43-51, 2009. Disponível em:

<https://www.cfmv.gov.br/revista-cfmv-edicao-48-2009/comunicacao/revista-cfmv/2018/10/30/> Acesso em: 08 de Março de 2026

MIRANDA, Ana Luísa Soares de; PALHARES, Maristela Silveira. Muares: características, origem e particularidades clínico-laboratoriais. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, Ano XIV, n. 29, jul. 2017. ISSN 1679-7353. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/qqT3b4TLANsOU7k_2018-6-30-10-43-55.pdf Acesso em: 20 de Fevereiro de 2026

MORAES, João Paulo. Aspectos nutricionais de asininos e muares. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, 2020. Disponível em: <https://www.editoraverde.org/portal/revistas/index.php/reventinsa/article/view/196>. Acesso em: 27 de Março de 2026.

OLIVEIRA, Valter Barbosa de. *Uma visão técnica e pedagógica sobre os muares*. 2004. Dissertação (Programa de Pós-Graduação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2004. Disponível em: <file:///E:/facudade/10%20periodo/arquivos%20%20artigos/2004%20-%20Valter%20Barbosa%20de%20Oliveira.pdf> . Acesso em: 24 de Janeiro de 2026

OUTRAM, Alan K.; STEAR, Naomi A.; BENDREY, Robin; OLSEN, Sandra L.; KASPAROV, Alexey; ZAIBERT, Victor; THORPE, Nick; EVERSLED, Richard P. *The earliest horse harnessing and milking*. *Science*, v. 323, n. 5919, p. 1332–1335, 2009. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1168594> Acesso em: 28 de Março de 2026.

SILVA, Luiz Antônio Franco. *Incidência, epidemiologia e tratamento da fixação dorsal de patela em uma população de 9.870 equídeos (1993-2003)*. *Ars. Veterinária*, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 304-313, 2004. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/riserver/api/core/bitstreams/540866a1-dc57-4bd0-8c33-322229e6917f/content> Acesso em: 27 de Março de 2026.

SILVA, Marcela Tauani. Fixação Dorsal de Patela em Égua: Relato de Caso. *17º Jornada Científica e Tecnológica e 14º Simpósio de Pós-Graduação do IFSULDEMINAS*, v. 16, n. 2, 2024. Disponível em: <https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/download/2558/1709>. Acesso em: 20 de Março de 2026.

SILVA, Rodrigo Alves Martins da Silva; FONSECA, Maria Cristina de Sena; SANTOS, Ricardo Luiz; MENDONÇA, Rodrigo Campos; LIMA, Gustavo Henrique de Souza. Biometria do equilíbrio podal de equídeos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 64, n. 2, p. 349-356, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/QbRZ6gzVMDbh4TLKq6KYDKx/>. Acesso em: 27 de Março de 2026.

SOARES, Ainnã Suelle Balbino Santos. *Equinos: origem no mundo, criação no Brasil e particularidades do Nordeste: uma breve revisão*. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Alagoas. Disponível em: <https://ud10.arapiraca.ufal.br/repositorio/publicacoes/4136> Acesso em :27 de Março de 2026

THOMASSIAN, Armen. *Enfermidades dos Cavalos*, editora Varela. São Paulo, p. 265, 2005

