



## Sarcoma de Local de Aplicação em Felino: Revisão de Literatura Associada a Relato de Caso com Abordagem Diagnóstica e Terapêutica

### *Feline Injection-Site Sarcoma: A Literature Review and Case Report with a Diagnostic and Therapeutic Approach*

Agatha Rodrigues Langella

Amanda Claro de Moraes

Diego de Mattos Alves Silva

**Resumo:** O sarcoma de local de aplicação felino (SLAF) é uma neoplasia de baixa frequência, porém clinicamente relevante devido ao seu comportamento infiltrativo e ao risco de recidiva. Este trabalho teve como objetivo relatar um caso de sarcoma de tecidos moles grau III em uma felina, com suspeita de associação ao local de aplicação da vacina V5, além de abordar seus principais aspectos por meio de revisão de literatura. A paciente era uma felina, sem raça definida, com 10 anos e 11 meses de idade, portadora de doença renal crônica e apresentava uma formação nodular em região de flanco lateral direito. Segundo relato da tutora, a vacina V5 havia sido administrada na região em maio de 2025, e a formação foi percebida aproximadamente dois meses antes da avaliação realizada em dezembro do mesmo ano, apresentando crescimento progressivo. A citologia inicial foi inconclusiva. Foi realizada excisão cirúrgica ampla, com margens laterais de aproximadamente 3 cm, retirada de plano profundo e parte da musculatura adjacente, linfadenectomia inguinal direita e eletroquimioterapia. O exame histopatológico confirmou sarcoma de tecidos moles grau III, com margens cirúrgicas livres e ausência de malignidade na musculatura profunda e no linfonodo avaliado. Durante o pós-operatório, ocorreram necrose e deiscência da ferida cirúrgica, sendo necessárias novas intervenções para o manejo da cicatrização. Devido ao alto grau histológico, foi indicada quimioterapia com carboplatina, cuja condução foi influenciada pela doença renal crônica e por alterações hematológicas apresentadas durante o tratamento. Embora a localização da formação e o histórico vacinal tenham levantado a suspeita de SLAF, não foi possível estabelecer uma relação causal entre a vacinação e o desenvolvimento da neoplasia. O caso reforça a importância da investigação de massas em locais de aplicação, da confirmação histopatológica e da individualização do tratamento, principalmente em pacientes com doenças concomitantes.

**Palavras-chave:** sarcoma de local de aplicação felino; neoplasia; histopatologia; eletroquimioterapia; medicina felina.

**Abstract:** Feline injection-site sarcoma (FISS) is an uncommon but clinically relevant neoplasm due to its infiltrative behavior and risk of recurrence. This study aimed to report a case of grade III soft tissue sarcoma in a female cat with a suspected association with the site of V5 vaccine administration, as well as to address its main aspects through a literature review. The patient was a 10-year-and-11-month-old mixed-breed female cat with chronic kidney disease and a nodular mass in the right lateral flank. According to the owner, the V5 vaccine had been administered in this region in May 2025, and the mass was first noticed approximately two months before the evaluation performed in December of the same year, with

progressive growth during this period. Initial cytology was inconclusive. Wide surgical excision was performed with approximately 3 cm lateral margins, removal of a deep tissue plane and part of the adjacent musculature, right inguinal lymphadenectomy, and electrochemotherapy. Histopathological examination confirmed a grade III soft tissue sarcoma with tumor-free surgical margins and no evidence of malignancy in the deep muscle tissue or the evaluated lymph node. During the postoperative period, wound necrosis and dehiscence occurred, requiring additional interventions for wound management. Due to the high histological grade, chemotherapy with carboplatin was recommended, and its management was influenced by chronic kidney disease and hematological abnormalities observed during treatment. Although the location of the mass and the vaccination history raised suspicion of FISS, a causal relationship between vaccination and the development of the neoplasm could not be established. This case reinforces the importance of investigating masses at injection sites, histopathological confirmation, and individualized treatment, particularly in patients with concurrent diseases.

**Keywords:** feline injection-site sarcoma; neoplasm; histopathology; electrochemotherapy; feline medicine.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, a vacinação dos animais domésticos é uma importante medida de medicina veterinária preventiva, contribuindo para a prevenção de doenças e para a redução da morbidade e mortalidade em felinos. Apesar de seus benefícios, alguns eventos adversos podem ocorrer após a administração de vacinas. Entre eles, foram relatados sarcomas em locais previamente utilizados para a aplicação (Hendrick, 1998a; Kass *et al.*, 2003). Conforme relatado por Hendrick (1998a), essas ocorrências foram inicialmente denominadas sarcomas pós-vacinais felinos. Embora seja uma condição incomum, o sarcoma de local de aplicação felino apresenta relevância clínica. Estudos indicam que sua incidência varia, de forma geral, entre aproximadamente 1 e 4 casos a cada 10.000 gatos vacinados, podendo atingir 1 caso para cada 1.000 a 10.000 animais, conforme a população avaliada. Levantamentos baseados em dados clínicos e questionários aplicados a médicos veterinários contribuíram para estimar essa frequência, enquanto estudos posteriores permitiram identificar fatores de risco associados ao seu desenvolvimento (Hendrick, 1998a; Gobar; Kass, 2002; Kass *et al.*, 2003).

Os sarcomas de local de aplicação felino (SLAF), inicialmente associados à vacinação, estão entre as reações mais graves relacionadas à aplicação de substâncias injetáveis (Hendrick, 1998b). Atualmente, sabe-se que esses tumores também podem estar relacionados a outras substâncias injetáveis, não se restringindo exclusivamente às vacinas. Na oncologia veterinária, sua importância está relacionada principalmente ao comportamento infiltrativo da neoplasia e à complexidade do tratamento, fatores que dificultam o controle local da doença (Hendrick, 1998b; Martano *et al.*, 2011).

A inflamação crônica no local de aplicação é uma das hipóteses envolvidas na etiopatogenia do SLAF, embora seu desenvolvimento seja considerado multifatorial e não possa ser atribuído a uma aplicação específica (Kass *et al.*, 2003; Hartmann

*et al.*, 2023). Esse conhecimento também levou à adoção de recomendações voltadas à escolha e ao registro dos locais de aplicação em felinos, facilitando o acompanhamento de possíveis reações e a abordagem terapêutica quando necessária (Scherk *et al.*, 2013).

No caso apresentado neste trabalho, uma felina sem raça definida desenvolveu uma neoformação em região de flanco lateral direito, local apontado pela tutora como correspondente à região em que havia sido administrada a vacina V5 em maio de 2025. A formação apresentou crescimento progressivo e foi inicialmente submetida à citologia, cujo resultado foi inconclusivo. Posteriormente, a paciente foi encaminhada para avaliação oncológica e submetida à excisão cirúrgica, eletroquimioterapia e linfadenectomia. O exame histopatológico confirmou sarcoma de tecidos moles grau III.

Considerando a relevância do SLAF na medicina veterinária de felinos, principalmente devido ao comportamento infiltrativo do tumor e ao risco de recidiva, este trabalho tem como objetivo relatar um caso clínico de sarcoma de tecidos moles grau III em uma felina com suspeita de associação ao local de aplicação vacinal, abordando seus aspectos clínicos, diagnósticos e terapêuticos.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Sarcomas em Felinos

Os sarcomas compreendem um grupo de neoplasias malignas de origem mesenquimal e podem se originar de tecidos fibrosos, musculares, adiposos ou vasculares. Em gatos, os sarcomas de tecidos moles acometem com maior frequência a pele e o tecido subcutâneo, apresentando comportamento biológico variável de acordo com o tipo histológico e suas características (Dobromylskyj, 2022).

Clinicamente, podem se apresentar como nódulos ou massas de crescimento progressivo. A palpação isolada, no entanto, não permite estimar sua extensão real, pois esses tumores podem crescer ao longo dos planos fasciais e infiltrar tecidos adjacentes. Essa característica deve ser considerada no planejamento cirúrgico, já que a excisão apenas da porção visível pode resultar em margens comprometidas e maior risco de recidiva (Dobromylskyj, 2022).

A confirmação e a classificação do tumor dependem do exame histopatológico. Entre os tipos de sarcomas descritos em felinos estão o fibrossarcoma, o sarcoma pleomórfico, o condrossarcoma, o osteossarcoma e o rabdomiossarcoma (Dobromylskyj, 2022).

### Sarcoma de Local de Aplicação Felino

O sarcoma de local de aplicação felino (SLAF) é uma neoplasia mesenquimal maligna que surge em regiões previamente submetidas à aplicação de vacinas,

fármacos ou outros materiais injetáveis. O termo “sarcoma associado à vacinação” foi posteriormente substituído por “sarcoma de local de aplicação”, por incluir também neoplasias associadas a outras substâncias aplicadas nos tecidos subcutâneos ou musculares (Hartmann *et al.*, 2015; Hartmann *et al.*, 2023).

Esses tumores apresentam características diferentes de outros sarcomas de tecidos moles, principalmente pelo comportamento mais agressivo e pela capacidade de infiltração local. O fibrossarcoma é o tipo histológico mais frequentemente encontrado, embora outros tipos de sarcomas também possam ser identificados (Hartmann *et al.*, 2015; Dobromyskyj, 2022).

A ocorrência desses tumores em locais de aplicação levou à investigação dos possíveis fatores envolvidos em sua formação. Apesar da associação com regiões previamente utilizadas para aplicações, não é possível estabelecer uma relação causal direta entre a vacinação e o desenvolvimento da neoplasia. A formação do SLAF é considerada multifatorial, e a inflamação crônica no local da aplicação é uma das principais hipóteses relacionadas à sua origem (Hartmann *et al.*, 2015; Hartmann *et al.*, 2023).

## Etiopatogenia

A patogênese do sarcoma de local de aplicação felino ainda não está totalmente esclarecida. A principal hipótese é que uma resposta inflamatória crônica no local da aplicação possa favorecer a transformação neoplásica em animais predispostos (Woodward, 2011; Hartmann *et al.*, 2015).

Toda aplicação injetável pode desencadear uma resposta inflamatória local. A persistência da inflamação mantém o tecido sob estímulo constante e favorece a produção de espécies reativas. Esse ambiente pode provocar alterações celulares e danos ao DNA que, em animais predispostos, contribuem para o processo de transformação neoplásica (Woodward, 2011).

A participação da inflamação também é observada nos achados histopatológicos. No estudo realizado por Cecco *et al.* (2019), no sul do Brasil, todos os tumores avaliados apresentavam áreas de necrose e infiltrado inflamatório periférico, composto principalmente por linfócitos, plasmócitos e macrófagos. Esses achados reforçam a possível participação do processo inflamatório no desenvolvimento desses tumores.

Os adjuvantes presentes em algumas vacinas foram investigados por estarem relacionados a respostas inflamatórias locais mais intensas, porém não podem ser apontados como causa única do desenvolvimento do SLAF. Além das vacinas, medicamentos de ação prolongada e outras substâncias administradas por via injetável também já foram associados à ocorrência desses sarcomas (Hartmann *et al.*, 2015; Hartmann *et al.*, 2023).

Portanto, o desenvolvimento do SLAF é considerado multifatorial, envolvendo a resposta inflamatória local e características individuais do animal. É importante destacar que a maioria das reações inflamatórias após aplicações não evolui para sarcoma e, por isso, não é possível estabelecer uma relação causal direta entre uma aplicação específica e o desenvolvimento da neoplasia.

## Epidemiologia

O sarcoma do local de aplicação felino é considerado uma neoplasia rara, mas de importância clínica. As estimativas de ocorrência variam entre os estudos, principalmente devido às diferenças nos métodos de investigação e no acompanhamento dos casos.

Emdin *et al.* (2026) incluíram oito estudos em sua revisão sistemática e metanálise, reunindo 14.059.036 vacinações e 411 casos de SLAF. A análise resultou em uma incidência combinada de 8,8 casos por 100.000 vacinações, equivalente a aproximadamente um caso a cada 10.000 vacinações. Os autores ressaltaram, entretanto, a elevada heterogeneidade entre os estudos e a baixa certeza das evidências.

No Brasil, Cecco *et al.* (2019) analisaram 89 casos de sarcoma de local de aplicação identificados entre 2007 e 2017 na região Sul. A mediana de idade dos animais foi de 10 anos, com predomínio de fêmeas. A maioria dos tumores (84,8%) apresentava mais de 2 cm no momento do diagnóstico. Em relação à localização, 34,9% estavam na parede torácica, 29,2% no flanco, 21,3% na região interescapular e 14,6% nos membros.

Apesar da baixa frequência, o SLAF apresenta importância clínica devido ao seu comportamento agressivo, ao crescimento infiltrativo e ao risco de recidiva local.

## Características Clínicas

O SLAF geralmente se apresenta como uma massa ou nódulo subcutâneo firme, pouco móvel e de crescimento progressivo. As localizações mais relatadas incluem a região interescapular, parede torácica, flanco, parede abdominal e membros, regiões historicamente utilizadas para aplicações em gatos (Hartmann *et al.*, 2015).

A extensão real do tumor pode ser maior do que a identificada pela palpação, devido ao crescimento ao longo dos planos fasciais e à infiltração dos tecidos adjacentes. Essa característica pode dificultar a obtenção de margens cirúrgicas adequadas e deve ser considerada durante o planejamento do tratamento.

O intervalo entre a aplicação e o surgimento da formação pode variar de meses a anos. Para auxiliar na identificação precoce de possíveis sarcomas em locais de aplicação, utiliza-se a regra 3-2-1, segundo a qual uma massa deve ser investigada quando persiste por mais de três meses, apresenta mais de dois centímetros de diâmetro ou continua crescendo após um mês da aplicação (Hartmann *et al.*, 2015).

## Diagnóstico

A investigação do SLAF deve começar por uma anamnese detalhada, incluindo informações sobre o histórico de vacinação, uso de medicamentos injetáveis e locais onde essas aplicações foram realizadas. Também devem ser avaliadas as características da massa, como tamanho, consistência, mobilidade, velocidade de crescimento e presença de ulceração.

A citologia pode ser utilizada como exame inicial, porém apresenta limitações na avaliação dos sarcomas e nem sempre permite estabelecer um diagnóstico definitivo. Por esse motivo, a confirmação diagnóstica depende do exame histopatológico, que permite identificar o tipo tumoral e avaliar características relacionadas ao comportamento da neoplasia (Hartmann *et al.*, 2015; Dobromylskyj, 2022).

Quando indicada, a biópsia deve ser planejada de forma que o trajeto utilizado para a coleta possa ser removido durante a cirurgia definitiva. Esse cuidado é importante para evitar que áreas potencialmente contaminadas por células tumorais permaneçam no local após a excisão (Hartmann *et al.*, 2015).

Exames de imagem, como tomografia computadorizada e ressonância magnética, podem auxiliar na avaliação da extensão do tumor e de sua relação com músculos e fáscias, contribuindo para o planejamento cirúrgico. A investigação de possíveis metástases também faz parte do estadiamento, especialmente por meio da avaliação torácica. Embora o SLAF apresente comportamento predominantemente local, a ocorrência de metástases já foi descrita, principalmente em pulmões e linfonodos regionais (Hartmann *et al.*, 2015).

## Tratamento e Prognóstico

A cirurgia é a principal opção de tratamento para o SLAF quando a ressecção é possível. Devido ao comportamento infiltrativo desses tumores, a excisão deve ser ampla e incluir margens laterais de aproximadamente 3 cm, podendo chegar a 5 cm quando anatomicamente possível, além da remoção de pelo menos um plano fascial profundo (Hartmann *et al.*, 2015).

O planejamento da primeira cirurgia é especialmente importante para o controle local da doença. Ressecções incompletas podem favorecer a permanência de células neoplásicas e aumentar o risco de recidiva, tornando procedimentos posteriores mais complexos. Por isso, a avaliação da extensão tumoral e o planejamento adequado das margens devem ser realizados antes da intervenção.

A radioterapia pode ser utilizada como tratamento complementar, principalmente quando há risco de doença residual ou quando as margens cirúrgicas estão comprometidas. A quimioterapia também pode ser considerada, especialmente em tumores de alto grau ou em pacientes com maior risco de disseminação, embora sua indicação dependa das características de cada caso (Zabielska-Koczywąg; Wojtalewicz; Lechowski, 2017).

A eletroquimioterapia também pode ser utilizada como estratégia de controle local. Nessa técnica, pulsos elétricos são aplicados após a administração do quimioterápico, promovendo alterações temporárias na membrana celular que facilitam a entrada do fármaco nas células tumorais (Spugnini; Baldi, 2014).

O prognóstico varia de acordo com fatores como grau histológico, tamanho e localização do tumor, possibilidade de obtenção de margens livres e presença de metástases. Tumores de alto grau e ressecções incompletas estão associados a maior risco de recidiva e progressão da doença. Por esse motivo, o acompanhamento

periódico após o tratamento é importante para identificar precocemente possíveis recidivas ou alterações compatíveis com disseminação tumoral.

## Prevenção

A prevenção do SLAF não consiste na suspensão da vacinação, mas na adoção de medidas que reduzam riscos e facilitem o diagnóstico e o tratamento caso uma formação se desenvolva no local da aplicação. Entre as principais recomendações estão evitar aplicações na região interescapular, preferir regiões distais dos membros ou da cauda e registrar no prontuário o local utilizado para cada aplicação (Hartmann *et al.*, 2015).

Também é importante evitar aplicações desnecessárias e individualizar os protocolos de vacinação de acordo com as necessidades de cada animal. A escolha adequada do local de aplicação pode facilitar uma possível abordagem cirúrgica caso ocorra o desenvolvimento de uma neoplasia.

O acompanhamento do local após a aplicação também é importante para a identificação precoce de alterações. A regra 3-2-1 pode ser utilizada como orientação, indicando a investigação de formações que persistam por mais de três meses, apresentem mais de dois centímetros ou continuem crescendo após um mês da aplicação (Hartmann *et al.*, 2015).

Apesar da possibilidade de ocorrência do SLAF, sua frequência é baixa quando comparada aos benefícios da vacinação na prevenção de doenças infecciosas. Por isso, a vacinação não deve ser interrompida, mas realizada de forma individualizada e acompanhada de boas práticas de aplicação e monitoramento (Emdin *et al.*, 2026).

## OBJETIVOS

Relatar um caso clínico de sarcoma de local de aplicação em felino, associado a uma revisão de literatura, com descrição da etiopatogenia e fatores de risco, métodos diagnósticos, opções terapêuticas e prognóstico.

## RELATO DE CASO

### Identificação do Paciente

Felino, fêmea, sem raça definida (SRD), com aproximadamente 10 anos e 11 meses de idade no momento da avaliação e cirurgia, realizadas em dezembro de 2025. A paciente encontrava-se sob os cuidados da tutora desde os cinco meses de idade, vivendo exclusivamente em ambiente domiciliar, sem acesso à rua e sem contactantes. Os testes para FIV e FeLV foram negativos.

A paciente apresentava doença renal crônica em acompanhamento desde abril de 2023, realizando fluidoterapia duas vezes por semana e acompanhamento

com especialista em felinos. No período de investigação da neoformação, fazia uso de Pressat® 2,5 mg uma vez ao dia.

A formação nodular estava localizada em região próxima ao fêmur lateral e ao flanco lateral direito. Segundo relato da tutora, a massa foi percebida aproximadamente dois meses antes da avaliação de dezembro de 2025, com aumento progressivo do tamanho nesse período. Na avaliação clínica realizada em 22 de dezembro, a formação apresentava aproximadamente 3 × 2 cm, era firme, aderida e não ulcerada. O registro cirúrgico posterior descreveu a formação com aproximadamente 4 × 3 cm.

A paciente foi encaminhada para realização de citologia antes da cirurgia, porém o resultado foi inconclusivo. Não foram encontradas informações nos registros consultados sobre o tamanho inicial da formação ou sobre a realização de biópsia antes da excisão cirúrgica.

## Queixa Principal e Sinais Clínicos

A principal queixa relatada foi a presença de um nódulo em região próxima ao fêmur lateral e ao flanco lateral direito. Na avaliação clínica realizada em 22 de dezembro, a formação apresentava aproximadamente 3 × 2 cm, consistência firme, aderida aos tecidos adjacentes e não ulcerada. Posteriormente, no registro cirúrgico, a formação foi descrita com aproximadamente 4 × 3 cm.

No período pós-operatório, a paciente apresentou-se alerta e responsiva, com leve sensibilidade à manipulação, especialmente na região da ferida cirúrgica, sendo classificada com dor moderada (4/10). À palpação abdominal, observou-se tensão abdominal.

## Histórico Clínico e Vacinal

A massa foi percebida aproximadamente dois meses antes da avaliação de dezembro de 2025 e apresentou crescimento progressivo. Além da neoformação, a paciente apresentava doença renal crônica, diagnosticada e acompanhada desde abril de 2023, realizando fluidoterapia duas vezes por semana.

Quanto ao histórico vacinal, segundo o prontuário, a paciente recebeu primovacinação, mas posteriormente encontrava-se com o protocolo vacinal desatualizado. Não há registro detalhado de todas as vacinas anteriores. Consta a aplicação da vacina V5 em maio de 2025 e o registro de que não havia sido realizada vacinação contra a raiva. Segundo relato da tutora, a região de aplicação da V5 poderia corresponder à área em que posteriormente surgiu a neoformação.

A associação temporal e anatômica levou à suspeita de sarcoma de local de aplicação. No entanto, embora o histórico seja compatível com essa hipótese clínica, não é possível afirmar que a vacina tenha causado diretamente a neoplasia. O exame histopatológico confirmou o tipo e o grau do tumor, mas não permite determinar sua etiologia.

## Exames Complementares Realizados

A investigação iniciou-se com avaliação clínica e citologia da formação. A citologia realizada antes da cirurgia foi inconclusiva e não permitiu estabelecer o diagnóstico.

Para investigação de possível disseminação pulmonar, foi solicitada radiografia torácica nas projeções ventrodorsal, laterolateral direita e laterolateral esquerda.

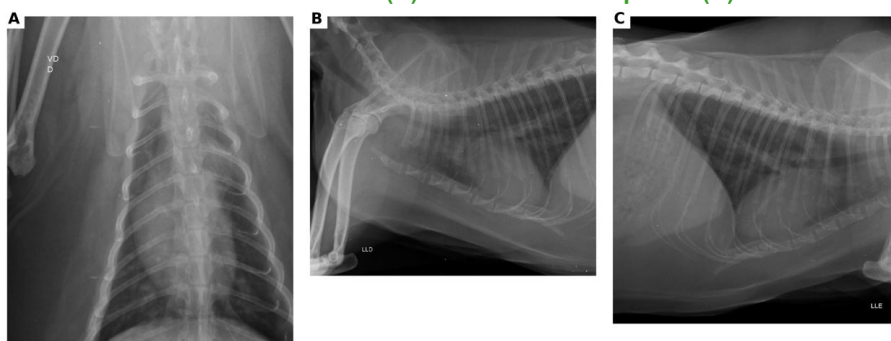
Também foram acompanhados exames relacionados à doença renal crônica e à avaliação clínica da paciente. Ao longo do acompanhamento, foram solicitados hemograma, ureia, creatinina, albumina, fósforo, TSH, T4 total, T4 livre, cálcio ionizado, hemogasometria, urinálise, relação proteína:creatinina urinária, ultrassonografia abdominal, avaliação da pressão arterial e exames de coagulação.

No período perioperatório, foram solicitados hemograma, creatinina, ureia e hemogasometria. A paciente permaneceu internada entre 29 e 31 de dezembro de 2025 para acompanhamento após o procedimento.

A pressão arterial foi avaliada posteriormente pelo método Doppler vascular. Em 6 de janeiro de 2026, foram registradas medidas sistólicas de 100, 97, 100, 95 e 95 mmHg.

Durante o acompanhamento, também foram realizadas ultrassonografias e radiografias torácicas. Em avaliação posterior, a radiografia torácica demonstrou discretos infiltrados peribrônquicos, sem evidência de nódulos pulmonares compatíveis com metástase (Figura 1).

**Figura 1 – Imagens radiográficas do tórax da paciente obtidas para pesquisa de metástase pulmonar, nas projeções ventrodorsal (A), laterolateral direita (B) e laterolateral esquerda (C).**



**Fonte: Arquivo Pessoal.**

A ultrassonografia abdominal demonstrou alterações relacionadas à doença renal.

O exame histopatológico foi o principal exame para confirmação diagnóstica. Durante a cirurgia, foram coletadas três amostras: a formação tumoral com margens, uma amostra da musculatura profunda e o linfonodo inguinal direito.

## Diagnóstico Definitivo

O diagnóstico definitivo foi estabelecido por meio do exame histopatológico realizado após a excisão cirúrgica (Figura 2).

**Figura 2 – Trechos do laudo histopatológico referentes à formação tumoral e sua gradação/margens (A), à musculatura profunda (B) e ao linfonodo inguinal direito (C).**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A</b></p> <p>Recebido um fragmento cutâneo medindo 6,3 x 5,9 x 2,1cm, com nódulo medindo 2,7 x 2,3 x 0,9cm, de superfície lisa, amarelada; ao corte é firme, sólido e pardacento (B5123A1,A2/5FR).</p> <p>.... Sistema de gradação de sarcomas de tecidos moles em felinos, Dobromylskyj et al., 2021:</p> <p>Contagem mitótica (em 2,37mm²): &gt;19 (Escore: 3)<br/>         Necrose: Menos de 50% (Escore: 1)<br/>         Inflamação: Moderada a acentuada (Escore: 3)<br/>         Células multinucleadas (p/a): ausente</p> <p>Grau histológico: III</p> <p>Infiltração tecidual: Subcutâneo<br/>         Invasão angiolinfática: Ausente nas secções</p> <p>Fragmento de pele apresentando proliferação neoplásica subcutânea moderadamente delimitada, composta por células fusiformes arranjadas em feixes; sustentadas por estroma fibromixóide. Tais células exibem citoplasma moderado, com limites indistintos; os núcleos são ovalados ou alongados, cromatina granular e nucléolos conspícuos. Anisocitose e anisocariose marcantes. Observam-se 23 figuras de mitose em 2,37mm². Soma-se área de necrose e infiltrado linfoplasmocitário, intralesionais.</p> <p>.... Margens cirúrgicas livres em todos os planos - M4.</p> <p>.... Pele, Sarcoma de tecidos moles felino, grau III. Suspeita para sarcoma induzido por inflamação.</p> | <p><b>B</b></p> <p>1. Amostra de musculatura (plano profundo).</p> <p>.... Recebido um fragmento medindo 1,2 x 0,5 x 0,2cm, de superfície irregular, pardacenta; ao corte é fibroelástico, sólido e pardacento (B5123B/4FT).</p> <p>.... Secções de tecido muscular e adiposo sem indícios de processo neoplásico ou inflamatório.</p> <p>.... Tecido muscular com histomorfologia preservada.</p> <p>.... MEITZEN D.J. Tumors in Domestic Animals 5ed. North Carolina: Wiley Blackwell</p> | <p><b>C</b></p> <p>3. Linfonodo inguinal direito.</p> <p>.... Recebidos dois fragmentos medindo em conjunto 1,9 x 1,0 x 0,2cm, de superfície irregular, pardacenta; ao corte são fibroelásticos, sólidos e pardacentos (B5123C/7FT).</p> <p>.... Secções de linfonodo revelando expansão folicular moderada por linfócitos típicos pequenos e médios, com aumento de macrófagos sinusais. Não são observadas células neoplásicas metastáticas nas secções.</p> <p>.... Linfonodo, hiperplasia folicular linfoide reacional.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Arquivo Pessoal.

O laudo identificou sarcoma de tecidos moles grau III na formação localizada na região do flanco. As margens cirúrgicas estavam livres de malignidade. A amostra de musculatura coletada no plano profundo também não apresentou células malignas, enquanto o linfonodo inguinal direito apresentou hiperplasia.

Assim, o diagnóstico histopatológico foi de sarcoma de tecidos moles grau III.

A denominação “sarcoma de local de aplicação” é utilizada neste trabalho devido à suspeita clínica baseada na localização da lesão e no histórico de vacinação. No entanto, os dados disponíveis não permitem confirmar uma associação causal com a vacina V5.

## Conduta Terapêutica

Diante do crescimento da formação e do resultado citológico inconclusivo, foi indicada excisão cirúrgica ampla.

O procedimento foi realizado em 29 de dezembro de 2025. Inicialmente, foi realizada tricotomia ampla da região abdominal e do flanco lateral direito, seguida de antissepsia com clorexidina degermante e solução alcoólica. Foi feita uma incisão ao redor da formação, seguida da retirada do tumor com margens laterais de aproximadamente 3 cm em cada lado.

Após a retirada da formação, foi removido um plano profundo composto por gordura e fáscia. Como houve comunicação com a cavidade abdominal após a retirada desse plano, também foi removida parte da musculatura lateral caudal à formação, posteriormente encaminhada para exame histopatológico.

A cirurgia também incluiu a linfadenectomia do linfonodo inguinal direito, que foi encaminhado para avaliação histopatológica.

Para reconstrução da região, foi confeccionado um retalho de avanço subdérmico bipediculado, permitindo o fechamento da ferida cirúrgica. Aproximação da musculatura, do tecido subcutâneo e da pele foi realizada com diferentes padrões de sutura.

Durante o procedimento, foi realizada eletroquimioterapia em todo o leito da ferida cirúrgica, com o objetivo de complementar o tratamento local após a excisão.

A documentação disponível registra a autorização para anestesia geral ou sedação e o esclarecimento dos riscos anestésicos à tutora. No entanto, o protocolo anestésico detalhado da primeira cirurgia não consta no resumo analisado. Por esse motivo, não é possível afirmar quais fármacos anestésicos foram utilizados nesse procedimento.

A condição renal da paciente foi considerada no planejamento clínico, sendo mantida a fluidoterapia e o acompanhamento durante a internação.

Após a cirurgia, foram utilizados medicamentos de suporte de acordo com a evolução clínica, incluindo analgésicos, antieméticos, antibióticos e medicamentos tópicos para o manejo da ferida. Como o prontuário apresenta prescrições diferentes ao longo do acompanhamento, os medicamentos foram considerados de acordo com cada período, sem estabelecer um protocolo único que não esteja documentado nos registros.

## Evolução Clínica e Prognóstico

No período pós-operatório imediato, a paciente permaneceu internada de 29 a 31 de dezembro de 2025. Após a alta, apresentou redução da ingestão alimentar e alterações clínicas que motivaram retorno ao hospital. Em 2 de janeiro de 2026, apresentava abdômen tenso e doloroso, com dor abdominal graduada em 7/10. Foi realizado AFAST, que não demonstrou líquido livre abdominal nas quatro janelas avaliadas.

Durante o período pós-operatório, também foi identificada uma lesão corneana no olho esquerdo, sendo instituído tratamento com colírios. Posteriormente, a úlcera apresentou resolução, permanecendo o registro de alteração corneana compatível com “Florida spots”.

A ferida cirúrgica apresentou complicações durante a cicatrização, incluindo necrose e deiscência. Em um dos retornos, foi observada abertura de aproximadamente 1,5 cm, sendo realizadas limpeza, anestesia local e nova sutura.

Em fevereiro de 2026, devido à persistência da área de necrose e à abertura da ferida, foi realizada nova intervenção cirúrgica de anaplastia com retalho de avanço, sob anestesia geral inalatória. Posteriormente, foram realizados novos procedimentos de sutura e manejo da ferida por segunda intenção. Também foi coletado material para cultura e antibiograma, sendo posteriormente prescrita marbofloxacina.

Em relação ao tratamento oncológico, o resultado histopatológico de sarcoma grau III levou à recomendação de quimioterapia devido ao alto grau de agressividade. A doença renal crônica, no entanto, influenciou a escolha do protocolo. O prontuário registra que não seria utilizado o protocolo com doxorubicina, sendo indicada carboplatina a cada 21 dias, inicialmente com previsão de cinco sessões.

Durante o tratamento, houve alterações hematológicas. Após uma sessão de carboplatina, a paciente apresentou leucopenia importante. Em 7 de abril de 2026, foram registrados 1,2 mil leucócitos/ $\mu\text{L}$ , sendo administrado filgrastim. Devido à leucopenia, a sessão seguinte de quimioterapia foi adiada. Posteriormente, o tratamento com carboplatina foi retomado. Em maio de 2026, a creatinina encontrava-se em 2,37 mg/dL e a ureia em 59,99 mg/dL, acompanhadas de alterações ultrassonográficas compatíveis com nefropatia.

Durante o acompanhamento, foi observada uma nova neoformação na base da cauda, com aproximadamente  $2 \times 2$  cm, arredondada e aderida. Foi realizada citologia para investigação, cujo resultado foi sugestivo de lipoma. Portanto, essa alteração não deve ser considerada progressão tumoral sem confirmação diagnóstica (Figura 3).

**Figura 3 – Trecho do laudo citológico da neoplasia localizada na base da cauda, com resultado sugestivo de lipoma/tecido adiposo típico.**

| 027 CITOLOGIA ASPIRATIVA   ONCOCITOLOGIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Histórico.....                           | Base da cauda.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Material enviado.....                    | Três lâminas citológicas. Coloração pelo método Diff-Quik.                                                                                                                                                                                                                          |
| Descrição microscópica.....              | Esfregaços compostos por ocasionais adipócitos típicos, caracterizados por citoplasma amplo, claro, bem delimitado e com presença de lipídios picnóticos, periféricos, nucléolos inconspícuos e cromatina grosseira e agregada, em fundo repleto de gotículas lipídicas e hemácias. |
| Diagnóstico.....                         | Sugestivo de lipoma / tecido adiposo típico.                                                                                                                                                                                                                                        |

**Fonte: Arquivo Pessoal.**

Em agosto de 2026, a paciente permanecia em acompanhamento, com diagnóstico registrado de doença renal crônica estágio I, não proteinúrica, além do histórico de sarcoma no local de aplicação. Em 31 de agosto, apresentava-se alerta, responsiva e hidratada, com escore de condição corporal 7/9. A radiografia torácica não demonstrava nódulos pulmonares compatíveis com metástase.

O prognóstico foi considerado reservado, principalmente em razão do grau III da neoplasia, da necessidade de tratamento complementar, das complicações pós-operatórias e da presença de doença renal crônica. Como fatores favoráveis, destacam-se as margens cirúrgicas livres, a ausência de malignidade na musculatura profunda avaliada, a ausência de comprometimento neoplásico no linfonodo analisado e a ausência de nódulos pulmonares compatíveis com metástase na radiografia disponível.

## DISCUSSÃO

O sarcoma de local de aplicação felino apresenta comportamento agressivo, com crescimento infiltrativo e dificuldade de controle local. A paciente deste relato apresentou uma formação nodular em região de flanco lateral direito, com aproximadamente 4 cm no momento da cirurgia, de consistência firme e aderida aos tecidos adjacentes. Essas características são semelhantes às descritas na literatura, que relata os sarcomas do local de aplicação como massas firmes, de crescimento progressivo e que podem apresentar extensão maior do que a identificada pela palpação devido à infiltração pelos planos fasciais (Hartmann *et al.*, 2015; Dobromylskyj, 2022).

A idade e a localização da formação também foram compatíveis com o perfil observado em estudos anteriores. Cecco *et al.* (2019), ao avaliarem 89 casos de sarcoma de local de aplicação em gatos no sul do Brasil, observaram mediana de idade de 10 anos, semelhante à idade da paciente deste relato. Os autores também identificaram maior ocorrência das lesões na parede torácica, no flanco e na região interescapular, estando o flanco entre as localizações mais frequentes.

A formação foi identificada aproximadamente dois meses antes da cirurgia e apresentou crescimento durante esse período. Massas de crescimento progressivo devem ser consideradas um sinal de alerta, principalmente quando apresentam características compatíveis com a regra 3-2-1, utilizada como orientação para investigação de alterações em locais de aplicação. A investigação de massas persistentes, em crescimento ou com mais de 2 cm, é importante para que possíveis neoplasias sejam identificadas antes de atingirem maior extensão (Hartmann *et al.*, 2015; Zabielska-Koczywaś *et al.*, 2017).

A possível associação entre a formação e a aplicação da vacina V5 foi considerada devido à localização da lesão e ao histórico relatado pela tutora. Apesar da relação temporal e anatômica compatível com a suspeita de sarcoma de local de aplicação, não foi possível estabelecer uma relação causal direta entre a vacinação e o desenvolvimento da neoplasia. A patogênese desses tumores ainda não está completamente esclarecida e, embora exista associação com locais utilizados para aplicação de vacinas e outras substâncias injetáveis, não há comprovação de que a vacinação isoladamente seja responsável pelo desenvolvimento do tumor (Hartmann *et al.*, 2015; Hartmann *et al.*, 2023).

A inflamação crônica persistente é uma das principais hipóteses relacionadas ao desenvolvimento do SLAF. Woodward (2011) relaciona esse processo a alterações celulares que podem favorecer a transformação neoplásica. Cecco *et al.* (2019) também observaram necrose e infiltrado inflamatório periférico nos tumores avaliados, reforçando a possível participação da inflamação nesse processo. Como a maioria das reações inflamatórias após aplicações não evolui para neoplasia, outros fatores também devem estar envolvidos no desenvolvimento desses tumores.

A citologia realizada inicialmente foi inconclusiva, sendo necessário o exame histopatológico para confirmação da neoplasia. Esse achado está de acordo com a literatura, já que a citologia pode ser utilizada como exame inicial, mas apresenta limitações na determinação do tipo e do grau tumoral. O exame histopatológico é fundamental para a confirmação diagnóstica e para avaliação das características do tumor, incluindo grau histológico e margens cirúrgicas (Dobromylskyj, 2022).

O exame histopatológico confirmou sarcoma de tecidos moles grau III, com margens cirúrgicas livres, ausência de malignidade no fragmento muscular profundo e hiperplasia no linfonodo inguinal direito. O grau III representa um fator desfavorável devido ao comportamento mais agressivo da neoplasia. Em contrapartida, a ausência de células neoplásicas nas margens e no tecido muscular avaliado é um fator favorável para o controle local. O linfonodo também não apresentou comprometimento neoplásico, não havendo evidência de metástase nesse local.

A abordagem cirúrgica adotada apresentou características semelhantes às recomendadas para o tratamento do SLAF. Foi realizada excisão ampla com margens laterais de aproximadamente 3 cm, retirada de tecido adiposo e fáscia profunda, além da remoção de parte do músculo adjacente e linfadenectomia inguinal. A necessidade de uma abordagem ampla está relacionada ao comportamento infiltrativo desses tumores, cuja extensão pode ultrapassar os limites observados externamente. A

obtenção de margens livres é um dos principais fatores relacionados ao controle local e à redução do risco de recidiva (Hartmann *et al.*, 2015; Martano *et al.*, 2011).

Além da cirurgia, foi realizada eletroquimioterapia como tratamento complementar. Tellado *et al.* (2025) avaliaram o uso dessa modalidade, associada ou não a outras terapias, em gatos com SLAF. No presente caso, a eletroquimioterapia foi realizada no momento da cirurgia como parte da abordagem escolhida para o controle local da neoplasia.

Apesar da obtenção de margens livres, ocorreram complicações durante a cicatrização da ferida cirúrgica, incluindo necrose e deiscência. Foram necessários cuidados locais, manejo por segunda intenção e, posteriormente, uma nova intervenção cirúrgica com retalho de avanço. A extensão da cirurgia e a necessidade de reconstrução da região podem ter contribuído para essas complicações, juntamente com as condições clínicas da paciente, que apresentava doença renal crônica.

A doença renal crônica também influenciou a escolha da quimioterapia. Devido à condição renal da paciente, a doxorrubicina não foi escolhida, sendo indicada carboplatina. A escolha do tratamento precisou considerar tanto o grau III e o comportamento agressivo da neoplasia quanto a condição clínica da paciente, reforçando a necessidade de individualizar a abordagem em animais com doenças concomitantes.

Durante a quimioterapia também foram observadas limitações. Após uma sessão de carboplatina, a paciente apresentou leucopenia, chegando a 1.200 leucócitos/ $\mu$ L, sendo necessária a administração de filgrastim e o adiamento da sessão seguinte. O tratamento também havia sido postergado anteriormente devido às alterações na cicatrização da ferida cirúrgica. Assim, embora o grau histológico justificasse a indicação de tratamento complementar, sua continuidade precisou ser avaliada de acordo com a resposta clínica e laboratorial da paciente.

Durante o acompanhamento, foi identificada uma nova formação na base da cauda, com aproximadamente 2  $\times$  2 cm. Devido ao histórico de sarcoma, essa massa levantou a necessidade de investigação de uma possível nova formação neoplásica. Entretanto, a citologia foi sugestiva de lipoma, com presença de adipócitos típicos, não sendo possível relacionar essa formação ao sarcoma anteriormente diagnosticado. Por isso, o achado não deve ser classificado como recidiva ou metástase sem confirmação diagnóstica.

As radiografias torácicas realizadas durante o acompanhamento não demonstraram nódulos pulmonares compatíveis com disseminação metastática. Esse achado é favorável. Os sarcomas do local de aplicação apresentam potencial metastático, com taxas descritas entre aproximadamente 10% e 28%, sendo os pulmões um dos principais locais de disseminação (Hartmann *et al.*, 2015). Por esse motivo, o acompanhamento por exames de imagem permanece importante durante o seguimento.

O caso apresentou fatores favoráveis e desfavoráveis em relação ao prognóstico. O grau histológico III, a necessidade de tratamento multimodal, as

complicações da ferida cirúrgica e a presença de doença renal crônica tornaram a condução mais complexa. Por outro lado, a excisão ampla com margens livres, a ausência de malignidade no tecido muscular avaliado, a ausência de comprometimento neoplásico no linfonodo e a ausência de nódulos pulmonares nas avaliações radiográficas são fatores favoráveis.

O caso reforça a importância do reconhecimento precoce de massas em locais de aplicação, da investigação diagnóstica e da escolha do tratamento de acordo com as características de cada paciente. Embora a localização da formação e o histórico tenham levantado a suspeita de associação com a aplicação da vacina V5, não foi possível estabelecer causalidade. Além das características da neoplasia, fatores como doenças concomitantes, margens cirúrgicas e resposta ao tratamento tiveram influência direta na condução e no acompanhamento da paciente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sarcoma de local de aplicação felino é uma neoplasia de comportamento agressivo, principalmente devido ao seu potencial infiltrativo e ao risco de recidiva. A investigação precoce e a confirmação diagnóstica são importantes para o planejamento do tratamento e acompanhamento do paciente.

Neste caso, a formação nodular localizada em região de flanco lateral direito apresentava histórico compatível com possível associação ao local de aplicação da vacina V5 e foi posteriormente diagnosticada, por meio do exame histopatológico, como sarcoma de tecidos moles grau III. Apesar da relação temporal e anatômica, não foi possível estabelecer uma relação causal entre a vacinação e o desenvolvimento da neoplasia.

O tratamento foi realizado de forma individualizada, considerando tanto as características da neoplasia quanto as condições clínicas da paciente. A abordagem incluiu excisão cirúrgica ampla, eletroquimioterapia e tratamento quimioterápico complementar. A presença de doença renal crônica influenciou a escolha e a continuidade do protocolo terapêutico, enquanto as complicações relacionadas à cicatrização exigiram acompanhamento e novas intervenções.

Apesar do grau histológico elevado e das complicações observadas durante o tratamento, foram obtidas margens cirúrgicas livres, sem comprometimento neoplásico da musculatura profunda e do linfonodo avaliado. Durante o período de acompanhamento descrito, também não foram observados nódulos pulmonares compatíveis com metástase nas radiografias realizadas.

O caso reforça a importância da investigação de massas que surgem em locais previamente utilizados para aplicações, assim como do diagnóstico e do planejamento terapêutico de acordo com as características de cada paciente. O acompanhamento após o tratamento também é importante, especialmente em neoplasias de comportamento agressivo como o SLAF.

## REFERÊNCIAS

- CECCO, B. S.; HENKER, L. C.; DE LORENZO, C.; SCHWERTZ, C. I.; BIANCHI, R. M.; DA COSTA, F. V. A.; DRIEMEIER, D.; PAVARINI, S. P.; SONNE, L. Epidemiological and pathological characterization of feline injection site sarcomas in southern Brazil. **Journal of Comparative Pathology**, v. 172, p. 31–36, 2019. DOI: 10.1016/j.jcpa.2019.08.009.
- DOBROMYLSKYJ, M. **Feline soft tissue sarcomas: a review of the classification and histological grading, with comparison to human and canine**. *Animals*, v. 12, n. 20, p. 2736, 2022. DOI: 10.3390/ani12202736.
- EMDIN, F.; NARO, S. G.; HOANG, P. M.; BROWN, K. A.; DANEMAN, N.; WEESE, J. S. The incidence of vaccine-associated sarcomas in cats: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Small Animal Practice**, 2026. DOI: 10.1111/jsap.70176.
- GOBAR, G. M.; KASS, P. H. World Wide Web-based survey of vaccination practices, postvaccinal reactions, and vaccine site-associated sarcomas in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 220, n. 10, p. 1477–1482, 2002. DOI: 10.2460/javma.2002.220.1477.
- HARTMANN, K.; DAY, M. J.; THIRY, E.; LLORET, A.; FRYMUS, T.; ADDIE, D.; BOUCRAUT-BARALON, C.; EGBERINK, H.; GRUFFYDD-JONES, T.; HORZINEK, M. C.; HOSIE, M. J.; LUTZ, H.; MARSILIO, F.; PENNISI, M. G.; RADFORD, A. D.; TRUYEN, U.; MÖSTL, K. Feline injection-site sarcoma: ABCD guidelines on prevention and management. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 17, n. 7, p. 606–613, 2015. DOI: 10.1177/1098612X15588451.
- HARTMANN, K.; EGBERINK, H.; MÖSTL, K.; ADDIE, D. D.; BELÁK, S.; BOUCRAUT-BARALON, C.; FRYMUS, T.; LLORET, A.; HOFMANN-LEHMANN, R.; MARSILIO, F.; PENNISI, M. G.; TASKER, S.; THIRY, E.; TRUYEN, U.; HOSIE, M. J. **Feline injection-site sarcoma and other adverse reactions to vaccination in cats**. *Viruses*, v. 15, n. 8, p. 1708, 2023. DOI: 10.3390/v15081708.
- HENDRICK, M. J. Feline vaccine-associated sarcomas: current studies on pathogenesis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 213, n. 10, p. 1425–1426, 1998a. DOI: 10.2460/javma.1998.213.10.1425.
- HENDRICK, M. J. Historical review and current knowledge of risk factors involved in feline vaccine-associated sarcomas. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 213, n. 10, p. 1422–1423, 1998b. DOI: 10.2460/javma.1998.213.10.1422.
- KASS, P. H.; SPANGLER, W. L.; HENDRICK, M. J. *et al.* Multicenter case-control study of risk factors associated with development of vaccine-associated sarcomas in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 223, n. 9, p. 1283–1292, 2003. DOI: 10.2460/javma.2003.223.1283.

MARTANO, M.; MORELLO, E.; BURACCO, P. Feline injection-site sarcoma: past, present and future perspectives. **The Veterinary Journal**, v. 188, n. 2, p. 136–141, 2011. DOI: 10.1016/j.tvjl.2010.04.025.

SCHERK, M. A.; FORD, R. B.; GASKELL, R. M.; HARTMANN, K.; HURLEY, K. F.; LAPPIN, M. R.; LEVY, J. K.; LITTLE, S. E.; NORDONE, S. K.; SPARKES, A. H. 2013 AAFP feline vaccination advisory panel report. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 15, n. 9, p. 785–808, 2013. DOI: 10.1177/1098612X13500429.

SPUGNINI, E. P.; BALDI, A. Electrochemotherapy in veterinary oncology: from rescue to first line therapy. **Methods in Molecular Biology**, v. 1121, p. 247–256, 2014. DOI: 10.1007/978-1-4614-9632-8\_22.

TELLADO, M. N.; PORTILLO, F.; GUILLEN, V.; DIAZ, M.; SABELLA, T.; IMPELLIZERI, J. J.; MAGLIETTI, F. Feline injection-site sarcoma treated with surgery, orthovoltage radiotherapy, and electrochemotherapy: a retrospective series of 72 cases. **Bioelectricity**, v. 7, n. 3, p. 157–165, 2025. DOI: 10.1089/bioe.2025.0004.

WOODWARD, K. N. Origins of injection-site sarcomas in cats: the possible role of chronic inflammation—a review. **ISRN Veterinary Science**, v. 2011, p. 210982, 2011. DOI: 10.5402/2011/210982.

ZABIELSKA-KOCZYWAŚ, K.; WOJTALEWICZ, A.; LECHOWSKI, R. Current knowledge on feline injection-site sarcoma treatment. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 59, n. 1, p. 47, 2017. DOI: 10.1186/s13028-017-0315-y.