Tromboelastometria Rotacional (ROTEM) na Medicina Veterinária: Fundamentos, Interpretação e Aplicações Clínicas em Cães e Gatos

Rafael Arrua da Silveira

Farmacêutico-Bioquímico (MSc) • Estudante de Medicina Veterinária • Consultor Técnico-Científico • Scientia Labs / Institutovet / HVF
E-mail de contato: srafs2013@gmail.com

Coautoria: Bruna Warmling, Ewerton Cardoso, Mateus Rycheski

Resumo

A tromboelastometria rotacional (ROTEM®) é um teste viscoelástico point-of-care que avalia, em tempo real, a hemostasia global do sangue total — da formação inicial da fibrina até a lise do coágulo. Diferentemente dos testes de coagulação convencionais (TP, TTPa, fibrinogênio, contagem de plaquetas), que analisam etapas isoladas da cascata em plasma pobre em plaquetas, o ROTEM fornece uma leitura funcional e dinâmica que inclui a contribuição plaquetária, a polimerização da fibrina e a atividade fibrinolítica. Na rotina veterinária de emergência e cirúrgica, o método vem ganhando espaço no diagnóstico de coagulopatia aguda do trauma, hiperfibrinólise, hepatopatias, enteropatia perdedora de proteína (PLE) e no monitoramento de terapias hemostáticas. Este artigo revisa o princípio do método, os parâmetros e canais de ativação (EXTEM, INTEM, FIBTEM, APTEM, HEPTEM), os valores de referência descritos em cães e gatos, e apresenta quatro casos clínicos ilustrando a tradução do achado laboratorial em conduta imediata.

Palavras-chave: ROTEM; tromboelastometria rotacional; coagulopatia veterinária; hemostasia; hiperfibrinólise; hemoperitônio; medicina de emergência veterinária.

1 Introdução

A avaliação da hemostasia em cães e gatos gravemente enfermos ainda depende, na maioria dos serviços, de testes de coagulação de fase única — tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa) e contagem de plaquetas. Esses exames são realizados em plasma citratado e centrifugado, o que remove as células e, portanto, ignora a contribuição plaquetária e a interação celular na formação do coágulo. Além disso, não avaliam a fibrinólise, um componente central em quadros como a coagulopatia aguda do trauma (*acute traumatic coagulopathy*, ATC).

A tromboelastometria rotacional surgiu como evolução tecnológica da tromboelastografia clássica (TEG), descrita originalmente por Hartert em 1948, e hoje é amplamente empregada em anestesiologia, cirurgia cardíaca, hepatologia e obstetrícia humanas como ferramenta point-of-care para monitorização da coagulação de sangue total. Na medicina veterinária, o método tem sido incorporado sobretudo em hospitais universitários e serviços de emergência e cuidados intensivos, permitindo caracterizar fenótipos de coagulopatia — hipocoagulabilidade, hipercoagulabilidade e hiperfibrinólise — que os testes convencionais não distinguem adequadamente.

Para o clínico de pequenos animais, essa distinção não é apenas acadêmica: cães politraumatizados, hepatopatas, pacientes com enteropatia perdedora de proteína e felinos com hemoabdome espontâneo podem apresentar direções opostas de desequilíbrio hemostático, exigindo condutas terapêuticas diametralmente diferentes. Transfundir plasma empiricamente em um paciente hipercoagulável, por exemplo, pode ser tão inadequado quanto retardar o ácido tranexâmico em um paciente com hiperfibrinólise ativa. Este artigo revisa, de forma aplicada, como o ROTEM permite tomar essa decisão com base em dados funcionais, e não apenas em suposições fisiopatológicas.

2 Princípio do Método

No ROTEM, uma pequena amostra de sangue total citratado (300 μL) é recalcificada e colocada em uma cuba aquecida a 37°C. Um pino cilíndrico suspenso por um eixo de torção oscila dentro da cuba em um arco de aproximadamente 4°45', a cada 6 segundos. À medida que a fibrina se forma e o coágulo se solidifica, a resistência à rotação do pino aumenta progressivamente; essa resistência é transduzida opticamente e convertida em um traçado viscoelástico característico.

Uma diferença técnica importante em relação ao TEG é a posição do elemento móvel: no TEG a cuba gira e o pino permanece fixo, ao passo que no ROTEM a cuba é estacionária e o pino é que oscila. Essa configuração torna o ROTEM mais resistente a vibrações mecânicas do ambiente, uma vantagem relevante em centros cirúrgicos e unidades de emergência. Whiting e DiNardo (2014) destacam que ambos os sistemas — TEG e ROTEM — permitem avaliação vi-

sual da coagulação sanguínea desde a formação do coágulo, passando pela propagação e estabilização, até a dissolução, e que a análise computadorizada do traçado permite gerar dados sofisticados de cinética de formação/dissolução do coágulo e de força final do coágulo.

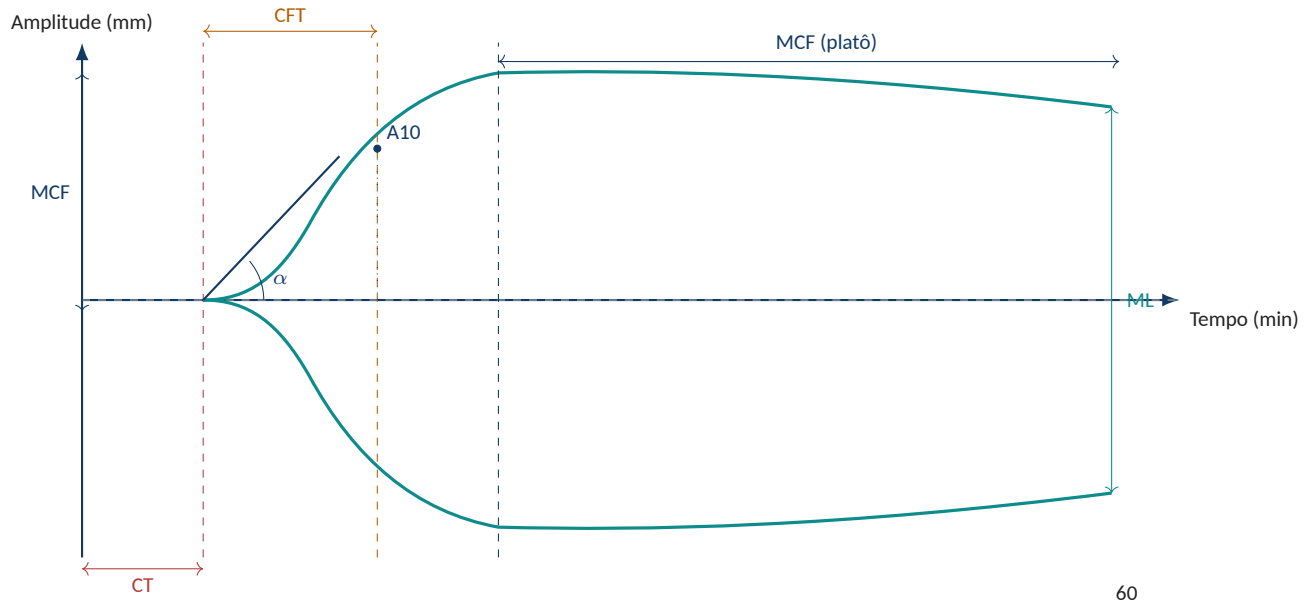


Figura 1: Representação esquemática de um traçado de tromboelastometria rotacional e seus principais parâmetros: tempo de coagulação (CT), tempo de formação do coágulo (CFT), ângulo alfa (α), amplitude aos 10 minutos (A10), firmeza máxima do coágulo (MCF) e lise máxima (ML).

Elaborado por Rafael Arrua da Silveira.

3 Parâmetros Analisados

Os principais parâmetros gerados pelo software do ROTEM, comuns à maioria dos ensaios, estão resumidos na Tabela 1. De forma resumida:

- **CT (*Clotting Time*)** — tempo decorrido até a amplitude atingir 2 mm; reflete a fase de iniciação enzimática da coagulação (geração de trombina).
- **CFT (*Clot Formation Time*)** — tempo entre 2 mm e 20 mm de amplitude; reflete a cinética de polimerização da fibrina e a contribuição plaquetária.
- **Ângulo α** — inclinação da curva no ponto de amplitude de 2 mm; correlaciona-se com a velocidade de formação do coágulo.
- **A5 / A10** — amplitude do traçado aos 5 e 10 minutos após o CT; usados como preditores precoces da firmeza final do coágulo, úteis quando a decisão clínica não pode aguardar o MCF.
- **MCF (*Maximum Clot Firmness*)** — firmeza máxima atingida pelo coágulo; principal indicador global de força hemostática (contribuição combinada de plaquetas e fibrina).
- **ML / LI60 (*Maximum Lysis / Lysis Index*)** — percentual de redução da amplitude em relação ao MCF, avaliado tipicamente aos 60 minutos; identifica hiperfibrinólise.

4 Canais (Reagentes) do ROTEM

O equipamento permite diferentes ensaios em paralelo, cada um ativado por um reagente específico que isola determinada via ou componente da coagulação:

- **EXTEM** — ativado por fator tissular (via extrínseca); análogo funcional ao TP.
- **INTEM** — ativado por ácido elágico (via intrínseca); análogo funcional ao TTPa.
- **FIBTEM** — EXTEM associado a um inibidor de plaquetas (citocalasina D), isolando a contribuição isolada da fibrina/fibrinogênio à firmeza do coágulo.
- **APTEM** — EXTEM associado a um antifibrinolítico (aprotinina); comparado ao EXTEM, permite confirmar hiperfibrinólise (correção do ML) e diferenciá-la de retração/artefato do coágulo.
- **HEPTEM** — INTEM associado a heparinase; usado para identificar efeito residual de heparina quando o INTEM está prolongado.

Em felinos, deve-se ter cautela na interpretação isolada do APTEM: valores de lise mais altos no APTEM do que no EXTEM já foram descritos em gatos saudáveis, um achado paradoxal na presença de aprotinina que pode refletir retração do coágulo mais do que lise verdadeira, reforçando a necessidade de correlação clínica cuidadosa nessa espécie.

Parâmetro	Definição	Fase avaliada	Alteração clínica típica
CT	Tempo até amplitude de 2 mm (segundos)	Iniciação / geração de trombina	Prolongado: deficiência de fatores, heparina
CFT	Tempo entre 2 mm e 20 mm (segundos)	Propagação / polimerização da fibrina	Prolongado: hipofibrinogenemia, trombocitopenia
α	Ângulo da tangente no ponto de 2 mm	Velocidade de formação	Reduzido: coagulopatia hipocoagulável
A5 / A10	Amplitude aos 5 / 10 minutos (mm)	Firmeza precoce	Reduzida: preditor de hipocoagulabilidade e necessidade transfusional
MCF	Firmeza máxima do traçado (mm)	Firmeza global do coágulo	Reduzida: hipocoagulabilidade; Aumentada: hipercoagulabilidade
ML / LI60	% de redução da amplitude em relação ao MCF	Fibrinólise	Aumentada ($\geq$15%): hiperfibrinólise

Tabela 1: Principais parâmetros gerados pela tromboelastometria rotacional (ROTEM) e sua correlação clínica.
Elaborado por Rafael Arrua da Silveira.

5 Valores de Referência em Cães e Gatos

A padronização de intervalos de referência em medicina veterinária ainda é limitada, variando conforme o modelo do equipamento (ROTEM Delta *vs.* Sigma), o reagente e o protocolo pré-analítico de cada instituição. Marly-Voquer e colaboradores estabeleceram intervalos de referência felinos a partir de 23 gatos clinicamente saudáveis, testando os ensaios EXTEM, INTEM, FIBTEM e APTEM e correlacionando os resultados com o perfil de coagulação convencional. Fenty e colaboradores também desenvolveram intervalos de referência felinos institucionais ao avaliar o efeito *in vitro* do amido hidroxietílico (HES) 130/0,42 sobre a coagulação, observando que o HES a 6% produziu efeito hipocoagulante dose-dependente na diluição testada.

De forma geral, felinos apresentam coágulos de fibrina relativamente mais fracos no FIBTEM em comparação com o padrão humano, mas força de coágulo semelhante nos demais ensaios — achado atribuído a uma contribuição plaquetária proporcionalmente maior nessa espécie.

6 Aplicações Clínicas em Medicina Veterinária

6.1 Trauma e Hemoperitônio

A coagulopatia aguda do trauma é um fenômeno bem descrito em cães politraumatizados e com hemoabdome espontâneo. Fletcher e colaboradores avaliaram 40 cães com hemoperitônio e observaram prolongamento do CT do EXTEM e do FIBTEM, além de CFT do EXTEM alargado; metade dos cães apresentava hipocoagulabilidade e 62% eram trombocitopênicos, sem hiperfibrinólise detectável na amostra estudada — um padrão semelhante ao observado em coagulopatia de consumo.

Já a hiperfibrinólise primária, embora menos frequente, tem implicação terapêutica direta: Muri e colaboradores descreveram um cão vítima de atropelamento com hiperfibrinólise fulminante identificada pelo ROTEM dentro da primeira hora após o trauma, tratado com sucesso com ácido tranexâmico intravenoso, com normalização subsequente dos traçados seriados. Em uma casuística mais ampla de cães e gatos com hiperfibrinólise confirmada por ROTEM, as causas mais comuns em cães foram angiostrongilose (33%), neoplasia (19%) e hepatopatia; em gatos, hemoabdome/hemotórax (50%) e trauma (38%) predominaram.

6.2 Hepatopatias

O fígado sintetiza a maioria dos fatores pró e anticoagulantes, o que torna a hemostasia nos pacientes hepatopatas complexa e frequentemente rebalanceada — nem sempre hipocoagulável, como classicamente se supunha. Relatos de caso documentam hipercoagulabilidade ao ROTEM em cães com neoplasia hepática, reforçando que a avaliação viscoelástica pode identificar risco trombótico não detectável pelo TP/TTPa isolados, com implicações para a decisão de tromboprofilaxia perioperatória em hepatectomias.

6.3 Enteropatia Perdedora de Proteína (PLE)

Cães com enteropatia perdedora de proteína desenvolvem estado de hipercoagulabilidade associado à perda concomitante de antitrombina, um anticoagulante natural de baixo peso molecular eliminado preferencialmente pela mucosa intestinal doente. Nagahara e colaboradores demonstraram, em cães com PLE responsivos ao tratamento, redução do CT e do CFT e aumento do ângulo α e do MCF ao diagnóstico — indicando hipercoagulabilidade — com normalização progressiva desses parâmetros à medida que a albumina sérica se recuperava. Este achado é consistente com a prevalência de tromboembolismo subclínico documentada em cães com PLE inflamatória, o que reforça o valor do ROTEM como ferramenta de estratificação de risco tromboembólico nessa população.

6.4 Uso Perioperatório e Fluidoterapia

A escolha do expansor volêmico tem impacto direto sobre a hemostasia. O estudo de Fenty e colaboradores em felinos demonstrou que a diluição de sangue total com HES 130/0,42 produziu alterações hipocoagulantes mensuráveis pelo ROTEM, reforçando a recomendação de uso criterioso de coloides sintéticos em pacientes com risco hemorrágico ou coagulopatia preexistente, preferindo cristaloides balanceados sempre que a expansão volêmica permitir.

6.5 Coagulação Intravascular Disseminada e Neoplasias

A coagulação intravascular disseminada (CID) é uma síndrome de consumo que evolui, tipicamente, de um estado inicial hipercoagulável para um quadro hipocoagulável e hiperfibrinolítico à medida que os fatores de coagulação e as plaquetas se esgotam. O caráter dinâmico da CID torna o ROTEM particularmente útil nesse contexto, pois permite acompanhar, em tempo real e à beira do leito, a transição de fase da doença — informação que um TP/TTPa isolado, coletado em um único momento, dificilmente captura. Em cães com neoplasias (hemangiossarcoma esplênico, entre outras), tanto estados de hipercoagulabilidade quanto de CID franca já foram descritos, reforçando a recomendação de reavaliação seriada do traçado ao longo da internação, sobretudo no perioperatório de esplenectomias.

6.6 Envenenamento e Toxíndromes Hemorrágicas

Acidentes ofídicos representam outra indicação relevante do ROTEM na clínica de pequenos animais, sobretudo em regiões com espécies de peçonha hemotóxica ou com atividade fibrinolítica direta. Em felinos vítimas de envenenamento ofídico, hiperfibrinólise primária já foi documentada por ROTEM, permitindo diferenciar esse mecanismo do consumo secundário por CID e orientando o uso racional de antiveneno e, quando indicado, de antifibrinolíticos — decisão que testes convencionais isolados não permitem tomar com a mesma segurança.

Condição	CT	CFT	MCF	ML	Padrão predominante
Hemoperitônio / trauma (cão)	↑	↑	↓	↔	Hipocoagulabilidade
Hiperfibrinólise aguda (cão/-gato)	↓ / ↔	↔	↓	↑↑	Hiperfibrinólise
Hepatopatia (relato de caso)	↓	↓	↑	↔	Hipercoagulabilidade
Enteropatia perdedora de proteína	↓	↓	↑	↔	Hipercoagulabilidade
CID (fase de consumo)	↑	↑	↓	↑	Hipocoagulabilidade + hiperfibrinólise
Envenenamento ofídico (gato)	↔	↔	↓	↑↑	Hiperfibrinólise primária

Tabela 2: Padrões qualitativos de alteração dos principais parâmetros do ROTEM descritos na literatura veterinária, por condição clínica (↑ aumentado, ↓ reduzido, ↔ pouco alterado). Os sentidos das setas são direcionais e não substituem os intervalos de referência institucionais.

Elaborado por Rafael Arrua da Silveira.

Característica	Testes convencionais (TP / TTPa / fibrinogênio)	ROTEM
Amostra	Plasma pobre em plaquetas (centrifugado)	Sangue total
Avalia plaquetas	Não	Sim (contribuição funcional)
Avalia fibrinólise	Não	Sim (ML / LI60)
Tempo de resultado	20–40 minutos (laboratório central)	Point-of-care; CT em minutos, traçado completo em 30–60 min
Distingue fenótipos	Limitado	Hipo, hiper e hiperfibrinólise
Guia hemocomponente específico	Indireto	Direto (algoritmos dirigidos por parâmetro)

Tabela 3: Comparação funcional entre os testes de coagulação convencionais e a tromboelastometria rotacional (ROTEM).

Elaborado por Rafael Arrua da Silveira.

7 Terapia Guiada por ROTEM

Na medicina humana, algoritmos de tratamento guiados por viscoelastografia (ROTEM/TEG) já são padrão em cirurgia cardíaca, transplante hepático e hemorragia pós-parto, com evidência de redução do consumo de hemocomponentes. Uma revisão de Görlinger e colaboradores, citando metanálise com mais de 8 mil pacientes, reportou razão de chances de 0,63 para uso de hemocomponentes alogênicos, 0,63 para concentrado de hemácias, 0,31 para plasma e 0,62 para plaquetas em grupos tratados por algoritmo guiado por ROTEM, em comparação a protocolos baseados apenas em julgamento clínico e testes convencionais. Embora protocolos veterinários formais e validados ainda sejam escassos, o racional se traduz bem à clínica de pequenos animais: o objetivo é substituir a transfusão empírica de *plasma*

fresco congelado para tudo por decisões dirigidas ao déficit identificado — concentrado de hemácias para transporte de oxigênio, plasma ou crioprecipitado para déficit de fibrinogênio (FIBTEM MCF reduzido), concentrado de plaquetas para déficit de firmeza plaquetária, e antifibrinolítico (ácido tranexâmico) quando o ML estiver elevado.

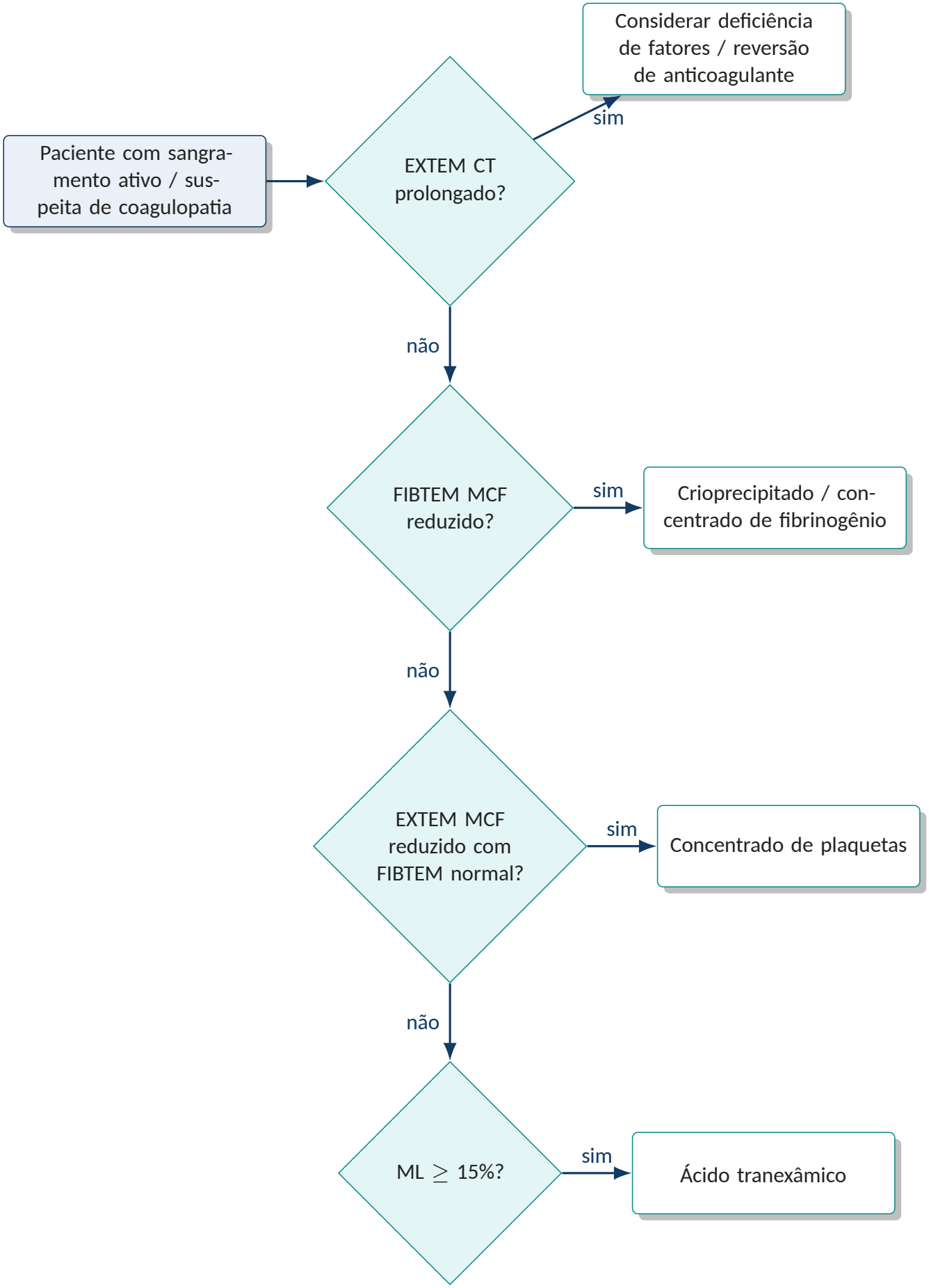


Figura 2: Algoritmo conceitual de manejo hemostático dirigido por parâmetros do ROTEM (adaptado do racional descrito para algoritmos humanos de cirurgia cardíaca e trauma). Cada etapa deve ser interpretada em conjunto com o quadro clínico, e não de forma isolada.

Elaborado por Rafael Arrua da Silveira.

8 Limitações e Cuidados Pré-Analíticos

- O ROTEM avalia hemostasia *in vitro*, sob condições de fluxo laminar de baixo cisalhamento, que não reproduzem inteiramente a hemodinâmica *in vivo*; fatores como endotélio, temperatura corporal real e hematócrito extremo podem não estar plenamente representados.
- Amostras devem ser processadas idealmente até 30 minutos após a coleta, mantidas a 37°C, evitando hemólise e ativação prematura por manipulação excessiva da seringa.
- Resultados de EXTEM/INTEM/ROTEM não são diretamente equivalentes aos de TEG — os reagentes e ativadores diferem entre os sistemas, portanto valores de referência não são intercambiáveis entre plataformas.
- Em felinos, a interpretação do APTEM exige cautela adicional, pelo padrão paradoxal de lise já descrito nessa espécie.
- Intervalos de referência ainda carecem de padronização multicêntrica em medicina veterinária; cada serviço deve, idealmente, validar seus próprios intervalos institucionais.
- Anemia grave e hematócrito muito baixo ou muito alto podem alterar a viscosidade da amostra e, consequentemente, a cinética do traçado, independentemente do estado real da coagulação.
- Medicações como anti-inflamatórios não esteroidais, corticosteroides e anticoagulantes previamente administrados devem sempre ser registrados junto ao pedido do exame, pois interferem na interpretação.
- O ROTEM não substitui a contagem de plaquetas nem a avaliação morfológica do esfregaço sanguíneo — os métodos são complementares, não intercambiáveis.

9 Perspectivas na Rotina Veterinária

A curva de adoção do ROTEM na medicina veterinária de pequenos animais ainda está concentrada em hospitais-escola e centros de referência em emergência e cuidados intensivos, refletindo tanto o custo do equipamento quanto a necessidade de treinamento específico para interpretação dos traçados. Ainda assim, a tendência observada na literatura recente — com número crescente de estudos descrevendo intervalos de referência espécie-específicos, séries de casos clínicos e, mais recentemente, tentativas de algoritmos transfusionais dirigidos — sugere um caminho de incorporação progressiva semelhante ao que já ocorreu na medicina humana ao longo da última década. Para o médico-veterinário clínico, o principal ganho prático imediato não é necessariamente possuir o equipamento na própria rotina, mas saber solicitar e interpretar o exame quando encaminhado a um serviço de referência, reconhecendo em quais cenários — hemoperitônio, hepatopatia, PLE, suspeita de CID ou hiperfibrinólise — o teste agrega informação que os exames convencionais não fornecem.

10 Casos Clínicos

Caso 1 — Cão politraumatizado com hiperfibrinólise

Achado laboratorial: Cão adulto, atropelamento, choque hemorrágico (lactato 10,3 mmol/L). EXTEM com hipocoagulação marcada e ML muito elevado, compatível com hiperfibrinólise fulminante — traçado com colapso do coágulo em menos de 30 minutos.
Conduta imediata: Ácido tranexâmico intravenoso (20 mg/kg) associado a hemocomponentes; ROTEM seriado confirmou resolução da hiperfibrinólise nas horas seguintes, com estabilização hemodinâmica.

Caso 2 — Gato com hemoabdome espontâneo

Achado laboratorial: Felino idoso, distensão abdominal aguda e mucosas pálidas. EXTEM com CT e CFT prolongados; FIBTEM com MCF reduzido, sugerindo componente de hipofibrinogenemia associado à hipocoagulabilidade global.
Conduta imediata: Priorização de plasma fresco congelado (reposição de fatores e fibrinogênio) em vez de transfusão empírica de concentrado de hemácias isolado; investigação de causa subjacente (neoplasia esplênica) direcionada pela suspeita de sangramento com componente de consumo.

Caso 3 — Cão com hepatopatia e massa hepática

Achado laboratorial: Cão com hepatopatia progressiva após hepatectomia parcial; bioquímica sérica com enzimas hepáticas elevadas. ROTEM evidenciou hipercoagulabilidade (MCF aumentado, CT/CFT encurtados), contrariando a expectativa inicial de coagulopatia hemorrágica hepática clássica.
Conduta imediata: Reavaliação do plano perioperatório com atenção ao risco tromboembólico (em vez de profilaxia hemorrágica padrão), reforçando a importância de não assumir hipocoagulabilidade em hepatopatas sem confirmação viscoelástica.

Caso 4 — Cão com enteropatia perdedora de proteína

Achado laboratorial: Cão com hipoalbuminemia grave e diarreia crônica. ROTEM ao diagnóstico: CT e CFT reduzidos, ângulo α e MCF aumentados — perfil de hipercoagulabilidade coerente com perda concomitante de antitrombina pela mucosa intestinal.

Conduta imediata: Consideração de tromboprofilaxia (ex.: clopidogrel ou heparina de baixo peso molecular, conforme protocolo do serviço) e monitoramento seriado do ROTEM à medida que a albumina sérica se recupera com o tratamento da enteropatia de base, dado o risco documentado de tromboembolismo subclínico nessa população.

11 Conclusão — Lembretes Práticos

Pontos-Chave para a Rotina Clínica

- O ROTEM avalia sangue total e captura a contribuição plaquetária e fibrinolítica que os testes convencionais (TP/TTPa) não medem.
- CT prolongado sugere deficiência de fatores; CFT prolongado ou MCF reduzido no FIBTEM apontam para déficit de fibrinogênio; MCF reduzido no EXTEM com FIBTEM normal sugere componente plaquetário.
- ML $\geq$ 15% é o sinal de alerta para hiperfibrinólise — achado com conduta terapêutica direta (ácido tranexâmico) e prognóstico relevante em trauma.
- Hepatopatas e cães com PLE podem apresentar hipercoagulabilidade, não hipocoagulabilidade — não assuma o sentido do desequilíbrio sem o exame.
- Em felinos, interprete o APTEM com cautela adicional, pelo padrão de lise paradoxal já descrito na espécie.
- Valide, sempre que possível, intervalos de referência institucionais — o método ainda carece de padronização multicêntrica em medicina veterinária.

Como Citar Este Artigo

SILVEIRA, Rafael Arrua da; WARMLING, Bruna; CARDOSO, Ewerton; RYCHESKI, Mateus. *Tromboelastometria Rotacional (ROTEM) na Medicina Veterinária: Fundamentos, Interpretação e Aplicações Clínicas em Cães e Gatos*. Scientia Labs, 2026. Disponível em: `https://scientialabs.com.br/` e `https://www.institutovet.com/`. Acesso em: 22 jul. 2026.

Referências

1. ASIM, M. et al. Clinical significance of rotational thromboelastometry (ROTEM) for detection of early coagulopathy in trauma patients: a retrospective study. *Diagnostics*, v. 15, n. 9, p. 1148, 2025.
2. BUGAEV, N. et al. Thromboelastography and rotational thromboelastometry in bleeding patients with coagulopathy: practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 89, n. 6, p. 999-1017, 2020.
3. FLETCHER, D. J. et al. Rotational thromboelastometry (ROTEM) parameters in dogs with haemoperitoneum and their associations with clinical and laboratory signs. *Journal of Small Animal Practice*, 2020.
4. ROGALSKI, P. et al. Rotational thromboelastometry (ROTEM) in relation to inflammatory biomarkers and clinical outcome in COVID-19 patients. *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, n. 12, p. 3919, 2023.
5. VILAR-SAAVEDRA, P.; ZOIA, A.; PLATT, S. R. et al. Characteristics of hyperfibrinolysis in dogs and cats demonstrated by rotational thromboelastometry (ROTEM). *The Veterinary Journal*, 2018.
6. MURI, B. M. et al. Hyperfibrinolysis diagnosed with rotational thromboelastometry and treated with tranexamic acid in a dog with acute traumatic coagulopathy. *Case report*, Vetsuisse Faculty, University of Zurich, 2018.
7. MARLY-VOQUER, C. et al. Reference values for rotational thromboelastometry (ROTEM) in clinically healthy cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, v. 27, n. 3, p. 297-305, 2017.
8. FENTY, R. K. et al. In vitro effects of 6% hydroxyethyl starch 130/0.42 solution on feline whole blood coagulation measured by rotational thromboelastometry. *BMC Veterinary Research*, 2016.
9. NAGAHARA, T. et al. Changes in the coagulation parameters in dogs with protein-losing enteropathy between before and after treatment. *Journal of Veterinary Medical Science*, v. 83, n. 8, p. 1226-1233, 2021.
10. Prospective estimation of the prevalence of thromboembolism in dogs with inflammatory protein-losing enteropathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2025.
11. Progressive hepatopathy after central division hepatectomy in a dog. *Veterinary Record Case Reports / PMC*, 2024.
12. WHITING, D.; DINARDO, J. A. TEG and ROTEM: technology and clinical applications. *American Journal of Hematology*, v. 89, n. 2, p. 228-232, 2014.
13. VOLOD, O. et al. Viscoelastic hemostatic assays: update on technology and clinical applications. *American Journal of Hematology*, v. 96, n. 10, p. 1331-1337, 2021.
14. SPAHN, D. R. TEG- or ROTEM-based individualized goal-directed coagulation algorithms: don't wait — act now! *Critical Care*, v. 18, p. 637, 2014.
15. GÖRLINGER, K. et al. The role of evidence-based algorithms for rotational thromboelastometry-guided bleeding management. *Korean Journal of Anesthesiology*, v. 72, n. 4, p. 297-322, 2019.