

INSUFICIÊNCIA PANCREÁTICA EXÓCRINA EM CANINO

EXOCRINE PANCREATIC INSUFFICIENCY IN A CANINE

Leila Cardoso de Freitas MARTins¹, Thamiris Figueiredo da Silva²

1 Aluna do Curso de Medicina veterinária

2 Professora Mestre do Curso de Medicina veterinária

RESUMO

O pâncreas é uma glândula que desempenha funções tanto endócrinas quanto exócrinas, sendo crucial para a digestão de carboidratos, lipídios e proteínas, através da produção de enzimas, além de regular os níveis de glicose no sangue por meio da insulina e do glucagon. A insuficiência pancreática exócrina (IPE) caracteriza-se pela incapacidade de produzir adequadamente as enzimas digestivas. Em cães, essa condição se evidencia quando há uma diminuição de 90% na produção de lipase, resultado da perda progressiva e irreversível do tecido acinar, levando a dificuldades na digestão e absorção de nutrientes. Este estudo pretende relatar um caso de IPE em um cachorro, destacando os sinais clínicos, métodos de diagnóstico e o tratamento aplicado. Um cão macho da raça Golden Retriever, com três anos, foi atendido em uma clínica veterinária em Valparaíso de Goiás, apresentando um histórico de perda de peso gradual por mais de um mês, além de coprofagia, esteatorreia, aumento no volume fecal e frequência de defecação. A IPE foi uma das principais suspeitas diagnósticas, levando à realização de testes para medir a imunoreatividade semelhante à tripsina canina (cTLI) e a dosagem sérica de cobalamina. O tratamento incluiu a administração de enzimas pancreáticas em pó (cinco gramas em cada refeição), suplementação de vitamina B12 e uma dieta apropriada para problemas gastrointestinais ou natural. O animal respondeu positivamente ao tratamento, com aumento de peso, regularização das fezes e melhora na condição da pelagem. Quando identificada e tratada em estágios iniciais, a IPE possui um prognóstico favorável, proporcionando uma melhor qualidade de vida ao animal.

Palavras-Chave: Insuficiência, Pâncreas, Cão, Enzimas, Atrofia Acinar.

ABSTRACT

The pancreas is a gland that performs both endocrine and exocrine functions, being crucial for the digestion of carbohydrates, lipids, and proteins, through the production of enzymes, besides regulating blood glucose levels through insulin and glucagon. Exocrine Pancreatic Insufficiency (EPI) is characterized by the inability to produce digestive enzymes properly. In dogs, this condition is evidenced by a 90% decrease in lipase production, resulting from the progressive and irreversible loss of acinar tissue, leading to difficulties in digestion and absorption of nutrients. This study aims to report a case of EPI in a dog, highlighting the clinical signs, diagnostic methods, and treatment applied. A three-year-old male Golden Retriever dog was seen at a veterinary clinic in Valparaíso de Goiás, presenting a history of gradual weight loss for more than a month, together with coprophagia, steatorrhea, increased fecal volume, and frequent defecation. EPI was one of the main diagnostic suspicions, leading to tests to measure canine trypsin-like immunoreactivity (cTLI) and serum cobalamin levels. The treatment included the administration of powdered pancreatic enzymes (five grams at each meal), vitamin B12 supplementation, and a diet appropriate for gastrointestinal problems or a natural diet. The animal responded positively to the treatment, gained weight, regulated feces, and his coat condition improved. When identified and treated in the early stages, EPI has a favorable prognosis, providing the animal with a better quality of life.

Keywords: Insufficiency, Pancreas, Dog, Enzymes, Acinar Atrophy.

Contato: thamiris.silva@unidesc.edu.br

INTRODUÇÃO

A Insuficiência Pancreática Exócrina (IPE) é causada pela falta de enzimas pancreáticas no intestino, prejudicando a digestão e a absorção de nutrientes. Essa condição é resultado da redução da massa pancreática, consequência da atrofia acinar pancreática (PAA) ou da pancreatite crônica. Algumas raças de cães, como pastores alemães, collies e setters ingleses têm predisposição genética familiar ao PAA. (Westermarck et al., 2010). A condição que afeta machos e fêmeas são igualmente afetados, e os sinais clínicos de má digestão costuma se manifestar entre 1 e 4 anos de idade. (Tams, 2005). Essa condição pode surgir devido a pancreatite crônica, atrofia acinar ou herança genética, resultando em resultados insuficientes de enzimas digestivas. Os sintomas clínicos são apresentados, enquanto os testes de sangue não mostram alterações significativas). O entendimento da fisiologia pancreática, patogênese da IPE e métodos de diagnóstico pelo veterinário é crucial para conscientizar a tutora e garantir um prognóstico favorável para o animal. A integração desses conhecimentos leva, considerando a uma abordagem mais eficaz e personalizada da fisiologia pancreática e da patogênese da IPE (Carvalho et al., 2010; Nelson, 2010).

A Insuficiência Pancreática Exócrina (IPE) resulta, normalmente, de uma significativa perda de massa pancreática, causada por: a) atrofia acinar do pâncreas; b) pancreatite crônica; c) obstrução do ducto pancreático; d) episódios recorrentes de pancreatite aguda ou subaguda; e) desnutrição proteica severa; f) hipoplasia do pâncreas; g) doença celíaca; h) gastrectomia ou duodeno pancreatectomia; i) neoplasias; j) secreção excessiva de suco gástrico. Além disso, a diabetes mellitus é um fator que reduz a atividade das enzimas pancreáticas e pode ocasionar a diminuição da massa pancreática (Valentim et al., 2016). O diagnóstico da IPE em cães é realizado com base no histórico e exame compatíveis, excluindo patologia de causas infecciosas, parasitárias, metabólicas e anatômicas de diarreia de intestino delgado e pelo exame de Imunoreatividade Sérica Semelhante à Tripsina (TLI) alterado (Tams, 2005). Os cães podem sofrer de um histórico de diarreia crônica, caracterizada por grande quantidade de fezes, pastosas, de coloração amarelada ou acinzentada. Essa condição geralmente é acompanhada de esteatorreia intensa (fezes gordurosas), aumento do apetite, coprofagia, perda de peso, ruídos intestinais, flatulência e problemas dermatológicos, levando à emagrecimento e apetite voraz (Wiberg; Westermarck, 2002). Até 70% dos cães afetados apresentam supercrescimento bacteriano no intestino delgado (SIBO), o que contribui para os sinais clínicos da Doença Inflamatória Intestinal (DII). O tratamento deve considerar esse aspecto, pois o SIBO afeta a digestão de gordura (Nelson; Couto, 2015).

TLI sérica é um indicador de inflamação ou perda de massa pancreática, derivado exclusivamente do pâncreas. Testes como bentiromida (BT-PABA) e digestão da azocaseína são eficazes para diagnóstico de IPE secundário devido à destruição das enzimas pancreáticas pela hipersecreção gástrica. Em alguns cães se tem um aumento modesto de ALT e diminuição da concentração de colesterol. Concentrações séricas de cobalamina são subnormais em cães com IPE. A concentração sérica de folato pode ser alta também nos cães com o IPE e as concentrações séricas de vitamina E nesses animais estão bastante diminuídas. Pacientes com TLI intermediária provavelmente têm IPE parcial que progride a IPE completa (Tams, 2005). A amilase e a lipase sanguíneas podem estar normais ou levemente reduzidas, mas esses parâmetros não são usados para o diagnóstico definitivo de IPE, uma vez que essas enzimas também são produzidas em outros órgãos (Carvalho; Silva; Silva, 2010; Allison, 2015).

A terapia de reposição enzimática é recomendada quando surgem os sinais clínicos associados à má digestão de IPE, visando compensar a deficiência na produção de enzimas (Rimaila-Pärnänen; Westermarck, 1982). Essa abordagem é essencial para restaurar a funcionalidade digestiva e promover uma melhor absorção de nutrientes. Diversas formas de extratos de enzimas pancreáticas estão disponíveis, incluindo pâncreas cru picado e enzimas em pó. Ambas as opções demonstraram ser igualmente eficazes no controle dos sinais clínicos. A escolha entre as duas preparações depende da disponibilidade e dos custos. A dosagem recomendada para a enzima em pó é, em geral, de 3 g por refeição. A dosagem recomendada para o pâncreas cru picado é, em geral, de 50 a 100 g por refeição para cães que pesam entre 20 e 35 kg (Westermarck and Wiberg, 2003). É fundamental suplementar cães que não estão adquirindo o peso adequado com multivitaminas hidrossolúveis, como as vitaminas A, D, E e K. Essa abordagem garante que eles recebam os nutrientes essenciais para uma saúde ideal. A cobalamina, cuja concentração se encontra severamente reduzida em cães diagnosticados com IPE, deve ser cuidadosamente suplementada. Além disso, a implementação de um complexo B apropriado e uma nutrição adequada são essenciais para a recuperação e saúde do animal. A dieta alimentar deve incluir componentes de alta digestibilidade, com proteínas hidrolisadas, baixo teor de gordura e reduzida quantidade de fibra. Estas características são essenciais para promover uma digestão eficiente e otimizar a absorção de nutrientes. Os probióticos podem ser empregados como uma terapia de suporte. O acompanhamento médico periódico é fundamental para monitorar a evolução clínica e ajustar a dosagem enzimática, otimizando, assim, a qualidade de vida do paciente (Tams, 2005).

O presente trabalho visa apresentar um relato de caso de possível Insuficiência Pancreática exócrina (IPE) em um paciente da raça Golden Retriever onde o TLI não estava tão alterado, mas o paciente apresentava todos os sinais clínicos da doença.

RELATO DE CASO

Foi atendido em uma clínica veterinária em Valparaíso de Goiás, um cão de 3 anos de idade, macho, 18kg, raça Golden Retriever. Durante a anamnese foi relatado que o animal estava apresentando um emagrecimento progressivo há mais de 4 meses, polidipsia, aumento no volume das fezes, coprofagia, fezes com coloração escura, gordurosas (esteatorreia), aumento de volume e frequência fecal (Figura 1), apetite voraz e pica (síndrome do pica). A tutora afirmou que o animal era alimentado com ração de 29 a 30% de proteínas da linha superpremium, apresentava-se com vermifugação e imunização atualizada. Os pelos se apresentavam opacos e sem volume. Na avaliação física foi observado a caquexia que o animal apresentava, com escore corporal 2 - muito magro (Figura 1), o ideal seria entre 4 a 6. As mucosas estavam normocoradas, temperatura normal, sem dor à palpação abdominal, TPC 2" e não havia sinais de desidratação.

Figura 1. Fezes volumosas, pastosas e descoloradas, e o escore corporal do paciente.



Fonte: arquivo pessoal.

Foram realizados exames coproparasitológicos para a detecção de helmintos, protozoários e hematozoários, nesse exame não foram encontrados ovos, cistos ou larvas. Foram solicitados exames hematológicos como o hemograma completo e perfil bioquímico (creatinina, ureia e ALT), ambos exames se apresentavam dentro da normalidade. O animal foi submetido ao exame de ultrassom de abdominal total, onde apresentou somente alteração no baço com dimensões aumentadas. Ele fez também o exame T4 Livre (Tiroxina)

Pós-Diálise, e apresentou o resultado de 0,80ng/dL (0,82 a 3,65 ng/dL). Foi realizado o exame da dosagem da vitamina B12 que apresentou 407pg/ml (252 a 908 pg/ml). Realizou o exame Tripsinogênio (TLI) canino com resultado de 11,60 ng/ml (5,2 a 35ng/ml). Com o TLI estando dentro dos valores de referência, mas o animal apresentava toda a clínica de IPE foi decidido então iniciar o tratamento para a doença.

A partir dos resultados obtidos foi instituído o tratamento com probiótico veterinário (4g /a cada 24 horas, durante 14 dias), pancreatina Creon 2500 humano ® (1 cápsula ao dia junto com a refeição, até novas recomendações) ou pancreatina manipulada, complexo vitamínico com alto poder de absorção (vitamina A, B12, D3, Ômega 3, zinco quelado, suspensão q.s.p, administrar 1ml ao dia), Simeticona gotas (40 /125mg a cada 12 horas, durante 7 dias por via oral) e dieta com ração gastrointestinal.

Com o início do tratamento adequado o animal apresentou melhora tanto no aspecto das fezes quanto no escore corporal (Figura 2).

Figura 2. Fezes de aparência normal, e melhora da pelagem e do escore corporal durante o tratamento.



Fonte: arquivo pessoal.

DISCUSSÃO

Estudos recentes indicam que a AAP (atrofia acinar do pâncreas) é a causa mais comum de IPE, com características típicas de uma doença autoimune hereditária em pastores alemães, Rough Collies e, mais recentemente, cães eurásianos, através de traços autossômicos genéticos recessivos (Westermarck; Wiberg, 2012). É mais comum em raças de raça pura suscetíveis na Finlândia, aproximadamente 70% de todos os cães diagnosticados com EPI clínica são Pastores Alemães e 20% são collies de pelagem

áspera, sendo prevalente em aproximadamente 1% das raças de EPI (Westermarck; Wiberg, 2012). Esses achados são inconsistentes com as características do paciente deste relato de caso, um golden retriever, mas foram relatados em muitas raças de cães, em menor grau. Um estudo com 13.069 cães com medições de cTLI mostrou uma prevalência de IPE de 8,5% entre todos os cães testados (Batchelor et al. 2007).

Os sintomas clínicos da IPE, embora considerados típicos de disfunção pancreática exócrina, não são específicos. O diagnóstico diferencial inclui distúrbios do intestino delgado que causam sintomas de dispepsia ou má absorção. Os hemogramas completos geralmente estão dentro da faixa normal, mas eosinofilia e linfopenia leve são ocasionalmente observadas em cães com IPE (Rimaila-Pärnänen; Westermarck, 1982). A literatura relata que os principais sintomas clínicos da IPE são fezes amareladas ou acinzentadas, perda de peso, flatulência, aumento do volume das fezes e aumento dos movimentos intestinais, que geralmente são observados em adultos jovens de 1 a 4 anos de idade (Watson, 2015). Foram confirmados os resultados deste relato, no qual o paciente, de 3 anos, apresentava perda de peso progressiva, coprofagia, esteatorreia e aumento do volume e frequência das fezes.

A avaliação da imunorreatividade semelhante à tripsina canina sérica (cTLI) por meio de rádioimunoensaio tornou-se um dos exames de função pancreática mais utilizados para identificar a IPE canina nos últimos anos, uma vez que é uma medição específica para a espécie e para o pâncreas (Batchelor et al., 2007). Esse teste quantifica apenas a tripsina pancreática e o tripsinogênio que são liberados na corrente sanguínea diretamente do pâncreas, tornando-se o exame preferido quando há suspeita de IPE. O intervalo de referência para cTLI em cães saudáveis varia de 5,0 a 35,0 µg/L. Sintomas clínicos de IPE, que indicam má digestão, associados a níveis séricos de cTLI anormalmente baixos (<2,5 µg/L), são fortemente indicativos de IPE severa. A medição de cTLI é um exame prático, pois requer apenas uma única amostra para confirmar o diagnóstico clínico de IPE (Westermarck & Wiberg, 2012). O paciente descrito neste relato foi diagnosticado com IPE não especificamente pelo exame de cTLI, que apresentou resultado dentro da referência, mas pela presença dos sinais clínicos característicos de IPE, mostrando que nem sempre estar dentro das referências em um exame pode excluir a presença de uma doença.

No relato atual, o paciente já se encontrava na fase clínica da IPE, onde a destruição acinar severa geralmente já é existente. Contudo, para um diagnóstico na etapa inicial da enfermidade, é fundamental a realização de avaliações regulares do animal, além da percepção de alterações sutis por parte do responsável. O exame de ultrassom abdominal

em cães com IPE pode revelar, em algumas situações, a presença de líquido livre na cavidade abdominal e um pâncreas hiperecogênico ou com ecogenicidade indicativa de inflamação. A ultrassonografia possui alta especificidade para detectar doenças pancreáticas, embora não consiga distinguir se a lesão é de origem inflamatória ou neoplásica (Watson, 2015). No caso em questão, o paciente apresentava um pâncreas com dimensões normais, homogêneo e com ecogenicidade preservada, ou seja, sem alterações que sugerissem IPE, o que contrasta com a literatura.

A terapia de reposição enzimática é usada para tratar sinais de má digestão de IPE devido à falta de produção de enzimas. Existem diferentes tipos de extratos de enzimas pancreáticas disponíveis, como pâncreas cru picado ou enzimas em pó, ambos eficazes no controle dos sinais clínicos. A escolha é baseada na disponibilidade e custo, sendo a dosagem geralmente de 3 g por refeição para enzima em pó e de 50 a 100 g para pâncreas cru picado em cães de 20 a 35 kg. (Westermarck; Wiberg, 2003). A inibição da secreção ácido gástrico com medicamentos específicos pode melhorar a eficácia da terapia enzimática, mas é recomendado apenas se a resposta à enzima for insatisfatória e pode aumentar a dose do suplemento. (Westermarck & Wiberg, 2012). No caso do paciente em questão, a suplementação com Pancreatina em pó 5g por refeição foi eficaz.

Estudos mostram que há controvérsias em relação aos benefícios reais do uso de dietas especiais em cães com IPE. Algumas literaturas relatam que é possível aliviar alguns sinais clínicos como borborigmo, flatulência, aumento de volume fecal e frequência de defecação com uma dieta altamente digestível, com baixo teor de fibras e baixo teor de gorduras (German, 2012). Todavia, há estudos em cães com IPE experimental que sugerem que o importante é a digestibilidade da gordura e não a sua quantidade. Entretanto, estudos demonstram que são necessários para determinar se dietas de alta digestibilidade e baixo conteúdo de gordura podem ser úteis no tratamento inicial com enzimas pancreáticas e dieta de manutenção. A suplementação dietética com triglicerídeos de cadeia média (óleo de coco, sardinha, queijo, iogurte etc.) de 2 a 4 ml por refeição, também pode ser benéfica nesses pacientes e pode dar alívio significativo dos sinais clínicos durante o tratamento (Tams, 2005). O tutor preferiu optar pela alteração na dieta do paciente em questão durante o tratamento passando a se alimentar de ração gastrointestinal (Royal Canin, Hills, Premier e Fórmula Natural), acrescentando também na alimentação farinha de grão de bico, beterraba, sardinha, moela e algumas verduras com carboidratos e fibra, com resultados positivos e benéfico durante todo o tratamento.

Dos cães diagnosticados com IPE, 36 a 76% apresentam deficiência de cobalamina.

O pâncreas produz o fator intrínseco importante para absorção de cobalamina, que conseqüentemente fica em falta quando o animal apresenta IPE. Além disso, essa deficiência é parcialmente causada pela maior absorção de cobalamina por bactérias intestinais. É necessário fazer tratamento parenteral com cobalamina quando há deficiência, pois apenas a suplementação enzimática não aumenta os níveis séricos de cobalamina. Os sinais clínicos de deficiência de cobalamina ainda são pouco relatados em IPE canino (Soetart et al., 2019). O paciente do presente relato apresentou deficiência de cobalamina, o que corrobora com a literatura, e foi tratado com administração de Vitamina B12 por via subcutânea e depois manipulado em saches, onde se coloca na refeição.

O folato é uma vitamina B de origem vegetal e bacteriana, que é absorvido especificamente no intestino. Em cães com IPE, a concentração de folato sérico pode ser aumentada devido a disbiose intestinal, elevando o folato bacteriano no intestino. Por outro lado, a absorção de folato pode ser prejudicada se houver lesões gastrointestinais extensas (Soetart et al., 2019). Não foi feita a dosagem de folato do paciente do presente relato.

Os antibióticos são usados principalmente em casos de má resposta ao tratamento inicial apenas com enzimas, ou quando há aparecimento de sinais clínicos durante o tratamento de longo prazo com enzimas, o que não foi o caso do paciente em questão, não havendo a necessidade de antibioticoterapia. Suspeita-se de doença do intestino delgado e enterite linfoplasmocitária quando o tratamento com enzimas e terapias de suporte tem resposta insuficiente (Westermarck; Wiberg, 2003).

É uma doença com um tratamento eficaz, quando descoberta cedo, por isso é necessário fazer o tratamento com enzimas por toda a vida do animal. A resposta ao tratamento é variada, alguns cães podem apresentar recidivas, e nem sempre é possível eliminar todos os sinais clínicos, porém a resposta aos sinais clínicos mais graves é favorável e isso deve ser deixado bem claro para os tutores, a fim de evitar o abandono do tratamento (Kennedy; Williams, 2012). No presente estudo o paciente respondeu bem ao tratamento inicial com enzimas, mostrando que a terapia de reposição enzimática pancreática, administração de Vitamina B12 manipulada em saches e a dieta com baixo teor de gordura - ração Fórmula Natural está sendo eficaz. Em pacientes com boa resposta, a dose do extrato pancreático ou pâncreas cru pode ser reduzida gradualmente até a quantidade mínima necessária para manter a remissão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A insuficiência pancreática exócrina (IPE) é uma condição relativamente frequente na prática veterinária de cães, impactando a digestão e a absorção correta dos nutrientes. Deve sempre ser considerada como uma hipótese diagnóstica em animais que apresentam diarreia, emagrecimento progressivo e aumento do apetite. É uma doença sem cura, mas pode ser gerenciada de forma eficaz com o tratamento apropriado, sendo o teste de TLI fundamental para seu diagnóstico, mas não exclusivo, vide que a presença dos sinais clínicos muitas vezes é o indicativo da doença. A IPE, se não for tratada, pode resultar em complicações sérias em cães, como desnutrição, má absorção e problemas de saúde secundários, incluindo infecções bacterianas e distúrbios cutâneos. Para melhorar a digestão e a absorção de nutrientes, a reposição das enzimas que o pâncreas não consegue produzir é essencial para garantir a saúde e o bem-estar do animal. No entanto, devido ao elevado custo do tratamento, alguns tutores não conseguem arcar com as despesas, o que pode levar o cão à morte em decorrência de sua condição ou à escolha pela eutanásia.

REFERÊNCIAS

BATCHELOR, D. J.; NOBLE, P. J.; TAYLOR, R. H.; CRIPPS, P. J.; GERMAN, A. J. iclinical remission is achieved, *J vet Inter no Med* 21:54, 2007.

CARVALHO, C. F.; SILVA, E. B.; SILVA, L. C. S. Insuficiência pancreática exócrina em um cão da raça Cocker Spaniel Inglês - relato de caso. *Ambiência Guarapuava (PR)*, v. 6, n. 3, p. 523-527, 2010

KENNEDY, O. C., & WILLIAMS, D. A. (2012). Exocrine pancreatic insufficiency in dogs and cats: online support for veterinarians and owners. *Topics in Companion Animal Medicine*, 27(3), 117–122. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2012.05.001>.

NELSON, R. J. W.; COUTO, C. G. Pâncreas exócrino In: *Medicina Interna de Pequenos Animais*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010, p. 597-602.

RIMAILA-PÄRNÄNEN, E., & WESTERMARCK, E. (1982). Pancreatic degenerative atrophy and chronic pancreatitis in dogs a comparative study of 60 cases. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 23(3), 400–406. <https://doi.org/10.1186/BF03546791>.

SOETART, N., ROCHEL, D., DRUT, A., & JAILLARDON, L. (2019). Serum cobalamin and folate as prognostic factors in canine exocrine pancreatic insufficiency: an observational

cohort study of 299 dogs. *The Veterinary Journal*, 243, 15–20. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.11.003>.

TAMS, TODDY R. *Gastroenterologia em Pequenos Animais*. 2. ed. São Paulo: Editora Roca, 2005.

VALENTIM, K. M.; ALBERTO, M. L. V.; LAGO, E. R. P.; ALVES, J. D. S.; VARZIM, F. L. S. B. Insuficiência pancreática exócrina: relato de caso / Exocrine pancreatic insufficiency: case report / *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP*. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 14, n. 3, p. 42-48, 2016.

WATSON, P.J. O pâncreas exócrino. In: NELSON, R.W.; COUTO, C. G. *Medicina Interna de Pequenos Animais*, 5a ed., Rio de Janeiro: Elsevier, p.598-628, 2015.

WESTERMARCK, E., & WIBERG, M. (2003). Exocrine pancreatic insufficiency in dogs. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 33(5), 1165–1179. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(03\)00057-3](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(03)00057-3).

WESTERMARCK, E., & WIBERG, M. (2012). Exocrine pancreatic insufficiency in the dog: historical background, diagnosis, and treatment. *Topics in Companion Animal Medicine*, 27(3), 96–103.

WIBERG, M. E., & WESTERMARCK, E. (2002). Subclinical exocrine pancreatic insufficiency in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228(2), 225-229).