



SBNutriPet

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO
E NUTROLOGIA DE CÃES E GATOS

VIII WORKSHOP

SOBRE NUTRIÇÃO E NUTROLOGIA DE CÃES E GATOS



FMVZ USP

1919

Dieta e doenças da vesícula biliar: existe conexão?

Explorando evidências



Monique Paludetti

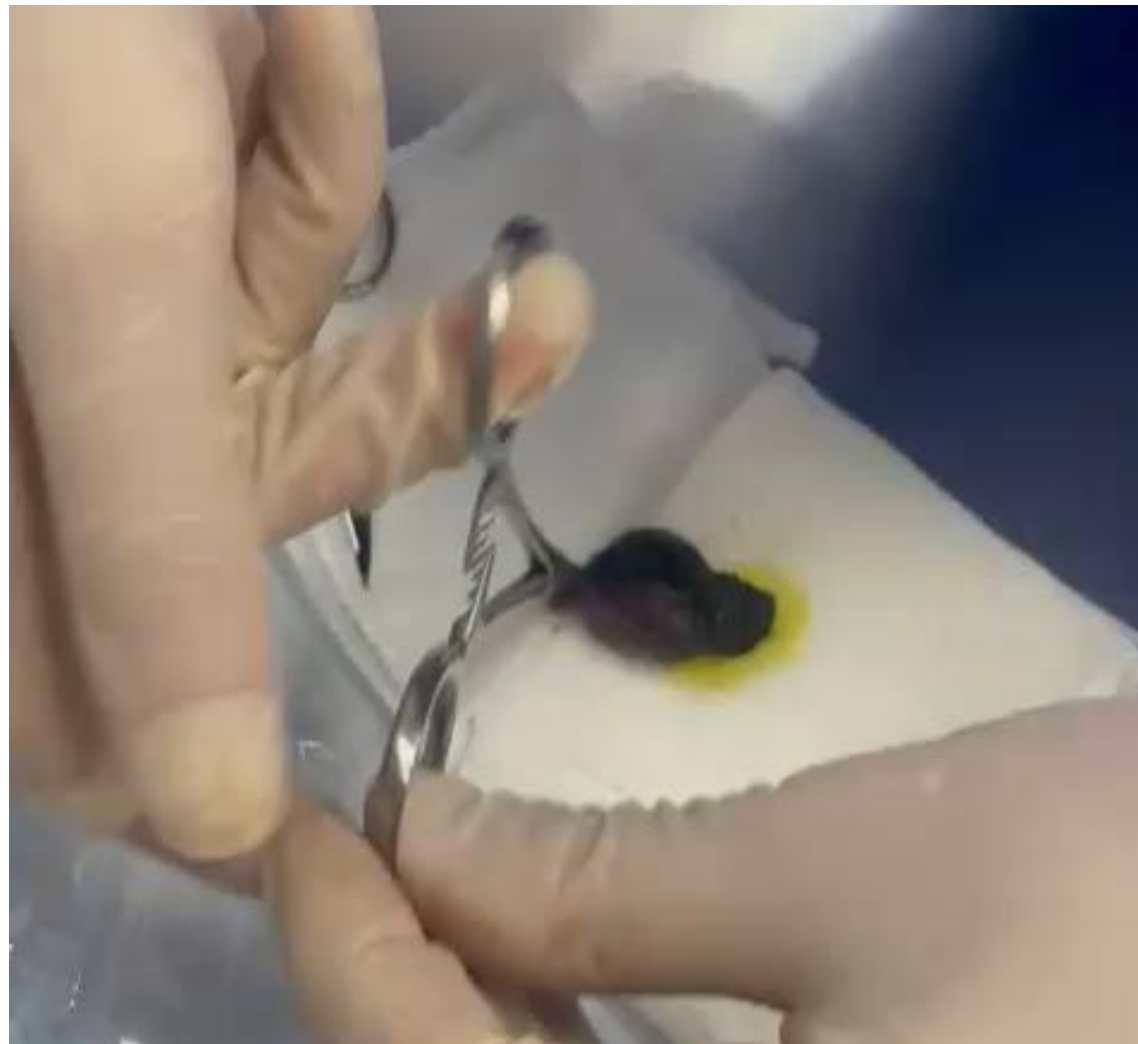
Por que falar sobre vesícula biliar?

- **Aumento do número de diagnósticos:**
 - Diagnóstico ultrassonográfico acessível e crescente
- **Manifestações clínicas:**
 - Vômito, anorexia, dor abdominal
- **Gravidade clínica:**
 - Risco de ruptura, septicemia, óbito



Foto: concedida por Maria Carolina Pappalardo

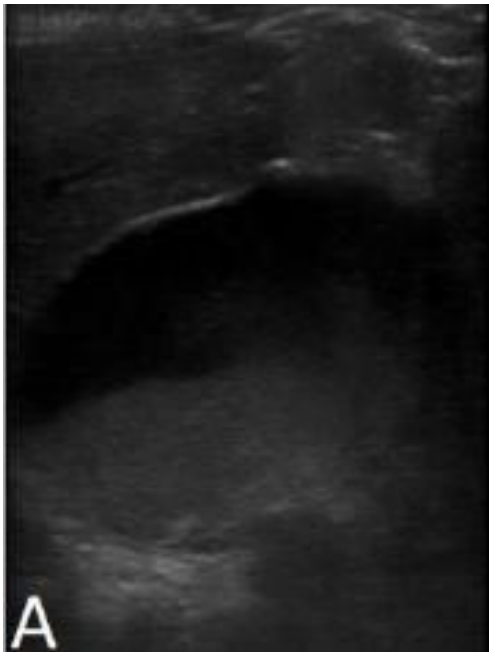
Vídeo: concedido por Renan Medico



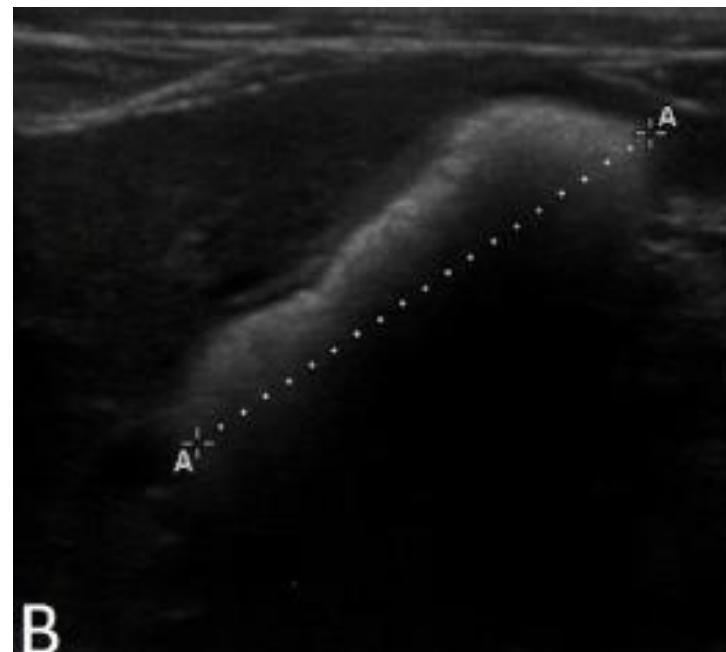
Lama biliar, litíase e mucocele: como diferenciar?

Condição	Características	Gravidade
Lama biliar	Bile espessa com fluidez parcial	Potencial de progressão
Colelitíase	Litíases biliares identificáveis	Pode causar obstrução
Mucocele biliar	Mucina + bile espessa	Risco de ruptura, alta mortalidade

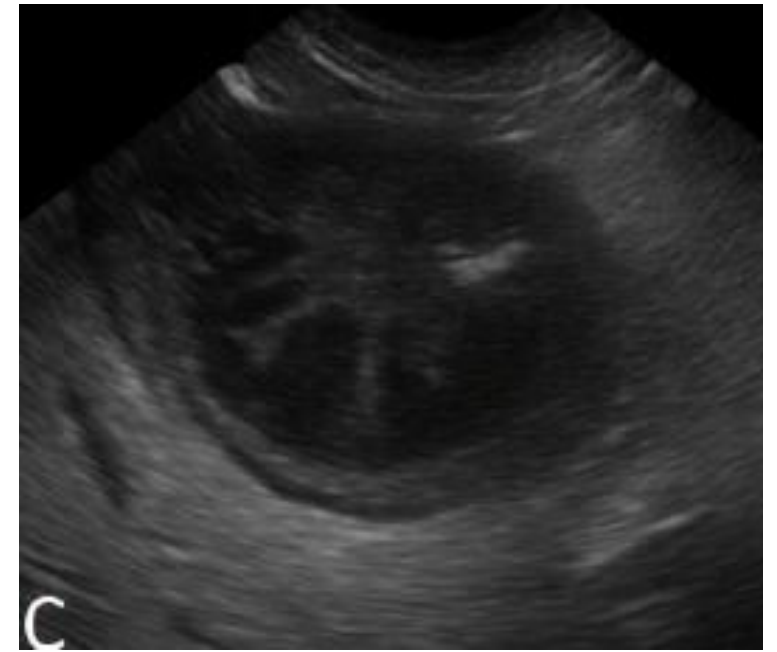
Lama biliar, litíase e mucocele: como diferenciar?



Lama biliar



Colelitíase



Mucocele

Imagens: Teixeira et al., 2025

Patogênese

Etiologia complexa

- Hipersecreção de mucina
- Alteração da motilidade

Predisposição

- Hiperlipidemias
- Endocrinopatias
- Idade
- Raças (Schnauzer, Yorkshire, Cocker Spaniel..)

Aguirre et al., 2007; Secchi et al., 2012; Parkanzky et al., 2019



Doença antiga com novos olhares

Trabalhos antigos focavam em coletitíase

Gallstones induced by Normal Foodstuffs in Dogs

E. ENGLERT, JUN.
C. G. HARMAN
E. E. WALES, JUN.

NATURE VOL. 224 OCTOBER 18 1969

Dieta “litogênica”

Review > Rev Gastroenterol Mex. 1978 Sep-Dec;43(3):147-61.

[Experimental cholelithiasis in animals]

[Article in Spanish]

J Lagarriga Attias, N Méndez Sánchez, R S Chiprut Obadia, J Cohen Yáñez

PMID: 105392



> Am J Dig Dis. 1977 Apr;22(4):305-14. doi: 10.1007/BF01072187.

Studies on the pathogenesis of diet-induced dog gallstones

E Englert Jr, C G Harman, J W Freston, R C Straight, E E Wales Jr

PMID: 16481 DOI: 10.1007/BF01072187

Doença antiga com novos olhares

Mucocele passou a ser descrita com mais clareza a partir de 1995

Case Reports > J Am Anim Hosp Assoc. 1995 Nov-Dec;31(6):467-72.

doi: 10.5326/15473317-31-6-467.

Gallbladder mucocele causing biliary obstruction in two dogs: ultrasonographic, scintigraphic, and pathological findings

S M Newell ¹, B A Selcer, M B Mahaffey, M L Gray, P H Jameson, L M Cornelius, M O Downs

Affiliations + expand

PMID: 8581540 DOI: 10.5326/15473317-31-6-467

Doença antiga com novos olhares

Tratamento padrão: **cirúrgico**

Pike et al., 2004; Butler et al., 2022

Interesse crescente por alternativas terapêuticas **não cirúrgicas:**

- Medicamentos coleréticos, hepatoprotetores e hipolipemiantes

Parkanzky et al., 2019; Butler et al., 2022



Imagem: concedida por Renan Medico

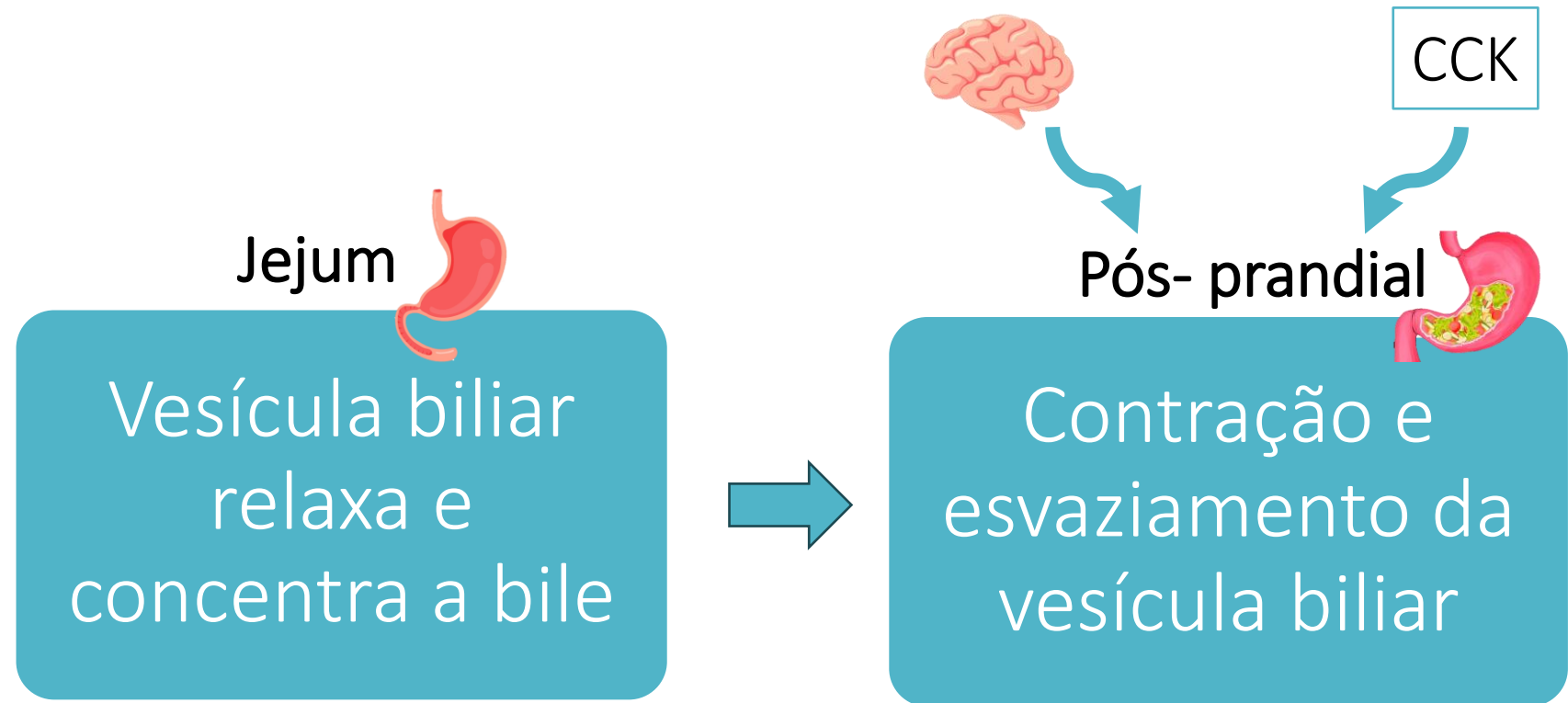


E a dieta?

O que sabemos?

- Dieta não demonstra causar mucoccele diretamente
- Evidências mostram influência na fluidez e composição da bile
- Possível papel na prevenção ou remissão clínica

Mecanismos de interação entre nutrição e bile



Washabau, 2013

Mecanismos de interação entre nutrição e bile

- Colecistocinina (CCK) é estimulada por gordura e proteína



- ↳ Esvaziamento da vesícula biliar depende da composição alimentar
- Hipomotilidade contribui para estase e formação de mucocele

Teor de gordura: risco?

Effect of a high-fat–high-cholesterol diet on gallbladder bile acid composition and gallbladder motility in dogs

Toshiaki Kakimoto DVM

Hideyuki Kanemoto DVM, PhD

Kenjiro Fukushima DVM

Koichi Ohno DVM, PhD

Hajime Tsujimoto DVM, PhD

Received December 7, 2016.
Accepted March 20, 2017.

AJVR • Vol 78 • No. 12 • December 2017

Estudo crossover, randomizado
7 cães, Beagles, saudáveis

Dietas:

*2 semanas HFCD – 4 meses
washout – 2 semanas LFD*

Effect of a high-fat–high-cholesterol diet on gallbladder bile acid composition and gallbladder motility in dogs

Variable	Reference interval	HFCD		LFD	
		Baseline	After	Baseline	After
Body weight (kg)	—	10.6 (9.5–11.3)	11.1 (9.5–11.4)	10.2 (9.3–11.8)	10.2 (9.7–12.0)
ALP (U/L)	47–254	230.5 (213.0–348.0)	207.5 (153.0–250.0)*	239.5 (201.0–288.0)	280.0 (266.0–316.0)
ALT (U/L)	17–78	47.5 (30.0–68.0)	44.5 (31.0–89.0)	49.0 (39.0–82.0)	50.5 (34.0–70.0)
GGT (U/L)	5–14	7.5 (4.0–13.0)	6.5 (5.0–12.0)	7.5 (5.0–12.0)	8.5 (3.0–11.0)
AST (U/L)	17–44	41.0 (33.0–58.0)	40.0 (35.0–52.0)	45.0 (33.0–73.0)	37.5 (34.0–53.0)
T-Chol (mg/dL)	113–312	211.0 (139.0–224.0)	285.5 (234.0–306.0)*	190.5 (159.0–292.0)	175.0 (109.0–205.0)
TG (mg/dL)	30–133	52.5 (26.0–69.0)	58.0 (41.0–85.0)	55.5 (50.0–144.0)	82.0 (61.0–117.0)
Lipase (U/L)	10–160	37.5 (35.0–57.0)	34.5 (32.0–57.0)	39.5 (31.0–61.0)	40.5 (35.0–45.0)
BUN (mg/dL)	9.2–29.2	12.6 (8.0–23.1)	9.9 (7.3–14.2)	12.5 (7.3–14.8)	11.2 (7.2–12.6)
Creatinine (mg/dL)	0.4–1.4	0.7 (0.5–0.9)	0.7 (0.6–0.9)	0.6 (0.5–1.4)	0.6 (0.5–0.7)

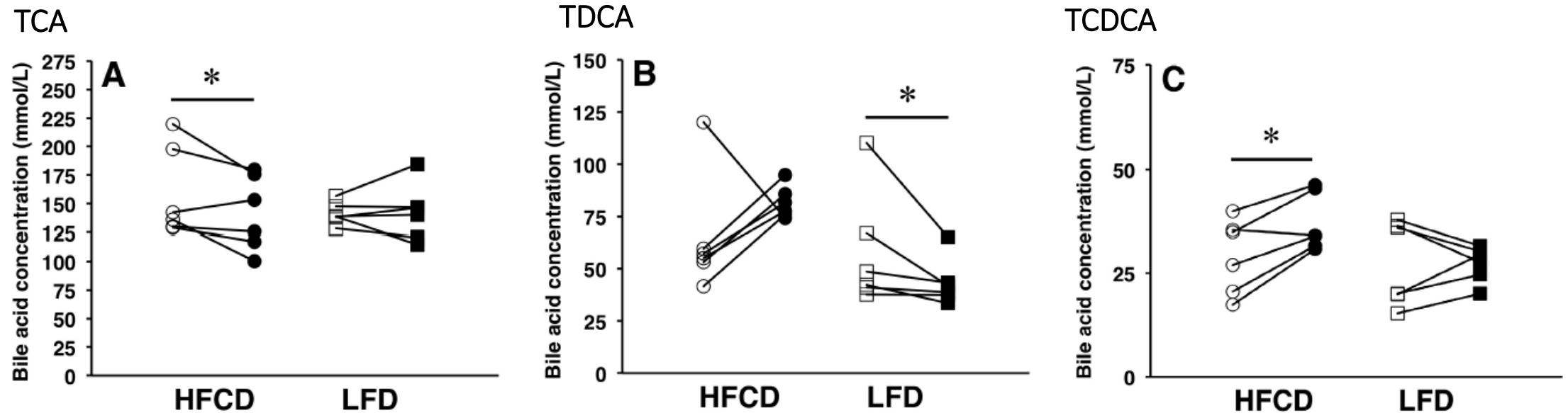
*Value differs significantly ($P < 0.05$) from the baseline value for that diet.

ALP = Alkaline phosphatase. ALT = Alanine aminotransferase. AST = Aspartate aminotransferase. GGT = γ -Glutamyltranspeptidase. T-Chol = Total cholesterol. TG = Triglyceride.

— = Not applicable.

- Dieta HFCD aumentou **colesterol plasmático**: risco de precipitação

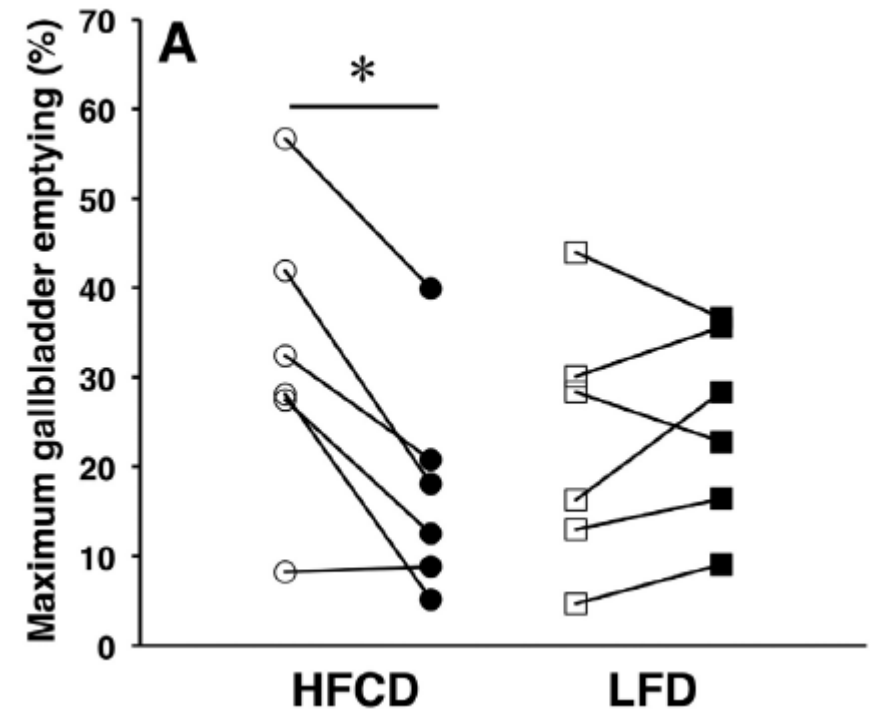
Effect of a high-fat-high-cholesterol diet on gallbladder bile acid composition and gallbladder motility in dogs



- Dieta HFCD promoveu bile mais **citotóxica** e LFD melhorou fluidez da bile

- Dieta HFCD reduziu **contratilidade vesicular** CCK
- Colesterol + alteração no perfil de ácidos biliares
- Redução da motilidade

Effect of a high-fat-high-cholesterol diet on gallbladder bile acid composition and gallbladder motility in dogs





NOTE

Internal Medicine

Effects of proportions of carbohydrates and fats in diets on mucin concentration and bile composition in gallbladder of dogs

J. Vet. Med. Sci.
84(11): 1465–1468, 2022
doi: 10.1292/jvms.22-0126

Riho SHIKANO¹⁾, Koichi OHNO¹⁾, Takuro NAGAHARA¹⁾, Itsuma NAGAO¹⁾, Hiroto TOYODA¹⁾, Taisuke NAKAGAWA²⁾, Yuko GOTO-KOSHINO¹⁾, James K CHAMBERS³⁾, Hirotaka TOMIYASU^{1)*}, Hajime TSUJIMOTO¹⁾

Estudo crossover, randomizado
6 cães (2 grupos com 3 animais)
*4 semanas LC – 4 semanas
washout – 4 semanas LF*

	LC	LF	Maintenance diet
Metabolizable energy (kcal/100g)	344	347	387
Carbohydrate (%)	14	48	42
Fat (%)	17	6	12
Protein (%)	39	26	20
Dietary fiber (%)	17	10	3
Mineral (%)	6	5	7

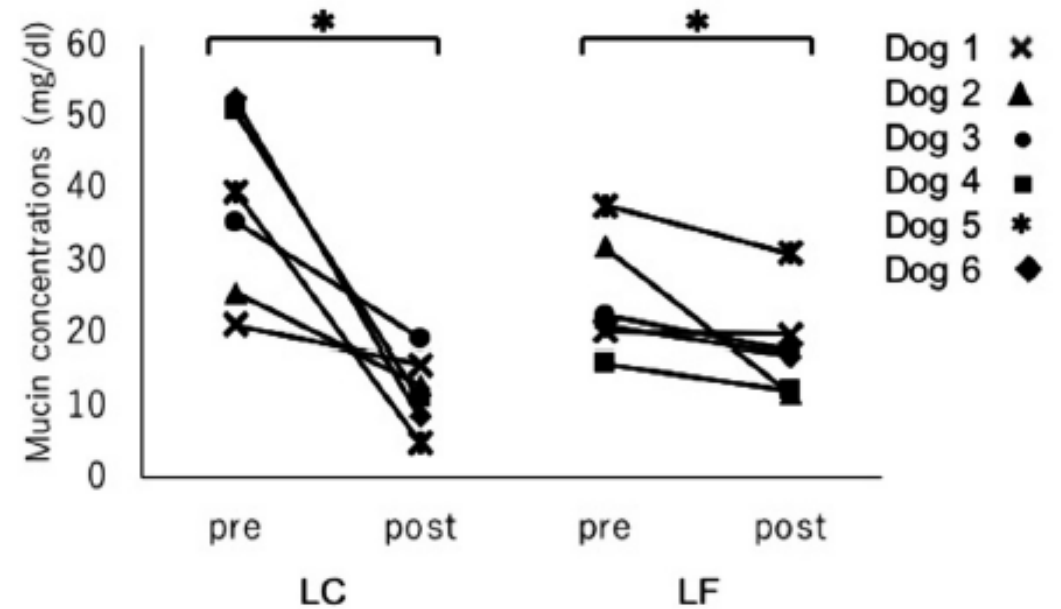


NOTE

Internal Medicine

Effects of proportions of carbohydrates and fats in diets on mucin concentration and bile composition in gallbladder of dogs

- Diminuição significativa na concentração de mucina biliar em ambas as dietas





Effects of proportions of carbohydrates and fats in diets on mucin concentration and bile composition in gallbladder of dogs

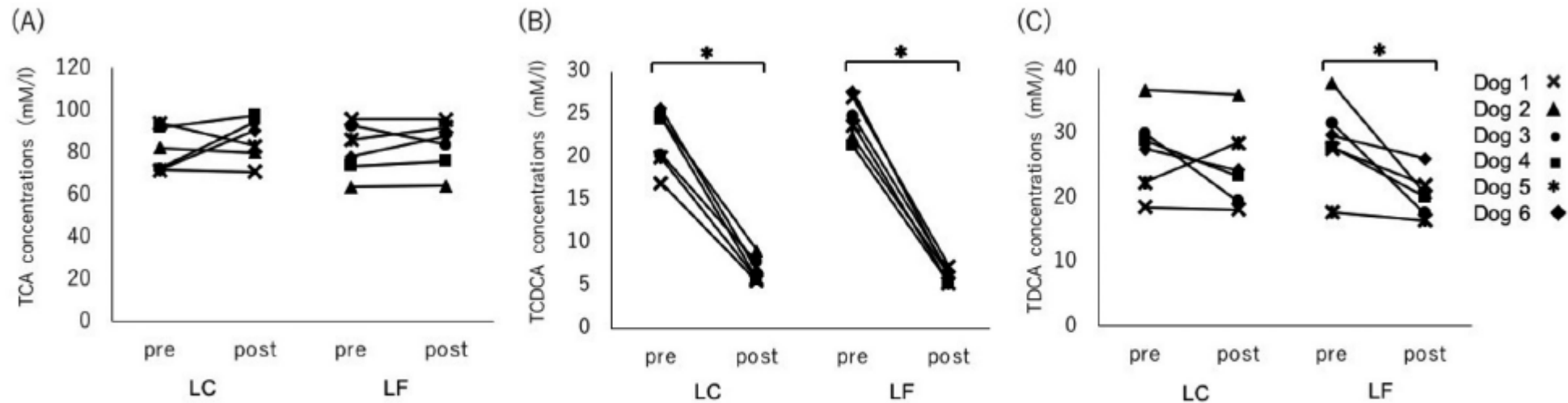


Fig. 2. Comparisons of the concentrations of three major bile acids, (A) taurocholic acid (TCA), (B) taurokenodeoxycholic acid (TCDCA), and (C) taurodeoxycholic acid (TDCA) between before and after feeding of low-carbohydrate (LC) and low-fat (LF) diets. * $P < 0.05$.

- Diminuição significativa nas concentrações de TCDCA na bile em **ambas as dietas** e de TDCA na **dieta LF**
- Potencial da dieta em alterar composição da bile

Hiperlipidemia

- Relação com hiperlipidemia, especialmente em cães com endocrinopatias

Aguirre et al., 2007; Walter et al., 2008; Mesich et al., 2009

BSAVA
BRITISH SMALL ANIMAL
VETERINARY ASSOCIATION

PAPER

Gall bladder mucoceles and their association with endocrinopathies in dogs: a retrospective case-control study

Hiperlipidemia:
Fator de risco importante
(OR>3 para mucocele biliar)

M. L. L. MESICH, P. D. MAYHEW*,
M. PAEK, D. E. HOLT AND D. C. BROWN

Journal of Small Animal Practice (2009)
50, 630–635
DOI: 10.1111/j.1748-5827.2009.00811.x
Accepted: 8 June 2009

Hipotireoidismo

Hiperlipidemia

Esvaziamento
mais lento da VB

Risco aumentado
de mucocele?

Tabela 2 – Comparação das médias de volume (desvio padrão) e esvaziamento da vesícula biliar de cães com hipotireoidismo (n = 9) e saudáveis (n = 21).

Tempo após a refeição (minutos)	Volume da vesícula biliar (mL/kg)			Fração de ejeção (%)		
	Hipotireoideo	Saudável	Valor de p	Hipotireoideo	Saudável	Valor de p
0	0,65 (0,34)	0,68 (0,30)	0,72 ^w	-	-	-
30	0,57 (0,24)	0,53 (0,25)	0,65 ^t	5,70 (35,7)	22,98 (19,3)	0,42 ^w
60	0,52 (0,25)	0,49 (0,25)*	0,66 ^w	13,20 (39,8)	27,86 (20,2)	0,27 ^w
120	0,45 (0,24)*	0,45 (0,26)*	0,86 ^w	26,64 (32,0)	35,31 (20,5)	0,79 ^w

Valor de p obtido pelo teste de *Wilcoxon* e pelo teste T. *representa diferença (p<0,05) em relação ao momento 0, na mesma coluna.

Ômega-3 e Modulação Lipídica

- Papel potencial como anti-inflamatório e modulador da bile
- Reduz colesterol em cães hiperlipidêmicos

Albuquerque et al., 2021

- Humanos e roedores: ação direta no tempo de esvaziamento da vesícula biliar

Watanabe et al., 1962; Beer et al., 1992; Magnuson et al., 1995



Tabela 6 – Volume e fração de ejeção biliar médios (\pm desvio padrão) de cães diabéticos (n=9) após ingestão de alimento controle (C; sem óleo de peixe) e teste (A; 5,0% de óleo de peixe).

Momento (minutos)	Volume biliar (mL/kg)			Fração de ejeção (%)		
	Alimento C	Alimento A	p*	Alimento C	Alimento A	p*
0	1,3 \pm 1,0	1,3 \pm 1,0	0,79 [§]	-	-	-
30	1,2 \pm 1,0	1,3 \pm 1,1	0,06 \ddagger	11,4 \pm 21,8	-6,6 \pm 23,1	0,06 \ddagger
60	1,2 \pm 0,9	1,1 \pm 0,8	0,45 \ddagger	9,8 \pm 28,2	15 \pm 13,9	0,65 \ddagger
120	1,1 \pm 0,9	1,1 \pm 1,0	0,87 \ddagger	15,5 \pm 23,0	16,1 \pm 31,0	0,82 \ddagger

Fonte: Teixeira, F.A. (2020).

Legenda: [‡]Valor de p obtido pelo teste de Wilcoxon; [§]Valor de p obtido pelo teste T pareado.

*Diferença entre os tratamentos quando valor de $p \leq 0,05$.

Teixeira et al., 2020

- Cães diabéticos: não houve diferença no volume e fração de ejeção após ômega 3

Carboidratos

Teixeira et al. *BMC Veterinary Research* (2020) 16:2
<https://doi.org/10.1186/s12917-019-2224-y>


BMC Veterinary Research

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Starch sources influence lipidaemia of diabetic dogs



Fabio Alves Teixeira¹, Daniela Pedrosa Machado¹, Juliana Toloí Jeremias², Mariana Ramos Queiroz¹,
Cristiana Ferreira Fonseca Pontieri² and Marcio Antonio Brunetto^{1,3*} 

Inclusão de ervilhas e cevada
20 cães diabéticos

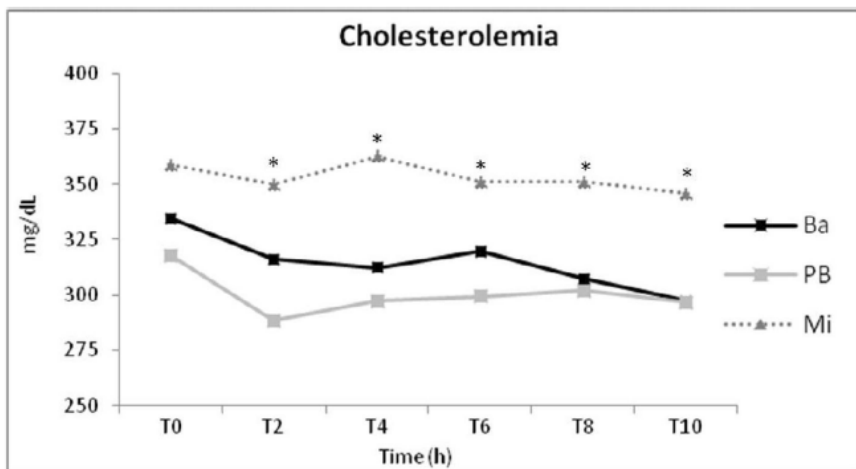


Fig. 1 Mean plasma triglycerides concentration of 12 diabetic dogs after 2 months feeding of basal (Ba), pea with barley (PB) and maize (Mi) diets. *Time with difference among diets

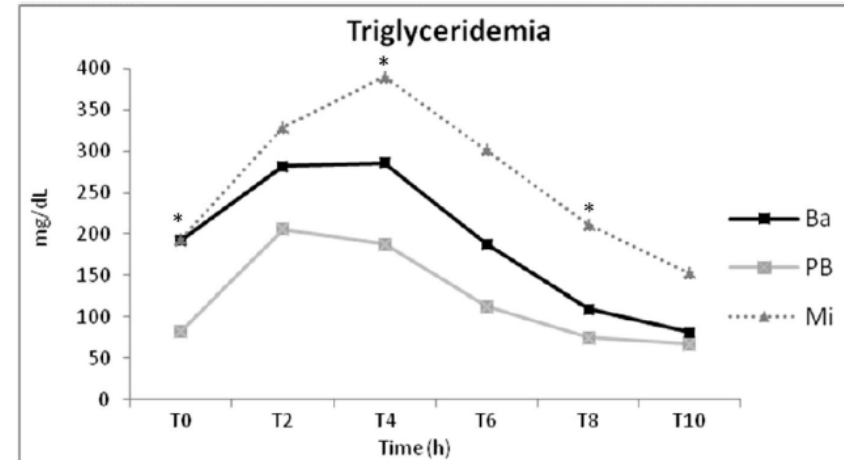


Fig. 2 Mean plasma triglycerides concentration of 12 diabetic dogs after 2 months feeding of basal (Ba), pea with barley (PB) and maize (Mi) diets. *Time with difference among diets

Inclusão de ervilhas e cevada: concentrações plasmáticas de triglicerídeos e colesterol mais baixas (cães hiperlipidêmicos e diabéticos)

↳ Maior excreção de ácidos biliares e aumento do metabolismo do colesterol

Aumento da ingestão de fibra: redução de metabólitos lipídicos (humanos)

↳ Aumento da excreção fecal de colesterol e ácidos biliares

Lia et al., 1995

Aminoácidos

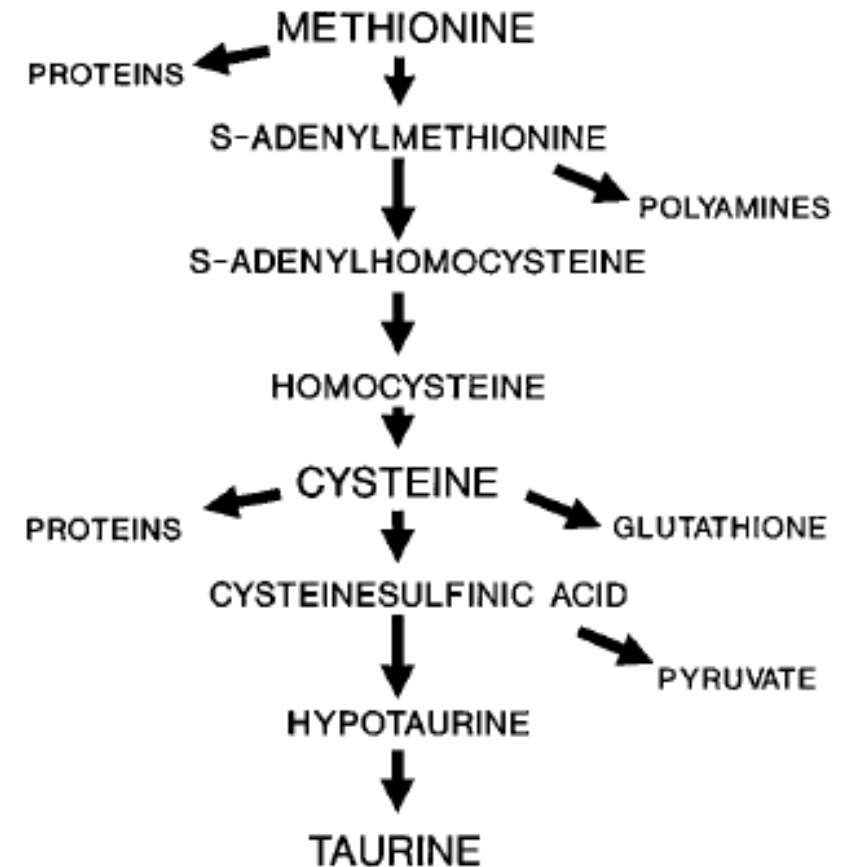
Gallstones induced by Normal Foodstuffs in Dogs

E. ENGLERT, JUN.
C. G. HARMAN
E. E. WALES, JUN.

NATURE VOL. 224 OCTOBER 18 1969



Dietas litogênica:
Proteína limitrofe
Alto carboidrato
Metionina abaixo do
recomendado



- Baixos níveis de metionina, triptofano, taurina: aumentam risco de cálculos biliares

 Redução da produção e solubilidade de bile

Triptofano: estímulo do fluxo biliar

Wipple & Smith, 1928; Neer, 1992; Pantakar et al., 1994; Pazzi et al., 2003; Tsukagoshi, et al., 2012

Metionina

JOURNAL OF SURGICAL RESEARCH 61, 275–281 (1996)
ARTICLE NO. 0116

Methionine, but Not Taurine, Protects Against Formation of Canine Pigment Gallstones¹

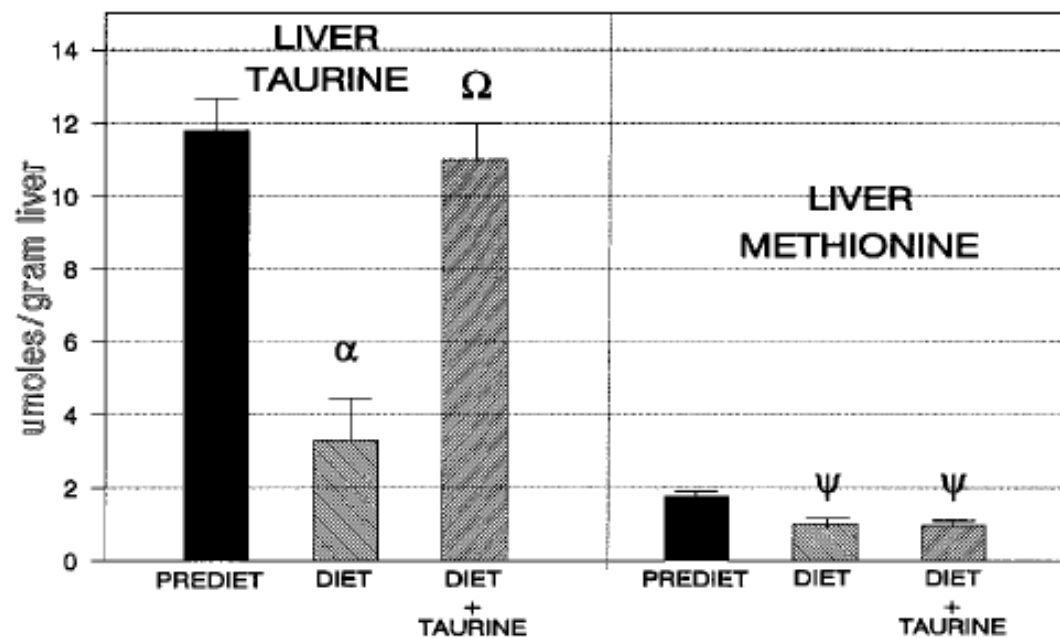
JEFFERY S. CHRISTIAN, M.D., AND ROBERT V. REGE, M.D.

*Departments of Surgery, Lakeside Veteran's Administration Medical Center and
Northwestern University Medical School, Chicago, Illinois 60611*

Submitted for publication March 14, 1994

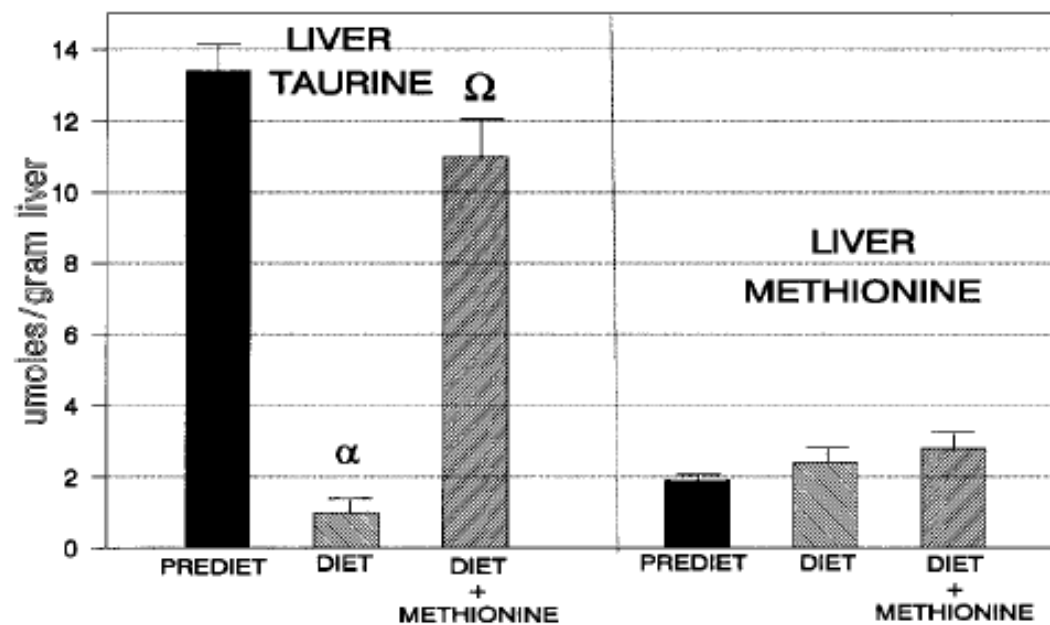
- 11/12 cães alimentados com dieta “litogênica” formaram litíase em vesícula biliar

TAURINE SUPPLEMENTATION



- α Significantly different from prediet by ANOVA ($p < 0.01$)
- Ψ Significantly different from prediet by ANOVA ($p < 0.05$)
- Ω Significantly different from diet by ANOVA ($p < 0.05$)

METHIONINE SUPPLEMENTATION



- α Significantly different from prediet by ANOVA ($p < 0.01$)
- Ω Significantly different from diet by ANOVA ($p < 0.05$)

- Metionina → SAMe → antioxidante hepático
- Taurina: deficiência → menor solubilização de compostos na bile

Suplementação de taurina **não preveniu a formação de litíases biliares ou as alterações biliares**

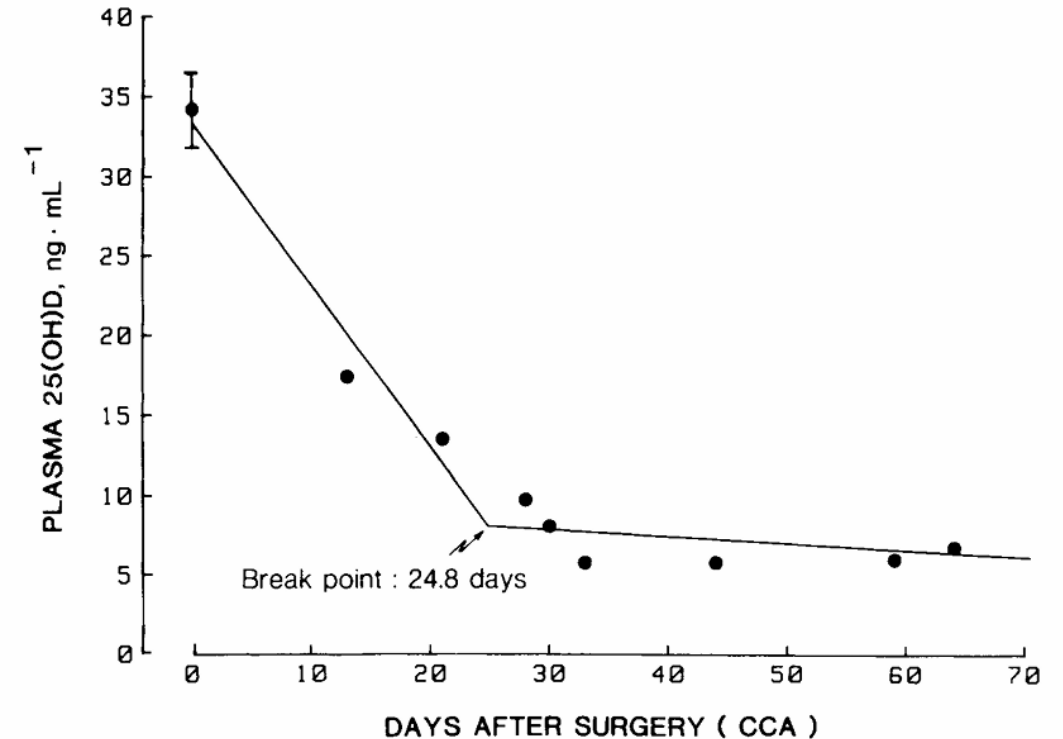
Baixa concentração de vitamina D: causa ou consequência?

Suplementação de vitamina D pode auxiliar no prognóstico?

Severe Cholestasis Leads to Vitamin D Depletion without Perturbing Its C-25 Hydroxylation in the Dog

VICTOR PLOURDE, MARIELLE GASCON-BARRÉ, BERNARD WILLEMS AND P.-MICHEL HUET

5 cães: anastomose do ducto biliar
5 cães: "saudáveis"

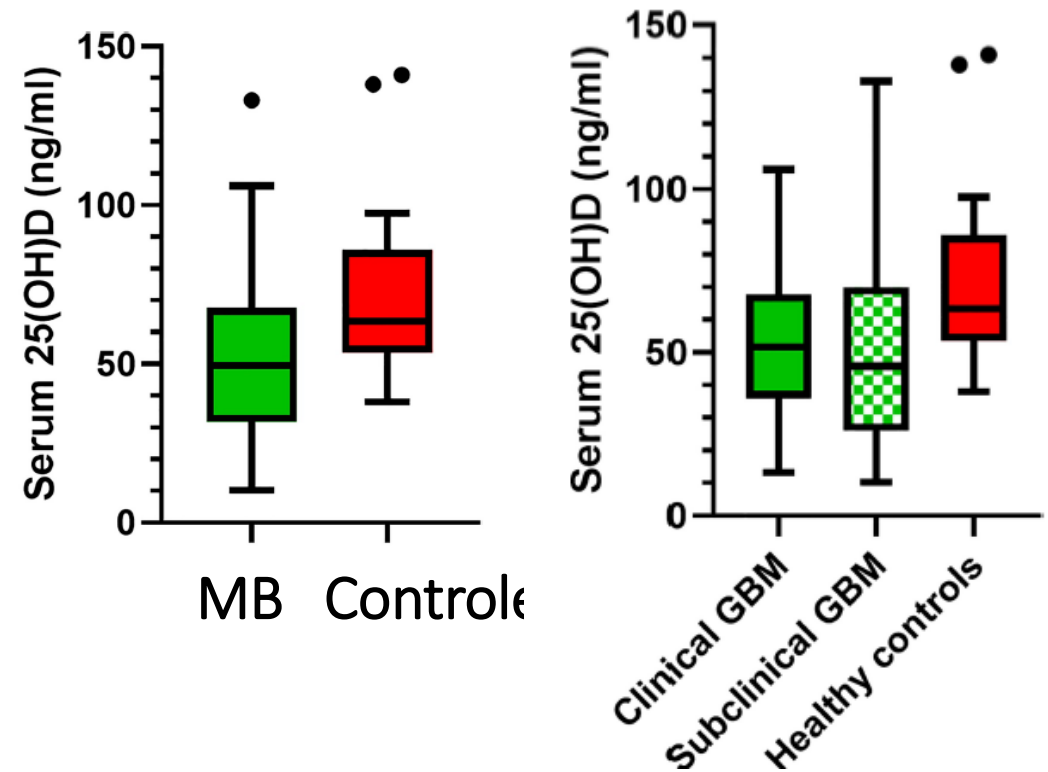


Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in dogs with gallbladder mucocele

Jared A. Jaffey^{1*}, Jodi Matheson², Kate Shumway², Christina Pacholec², Tarini Ullal³, Lindsay Van den Bossche⁴, Hille Fieten⁴, Randy Ringold⁵, Keun Jung Lee⁶, Amy E. DeClue²

PLOS ONE | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244102> December 16, 2020

62 cães MB (26 clínica e 26 subclínica)
20 cães saudáveis



Baixa concentração de vitamina D: causa ou consequência?

- Menores concentrações de vitamina D3 em cães com MB
Relação com colestase e absorção de vitaminas lipossolúveis
- Ainda não há evidência suficiente para recomendar suplementação
- Cuidado com suplementação excessiva!

Plourde et al., 1988; Jaffey et al., 2020

Hipótese promissora para estudos futuros

Evidências clínicas de remissão

AVALIAÇÃO DA DIETA DE CÃES COM MUCOCELE BILIAR

MONIQUE PALUDETTI¹, CRISLAUANA GARCIA²; ALESSANDRA M. VARGAS²; MARIANA Y. H. PORSANI²;
FABIO A. TEIXEIRA^{1,2}

- Estudo retrospectivo – 60 cães com MB
- 6 cães com remissão clínica de MB
- Dificuldade em isolar o efeito individual de cada intervenção

	#59	#45	#9	#15	#35	#8*
Alimento	<i>Low Fat</i>	<i>Low Fat</i>	Caseiro	Obes.	Obes.	Obes.
A.U. (mg/Kg/dia)	15,6	*	15,5	13	-	-
Bez. (mg/Kg/dia)	5,0	*	5,1	20	8,3	-
Ezet. (mg/Kg/dia)	1,5	*	0,5	0,4	0,4	-
SAMe (mg/Kg/dia)	-	-	15,5	18,4	20	-
Silim. (mg/Kg/dia)	-	-	-	31,2	30	-
w3 (mg/Kg/dia)	-	*	260	260	166	-

Legenda: # = identificação dos animais; A.U = ácido ursodesoxicólico; Bez. = bezafibrato; Ezet. = ezetimiba; SAMe = S-adenosil-metionina; Silim. = Silimarina; w3 = ômega 3; * = recebeu, mas sem informação de dose; - = sem uso ou sem informação

Tabela 2 – Mediana (intervalo) das características e consumo de macronutrientes de cães com mucocele biliar com (n=6) versus sem (n=47) remissão do quadro.

Parâmetros	Remissão	Sem remissão	valor de p*
Idade (anos)	11,5 (8,0 a 15,0)	13,0 (8,0 a 19,0)	0,6512
Escore de condição corporal (/9)	5,5 (5,0 a 7,0)	6,0 (3,0 a 9,0)	0,9102
Proteína (g/100 kcal)	8 (5,8 a 11,9)	10,4 (4,7 a 11,9)	0,2513
Gordura (g/100 kcal)	2,5 (1,4 a 2,8)	2,8 (1,4 a 4,2)	0,0124
Fibra (g/100 kcal)	2,1 (1,2 a 6,1)	5 (0,4 a 6,1)	0,1856
CHO (g/100 kcal)	11 (8,1 a 14,7)	10,2 (6,5 a 14,7)	0,2636

Legenda: CHO = carboidrato digestível. *obtido por teste de Wilcoxon.

O que ainda não sabemos?



Faltam estudos
prospectivos



Difícil isolar efeito da dieta
especificamente

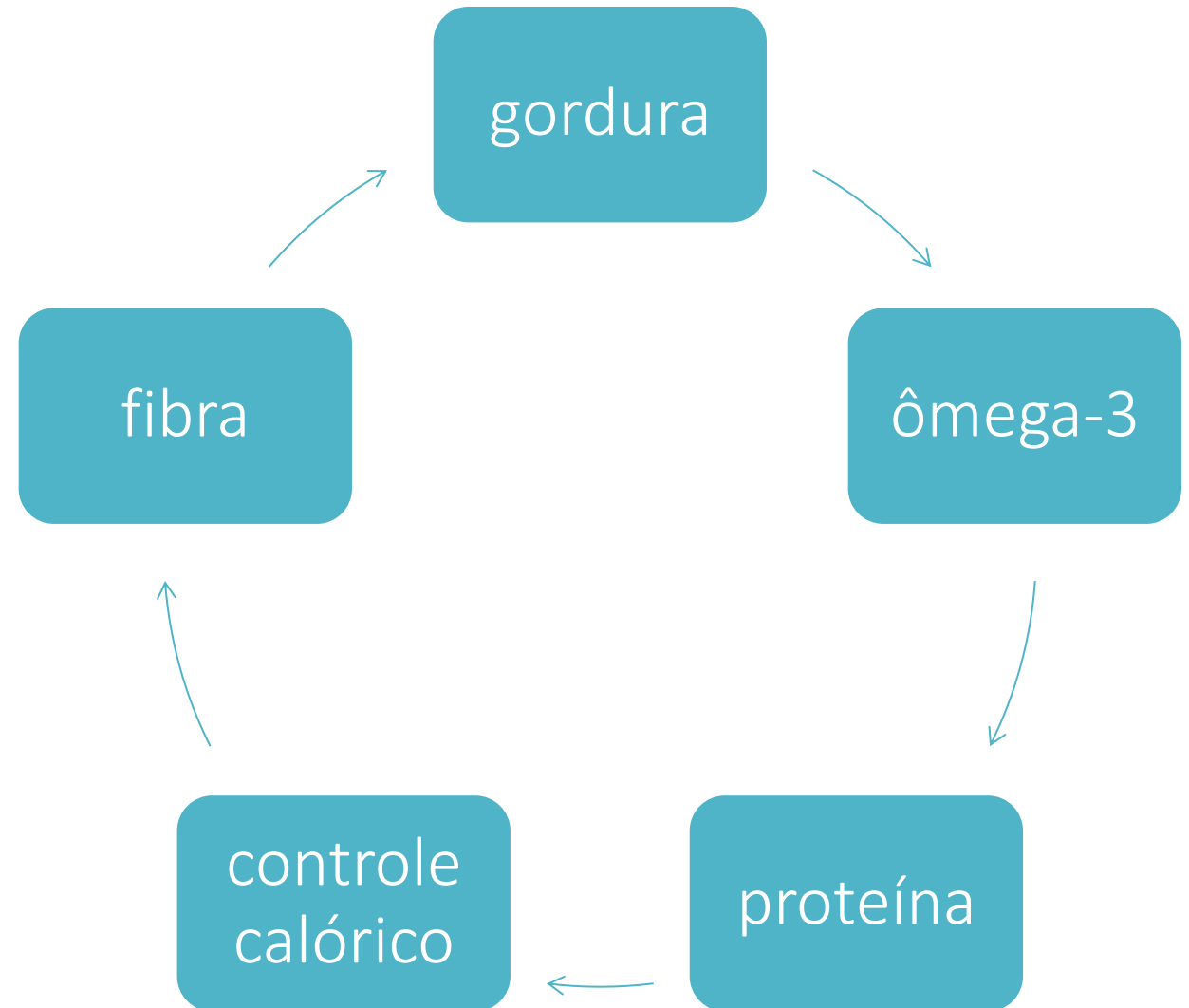


Casos heterogêneos

Aplicações nutricionais baseadas em evidência

Não há dieta curativa comprovada

Estratégias visam **fluidez biliar** e **controle da hiperlipidemia**



Conclusão

Importante papel da dieta na fluidez da bile

Redução de gordura

Correção de deficiências nutricionais

Estudos futuros são necessários

Reflexão Final

“Será que estamos esperando a cirurgia quando poderíamos estar prevenindo a doença com a dieta?”

Sugestão de leitura 





veterinary sciences



Review

Nutritional Factors Related to Canine Gallbladder Diseases—A Scoping Review

Fabio Alves Teixeira ^{1,*} , Kathleen Moira Aicher ²  and Ricardo Duarte ³

Vet. Sci. 2025, 12, 5

<https://doi.org/10.3390/vetsci12010005>

Obrigada!

 : monique.paludetti@usp.br

 : @holistique.vet



@HOLISTIQUE.VET



@sansastarkyamauchi