

A photograph of a dog lying on a hospital bed. A person wearing a green shirt and white gloves is performing a procedure on the dog's abdomen. The dog is lying on its side, and the person is leaning over it. The background is a white quilted blanket.

重症患者の消化管POCUS

セリーヌ・プゾー・ネヴォレ博士
ヨーロッパ獣医救急集中治療専門医
救急集中治療科教授(SIAMU)
リヨン獣医学校(フランス)

Siama

POCUSとは?

- ポイントオブケア超音波
- リアルタイムな診断方法
- 患者ケージ側
- 主治医が使用する



POCUSのルール

- 患者の安全を決して損なわない
- 常に身体検査結果に基づく
- 繰り返して適応する必要がある
- すべての臓器を評価するものではない



腹部POCUS –テクニック

横向き、胸骨下または立位
(仰臥位は不可)

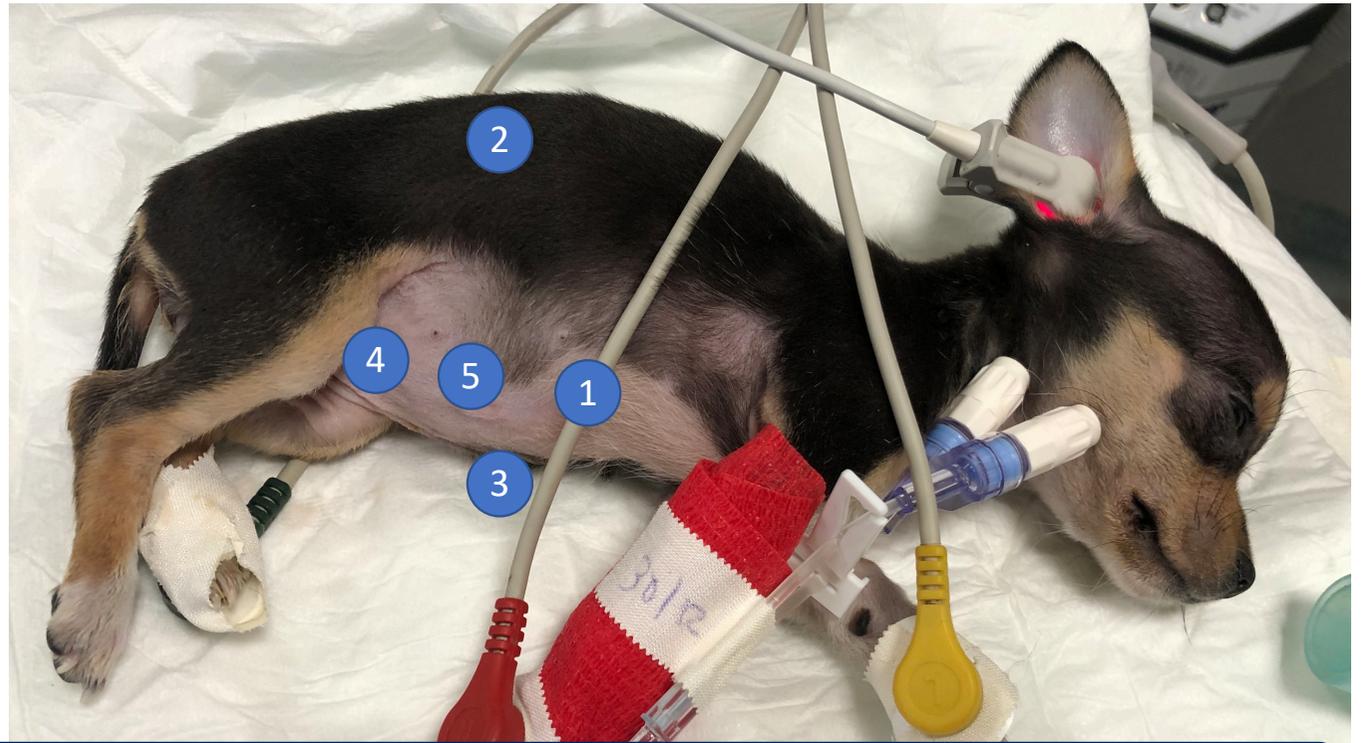
剃毛はしない



腹部POCUS – テクニク

5つの視野

1. 剣状突起下面
2. 右傍腰椎
3. 左傍腰椎
4. 膀胱-結腸
5. 臍帯



患者の体位と重力の影響を考慮し、それに応じて
プロトコルを調整する

胃腸POCUS

救急では

外科手術?

集中治療では

消化管運動性
経腸栄養

スノー

- ハスキー、6ヶ月齢、去勢雄
- 2日間の食欲不振、嘔吐

- 血液量減少性ショックおよび腹痛
- 触知可能な管状構造



スノー

- ハスキー、6ヶ月齢、去勢雄
- 2日間の食欲不振、嘔吐
- …**金曜の夜**

- 血液量減少性ショックおよび腹痛
- 触知可能な管状構造

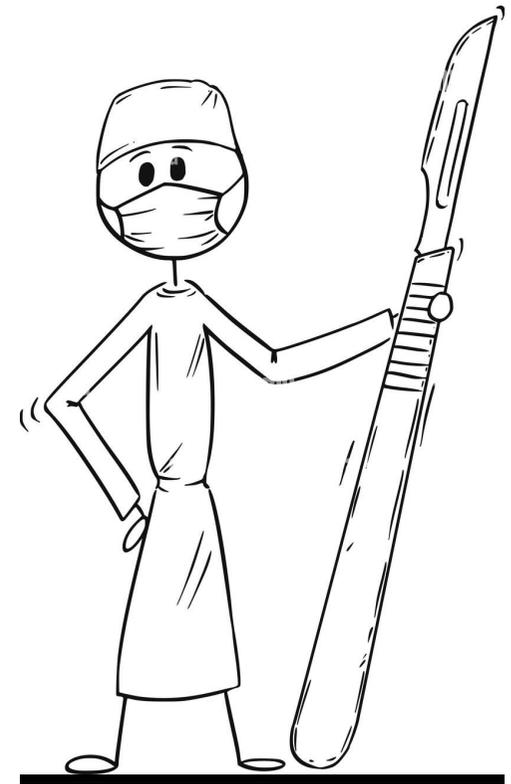
- 安定化
 - 輸液
 - 鎮静薬

- 血液検査
 - PCV 55%, TS 67g/L,
 - BG 122mg/dL, Lact 3.5mmol/L
 - pH 7.5, HCO₃⁻ 31mmol/L, pCO₂ 47mmHg, BE +5mmol/L

- 腹部 X-Ray
 - 放射線不透過性の異物はない

消化管の緊急事態に対する二者択一の質問

- 腹水?
- 腹腔内遊離ガス?
- 消化管閉塞?



腹水?

ep abdo

Gén

S MB

2022 Jan 16 13:38

AbV

C11



84%

IM

0,3

ITM

0,1

A

B



13



Gén



0



MB Oui



Double

Page 1/2

腹水?

peri septique

Gén
S MB

2023 Jun 05 07:04

AbV
- C11



8%

IM

0,5

ITM

0,1

A

B



6,6

urg

Gén

S MB

2024 Sep 24 07:12

AbV

C11



2%

IM

0,5

ITM

0,2

A

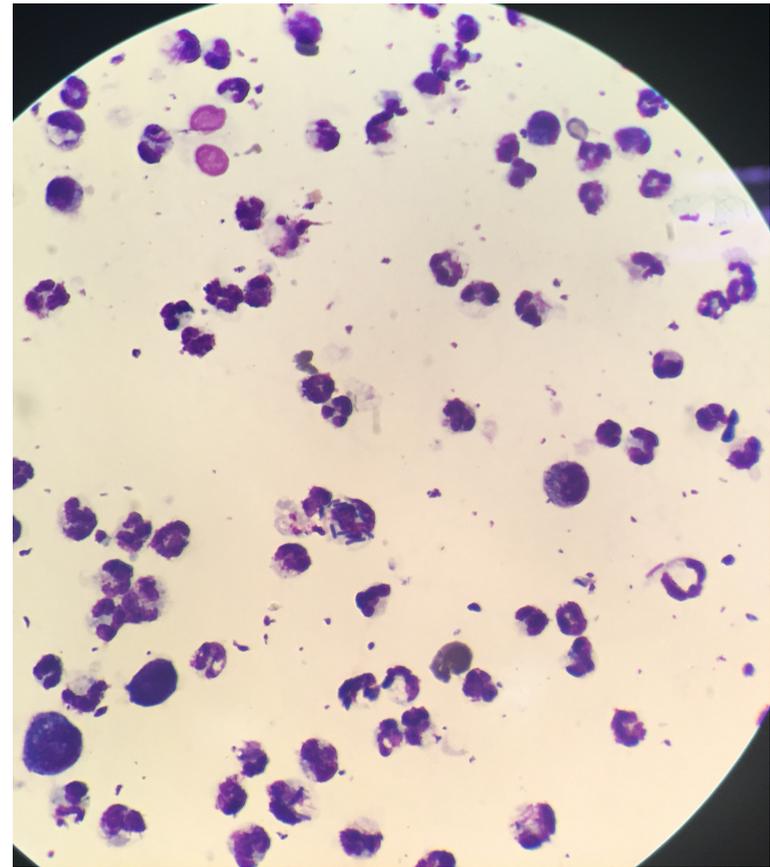
B



高エコー性の液体
2,5.

手術を実施する根拠は？

- 滲出液
 - 有核細胞 > 7000/ μ L
 - TP > 30 g/L
- 腹水中の低グルコース/高乳酸
- 敗血症性腹膜炎
- 腹水の量の増加



消化管の緊急事態に対する二者択一の質問

- Free fluid?

- 腹腔内遊離ガス?

手術条件に関連

- GI obstruction?

ULTRASONOGRAPHIC FINDINGS IN DOGS AND CATS WITH
GASTROINTESTINAL PERFORATION

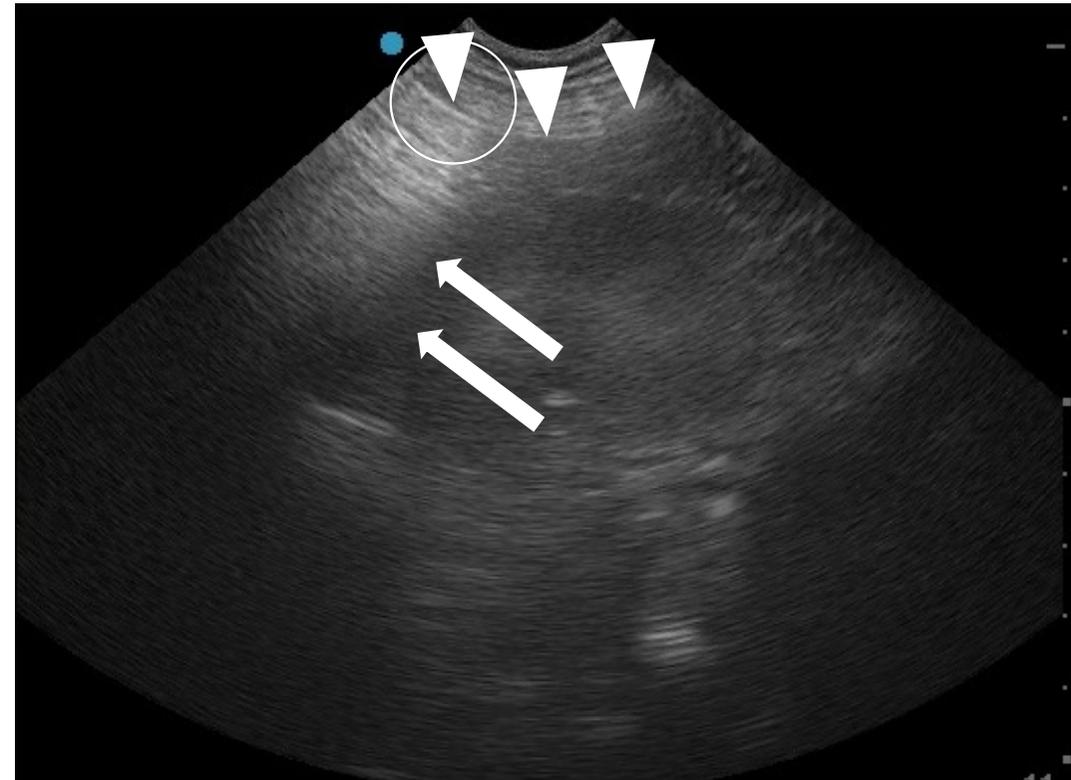
SØREN R. BOYSEN, DVM, AMY S. TIDWELL, DVM, DOMINIQUE G. PENNINGCK, DVM, DVSc



腹腔内遊離ガス

• 手順

- 覚えておくこと: 空気は上昇する
- 腹腔内膜を特定する
- 腹膜縞状陰影の増強に注意する
- 残響アーティファクトを探す
 - 腹膜内壁に発生する
 - 遠位に延長する
 - 通常見える構造を消す



pISSN 1229-845X, eISSN 1976-555X
J. Vet. Sci. (2014), 15(2), 195-198
<http://dx.doi.org/10.4142/jvs.2014.15.2.195>
Received: 22 Mar. 2013, Revised: 5 Jul. 2013, Accepted: 14 Aug. 2013

JOURNAL OF
**Veterinary
Science**

Original Article

Accuracy of sonographic diagnosis of pneumoperitoneum using the enhanced peritoneal stripe sign in beagle dogs

Song Yeon Kim, Ki Tae Park, Seong Chan Yeon, Hee Chun Lee*

pa

2023 Avr 20 06:44

Gén

S MB

AbV

C11



3%

IM

0,4

ITM

0,2

主な落とし穴:

腸内ガス

A

B

5,2



Gén



0



MB Oui



Double

Page 1/2

dig
n
MB

2023 Aoû 22 12:05

AbV
- C11
35%
IM
0,5
ITM
0,1



6,6

A
B



Gén 0 MB Oui Double Page 1/2

マイクロコンベックス

リニア

消化管閉塞

- 間接所見

劍狀突起下
胃

右傍腰部
十二指腸



劍狀突起下

pa
Gén
S MB

2023 Avr 20 06:30

AbV
C11
4%
IM
0,4
ITM
0,2



8,4

A B

右傍腰部

dig
Gén
S MB

2023 Aoû 22 07:15

AbV
C11
36%
IM
0,5
ITM
0,2



4,1

A B

消化管閉塞

- 間接所見
 - 腸内容物の進行がない
 - 体液による分節内腔拡張
 - 不均一な蠕動
 - 拡張した胃

> J Small Anim Pract. 2011 Sep;52(9):484-90. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01104.x.

Ultrasonography of small intestinal obstructions: a contemporary approach

D A A Garcia¹, T R Froes, R G D O C Vilani, S D Guérios, A Obladen

World J Emerg Med, Vol 13, No 2, 2022

135

Viewpoint

Overview of point-of-care ultrasound in diagnosing intestinal obstruction

Rui-ting Li¹, Yue Zhao², Xiao-jing Zou¹, Hua-qing Shu¹, Ting Zhou¹, Shang-wen Pan¹, Xue-hui Gao¹, Hai-yan Huang¹, Hong Liu¹, You Shang¹



消化管閉塞

- 間接所見
 - 腸内容物の進行がない
 - 体液による分節内腔拡張
 - 不均一な蠕動
 - 拡張した胃

> J Small Anim Pract. 2011 Sep;52(9):484-90. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01104.x.

Ultrasonography of small intestinal obstructions: a contemporary approach

D A A Garcia ¹, T R Froes, R G D O C Vilani, S D Guérios, A Obladen

World J Emerg Med, Vol 13, No 2, 2022

135

Viewpoint

Overview of point-of-care ultrasound in diagnosing intestinal obstruction

Rui-ting Li¹, Yue Zhao², Xiao-jing Zou¹, Hua-qing Shu¹, Ting Zhou¹, Shang-wen Pan¹, Xue-hui Gao¹, Hai-yan Huang¹, Hong Liu¹, You Shang¹

必ずしも障害を伴うわけでは
ない!

スノーに戻る

VID

2023 Aoû 23 07:11

AbV

- C11



34%

IM

0,5

ITM

0,1

A

B

6,6

Gén

0

MB Oui

Double

Page 1/2

スノーに戻る

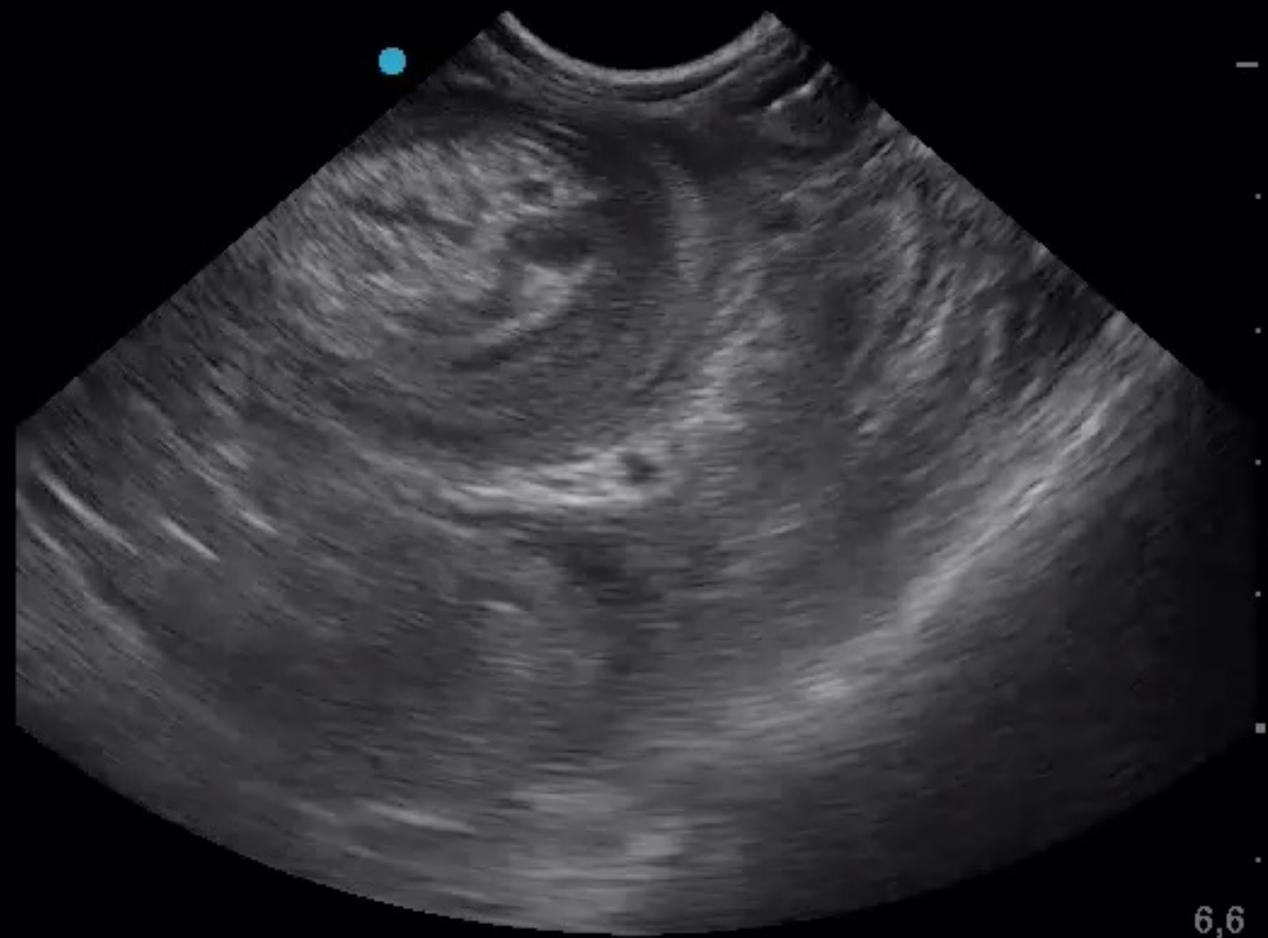


Gén
S MB

2019 Nov 23 14:07

AbV
- C11
98%
IM
0,5
ITM
0,1

- 腸重積症
- 腸切除術
- 順調な回復



A
B

6,6



Gén



0



MB Oui



Double

Page 1/2

次の日…

- 血行力学的に安定
- まだ食欲不振
- 腹鳴なし
- 吐き気や腹痛

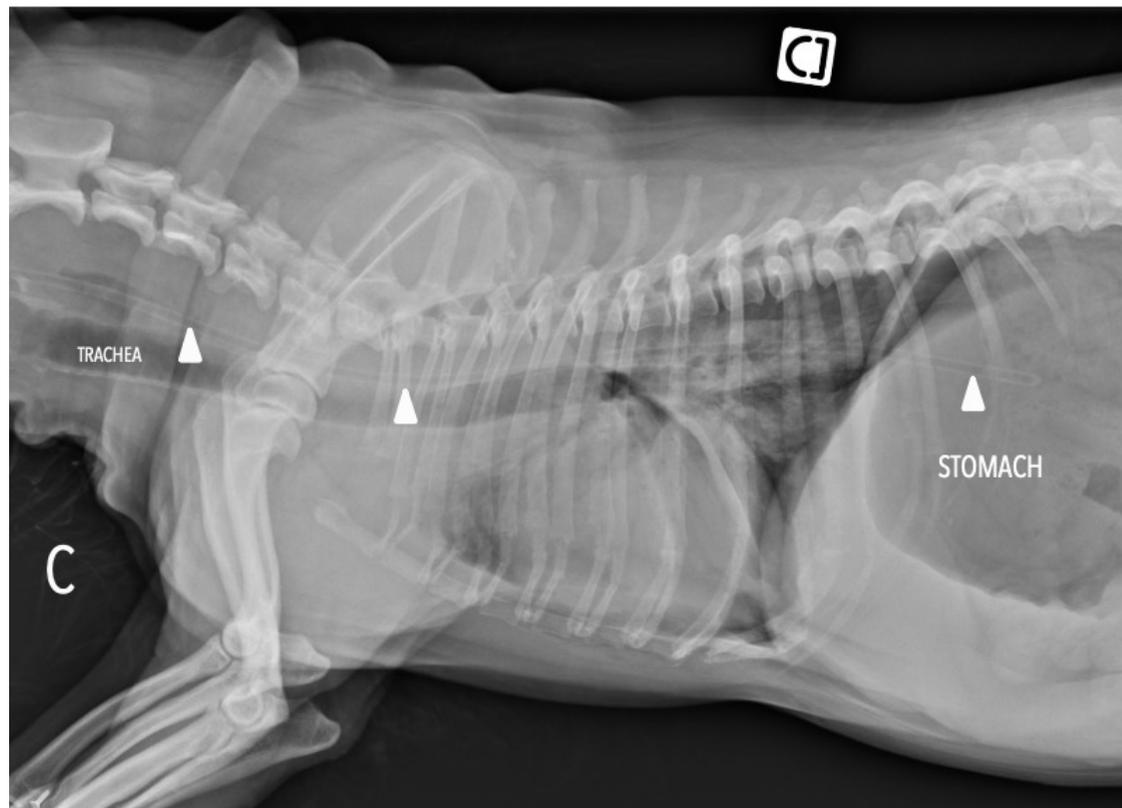


経鼻胃管の設置

消化管運動性

経鼻胃管の設置

- X線で適切な位置をコントロールする
 - 不安定な患者を移動させる
 - 治療を中止する
 - 時間/人手がかかる
 - X線の費用



なぜPOCUSを使用する？



経鼻胃管の設置

- ヒトの医学において
 - 感度 93% to 100%, 特異度 97 to 100%
 - POCUSはX-Rayより速い
- トレーニング
- 獣医療の患者の場合は?

Intensive Care Med (2005) 31:1570–1572
DOI 10.1007/s00134-005-2791-1

BRIEF REPORT

Cécile Vigneau
Jean-Luc Baudel
Bertrand Guidet
Georges Offenstadt
Eric Maury

**Sonography as an alternative to radiography
for nasogastric feeding tube location**

J Ultrasound
DOI 10.1007/s40477-016-0219-0

ORIGINAL ARTICLE

**4-Point ultrasonography to confirm the correct position
of the nasogastric tube in 114 critically ill patients**

Marianna Zatelli¹ · Norberto Vezzali²

Clinical Observations

**Ultrasound-Guided Nasogastric Feeding Tube
Placement in Critical Care Patients**

Funda Gok, MD¹; Alper Kilicaslan, MD¹; and Alper Yosunkaya, MD¹

aspen LEADING THE SCIENCE AND
PRACTICE OF CLINICAL NUTRITION
NUTRITION GUIDED BY PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION
Nutrition in Clinical Practice
Volume 30 Number 2
April 2015 257–260
© 2015 American Society
for Parenteral and Enteral Nutrition
DOI: 10.1177/0884533614567714
ncp.sagepub.com
hosted at
online.sagepub.com
SAGE

> Nutr Clin Pract. 2016 Dec;31(6):805-809. doi: 10.1177/0884533616639401. Epub 2016 Jul 9.

**Does Bedside Sonography Effectively Identify
Nasogastric Tube Placements in Pediatric Critical
Care Patients?**

Yunus Oktay Atalay¹, Ramazan Aydin², Omer Ertugrul³, Selim Baris Gul⁴,
Ahmet Veysel Polat⁵, Muhammet Sukru Paksu⁶

RESEARCH

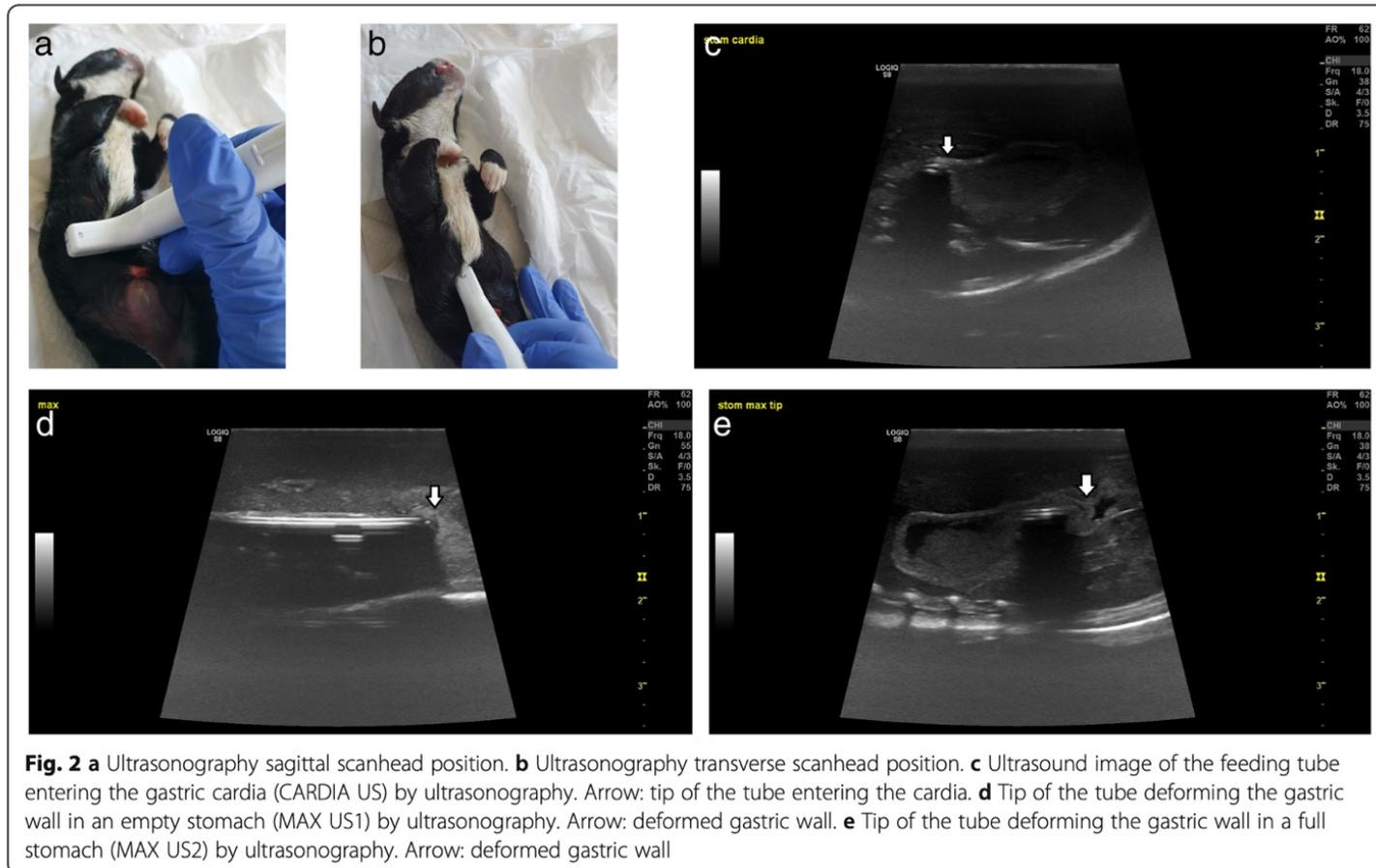
Open Access

Verifying the placement and length of feeding tubes in canine and feline neonates



Etienne Furthner^{1*}, Mariusz Paweł Kowalewski², Paul Torgerson³ and Iris Margaret Reichler¹

経鼻胃管の設置



経鼻胃管の設置 – 犬

- 入院中の犬52頭
- うち6頭は誤挿入(呼吸器系)

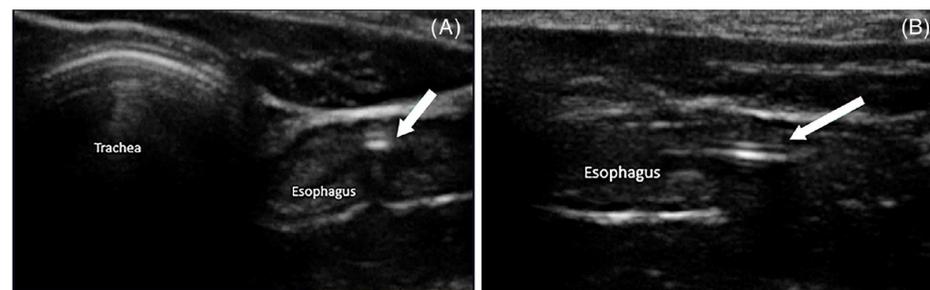
Received: 23 December 2021 | Revised: 17 June 2022 | Accepted: 20 June 2022
DOI: 10.1111/wec.13327

ORIGINAL STUDY

Veterinary Emergency
Critical Care WILEY

Comparison of 4 point-of-care techniques to detect correct positioning of nasogastric tubes in dogs (2020–2021)

Meera Ramesh DVM^{1,2} | Aimee C Brooks DVM, MS, DACVECC¹ | Elizabeth Thomovsky DVM, MS, DACVECC^{1,2} | Paula Johnson DVM, DACVECC^{1,2} | Carrie Fulkerson DVM^{1,2} | Nollie Parnell DACVIM^{1,2} | Hsin-Yi Weng BVM, MPH, PhD^{1,2}



Point-of-care method		Thoracic radiography		Sensitivity (%) (95% CI)	Specificity (%) (95% CI)	Accuracy (%) (95% CI)																										
		Correct position (N = 45)	Incorrect position (N = 6)																													
Auscultation	Correct position	38	3	84.4 (70.5–93.5)	50.0 (11.8–88.2)	80.4 (66.9–90.2)																										
	Incorrect position	7	3				Ultrasound	Correct position	43	1	95.6 (84.9–99.5)	83.3 (35.9–99.6)	94.1 (83.8–98.8)	Incorrect position	2	5	Capnography	Correct position	41	4	91.1 (78.8–97.5)	33.3 (4.3–77.7)	84.3 (71.4–93.0)	Incorrect position	4	2	Aspiration and pH	Correct position	10	0	22.2 (11.2–37.1)	100 (54.1–100)
Ultrasound	Correct position	43	1	95.6 (84.9–99.5)	83.3 (35.9–99.6)	94.1 (83.8–98.8)																										
	Incorrect position	2	5				Capnography	Correct position	41	4	91.1 (78.8–97.5)	33.3 (4.3–77.7)	84.3 (71.4–93.0)	Incorrect position	4	2	Aspiration and pH	Correct position	10	0	22.2 (11.2–37.1)	100 (54.1–100)	31.4 (19.1–45.9)	Incorrect position	35	6						
Capnography	Correct position	41	4	91.1 (78.8–97.5)	33.3 (4.3–77.7)	84.3 (71.4–93.0)																										
	Incorrect position	4	2				Aspiration and pH	Correct position	10	0	22.2 (11.2–37.1)	100 (54.1–100)	31.4 (19.1–45.9)	Incorrect position	35	6																
Aspiration and pH	Correct position	10	0	22.2 (11.2–37.1)	100 (54.1–100)	31.4 (19.1–45.9)																										
	Incorrect position	35	6																													

経鼻胃管の設置 – 猫

- 入院中の猫25頭のうち、12頭に経鼻食道チューブ、13頭に経鼻胃管を挿入
- 食道と胃の図(下図)

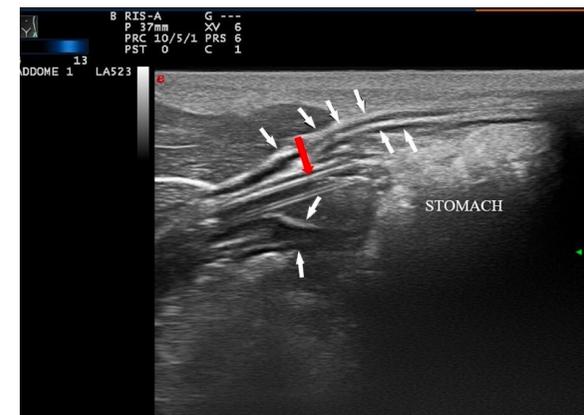
ESOPHAGUS			Agreement	CI 95%
Longitudinal plane	vs	Radiography of the esophagus	100%	(86–100)
Transverse plane			96%	(88–100)
Bubble contrast			92%	(81–100)

STOMACH			Cohen's kappa	CI 95%
Stomach plane	vs	Radiography of the stomach	0.76	(0.49–1)
Bubble contrast			0.26	(–0.1–0.64)

CI, confidence interval.

Using ultrasonography for verifying feeding tube placements in cats

Barbara Bruno^{1*}, Paolo Savarino¹, Renato Zanatta¹, Silvia Rallo¹, Andrea De Giovanni¹, Cristiana Maurella² and Antonio Borrelli¹



実際には

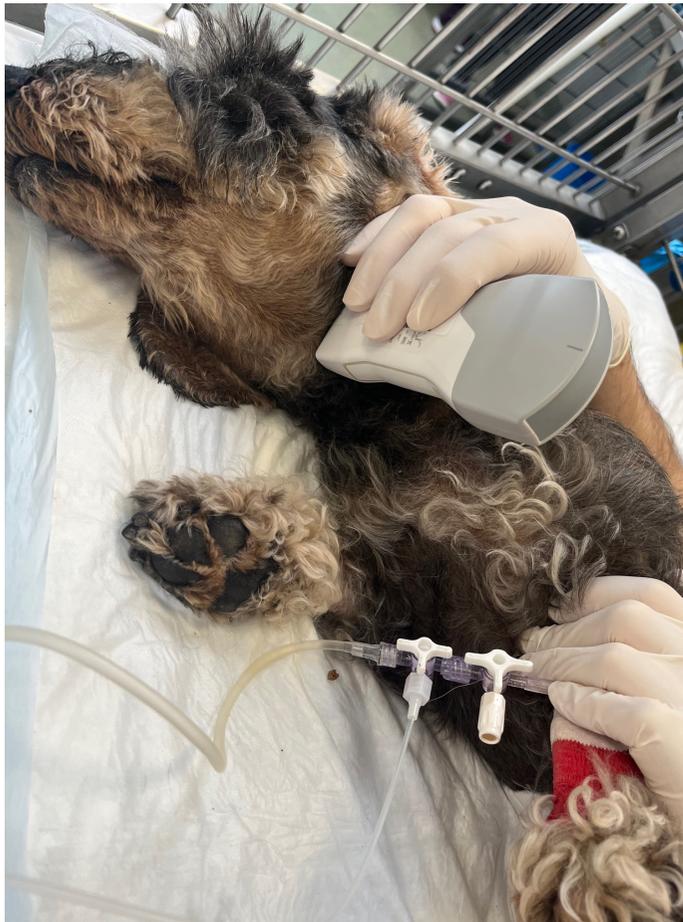
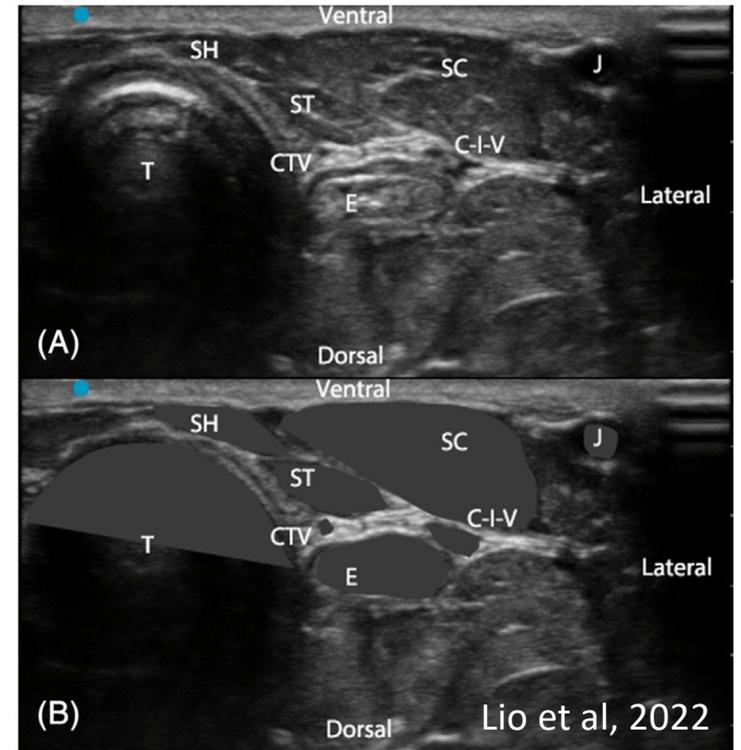


写真:Dr Nectouxによる



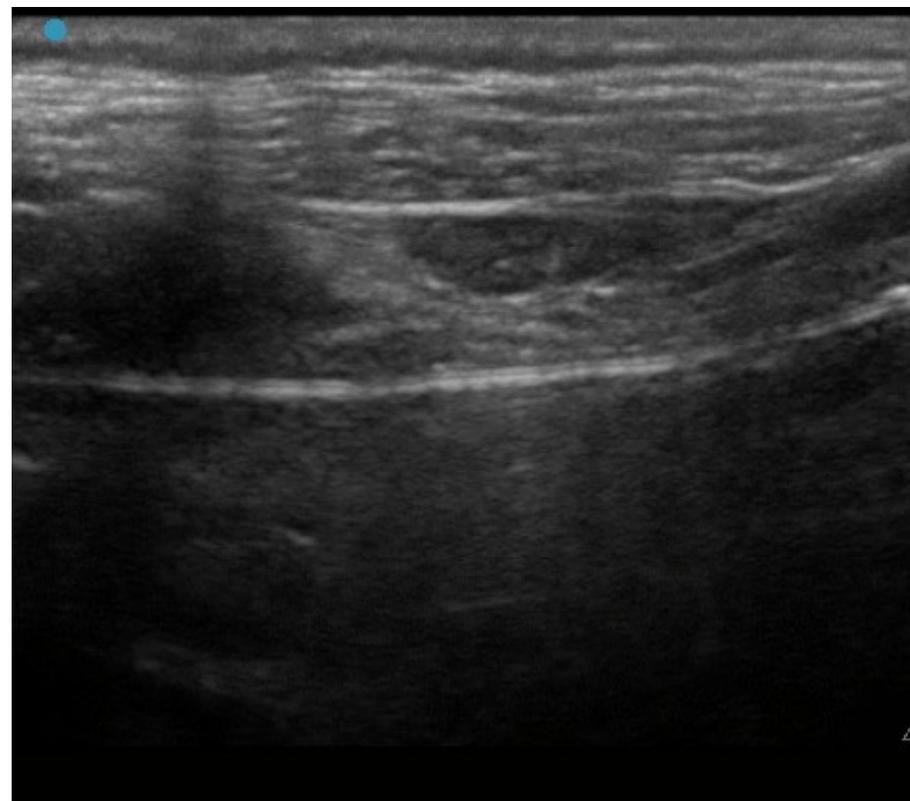
胸骨または右横臥位

リニアプローブ
食道の横断図

実際には



写真:Dr Nectouxによる



胸骨または右横臥位

リニアプローブ
食道の縦断図

実際には



写真:Dr Nectouxによる



● 15mLの空気を吸入

胸骨または右横臥位

マイクロコンベックス プローブ
剣状突起下視野-胃

経鼻胃管留置のためのPOCUS

- 利点
 - 不安定な患者を移動させる必要がない
 - 治療を中止する必要がない
 - 放射線なし
 - 実行が速い
- 食道と胃
- (研究の限界)



スノー

- 設置済みの経鼻胃管
- 胃残留量: 150mL

消化管の運動性は?



消化管運動障害

- 入院中に頻繁に起こる
- 複数の危険因子
 - ストレス
 - 痛み
 - 薬物
 - 横臥位
 - 腹部の手術
- 合併症
 - 誤嚥性肺炎？
 - 痛み
 - 経腸栄養不耐症

Review > [J Vet Emerg Crit Care \(San Antonio\)](#). 2016 Mar-Apr;26(2):234-53.

doi: 10.1111/vec.12449. Epub 2016 Jan 28.

Gastrointestinal dysmotility disorders in critically ill dogs and cats

KimMi Whitehead ¹, Yonaira Cortes ¹, Laura Eirmann ²

胃のPOCUS – ヒト

- 胃の容積と運動性の推定
 - 麻酔前
 - 妊娠女性の場合
 - 消化管運動促進薬の有効性を評価するため
 - 続く…

[Ultrasonic evaluation of metoclopramide's effect on gastric motility in emergency trauma patients.](#)

Lin H, He JJ, Cai ZS, Lu ZW, Lin ZJ, Lin XZ, Huang QW.

Front Physiol. 2023 May 10;14:999736. doi: 10.3389/fphys.2023.999736. eCollection 2023.

PMID: 37234409 [Free PMC article.](#)

[Association Between Gastric Antral Cross-sectional Area and Postoperative Nausea and Vomiting in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy.](#)

Wang K, Tao J, Hu Z, Guo Z, Li J, Guo W.

J Coll Physicians Surg Pak. 2023 Mar;33(3):249-253. doi: 10.29271/jcpsp.2023.03.249.

PMID: 36945151

> [Ther Clin Risk Manag.](#) 2023 Aug 23;19:685-698. doi: 10.2147/TCRM.S424890. eCollection 2023.

Ultrasonographic Assessment of Gastric Volume in Fasted Patients Undergoing Gastrointestinal Endoscopy Under Sedation

Heng Rong # ¹, Weixin Dai # ¹, Yinying Qin # ¹, Zhikeng Meng ², Xia Zou ³, Binbin Wang ⁴, Qiufeng Wei ¹, Yubo Xie ^{1 5}

> [J Indian Assoc Pediatr Surg.](#) 2023 May-Jun;28(3):227-232. doi: 10.4103/jiaps.jiaps_121_22. Epub 2023 May 2.

Assessment of Gastric Residual Volume with Ultrasound in Children at Fasting and after Oral Intake of Carbohydrate-Rich Fluid in the Preoperative Period

Keshav Kumar Garg ¹, Aarti Agarwal ¹, Puneet Goyal ¹, Hira Lal ², Raghunandan Prasad ², Sanjay Dhiraaj ¹, Kailash Chandra Pant ¹, Richa Lal ³

胃のPOCUS

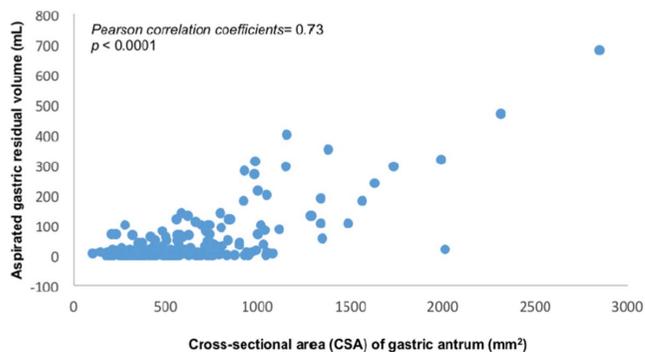
- 幽門の断面積

ORIGINAL RESEARCH

Does ultrasonographic assessment of gastric antrum correlate with gastric residual volume in critically ill patients? A prospective observational study

Gurhan Taskin¹ · Volkan Inal² · Levent Yamanel³

2021 J Clin Mon and Comp

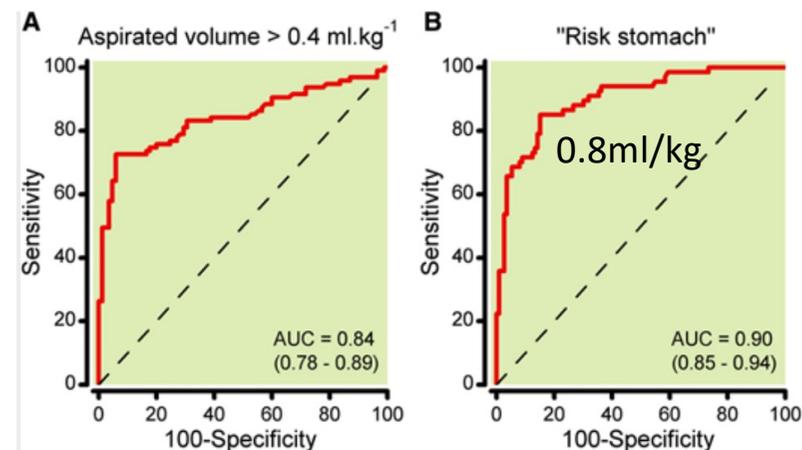


Clinical Assessment of the Ultrasonographic Measurement of Antral Area for Estimating Preoperative Gastric Content and Volume

Bouvet L et al. 2011 Anesthesiology

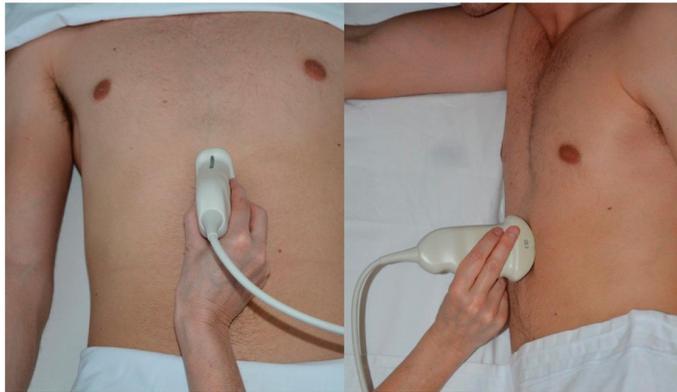


Antral CSA = $(CC \times AP) \times \pi / 4$, with π value = 3.14.

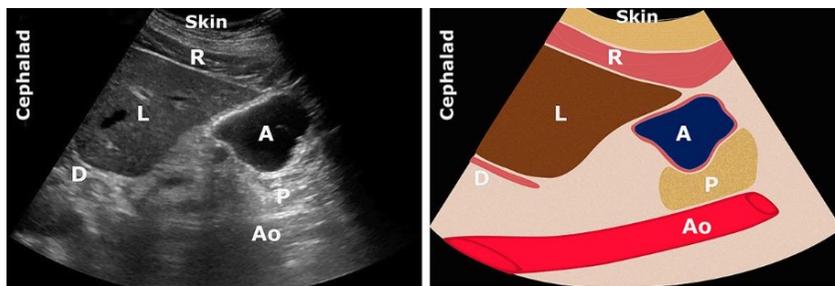


胃のPOCUS

1. SCANNING TECHNIQUE



4.4 CLEAR FLUID

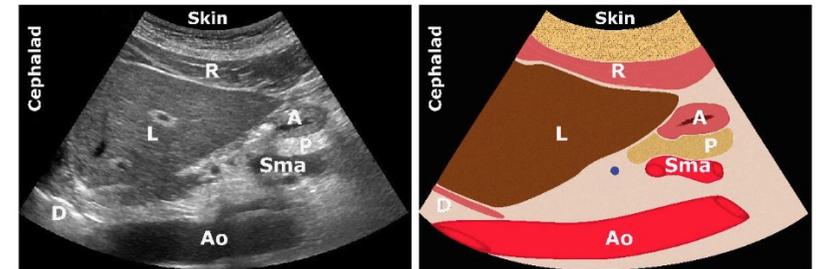


A: antrum; Ao: aorta; D: diaphragm; L: liver; P: pancreas; R: rectus abdominis muscle; S: spine; Sma: superior mesenteric artery



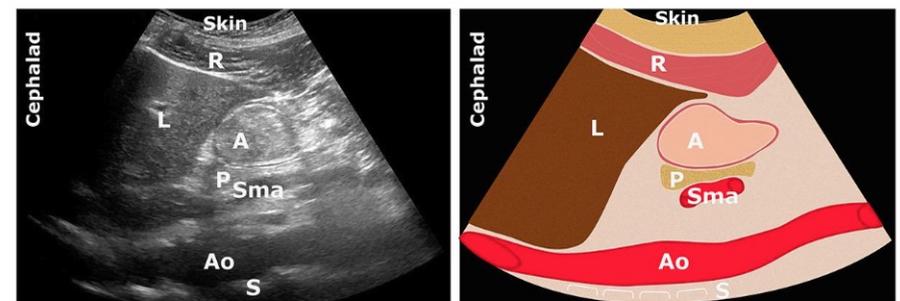
www.gastricultrasound.org

4.1 EMPTY STOMACH



A: antrum; Ao: aorta; D: diaphragm; L: liver; P: pancreas; R: rectus abdominis muscle; Sma: superior mesenteric artery

4.3 SOLID LATE STAGE



胃容積評估

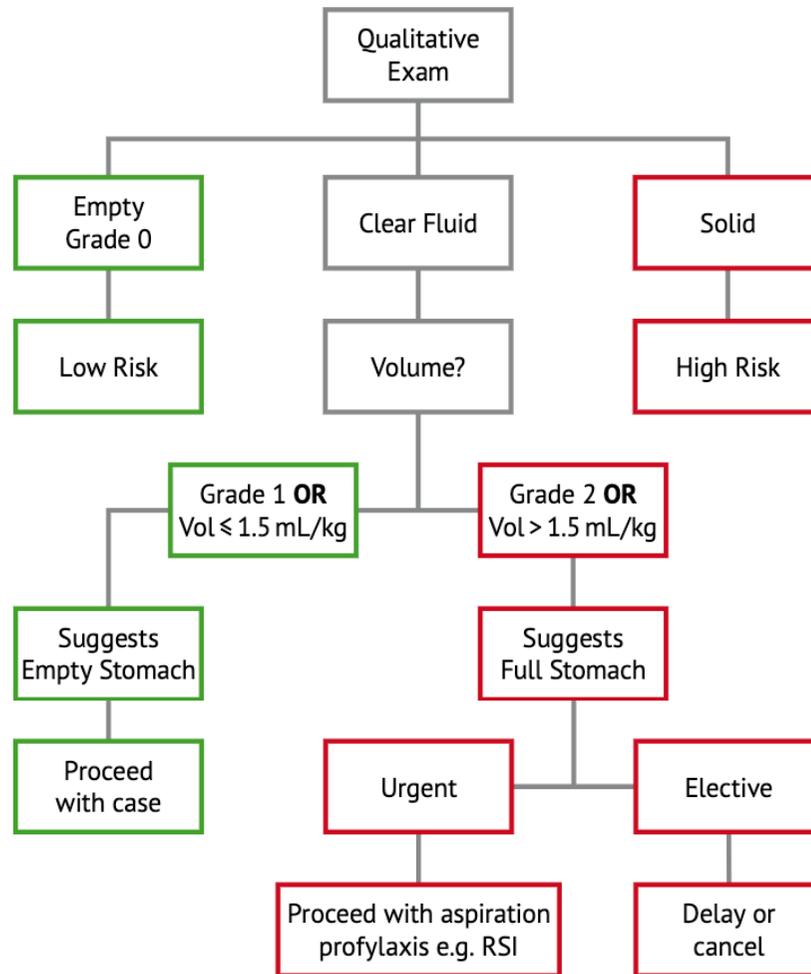
Right lat CSA (cm ²)	Age(y)						
	20	30	40	50	60	70	80
2	31	18	5	0	0	0	0
3	45	32	20	7	0	0	0
4	60	47	34	21	9	0	0
5	74	62	49	36	23	10	0
6	89	76	63	51	38	25	12
7	103	91	78	65	52	40	27
8	118	105	93	80	67	54	41
9	133	120	107	94	82	69	56
10	147	135	122	109	96	83	71
11	162	149	136	123	111	98	85
12	177	164	151	138	125	113	100
13	191	178	165	153	140	127	114
14	206	193	180	167	155	142	129
15	220	207	194	182	169	156	143
16	235	222	209	200	184	171	158
17	249	236	224	211	198	185	173
18	264	251	239	226	213	200	187
19	278	266	253	240	227	214	202
20	293	281	268	255	242	229	217
21	307	295	282	269	256	244	231
22	323	310	297	284	271	259	246
23	337	324	311	298	285	273	260
24	352	339	326	313	301	288	275
25	366	353	340	327	315	302	289
26	381	368	355	343	330	317	304
27	395	382	369	357	344	331	318
28	410	397	385	372	359	346	333
29	424	411	398	386	373	360	347
30	439	427	414	401	388	375	363



ANTRAL GRADING SYSTEM (GRADES 0 - 2)

GRADE	ANTRAL PRESENTATION	VOLUME IMPLICATIONS	ASPIRATION RISK
0	Empty in both supine and RLD position	Minimal	Low risk
1	Empty in supine, clear fluid visible in the RLD	≤ 1.5 mL/kg, compatible with baseline gastric secretions	Low risk
2	Clear fluid visible in both positions	> 1.5 mL/kg, likely in excess of baseline gastric secretions	High risk





獣医療における胃のPOCUSとは？

JOURNAL OF
Veterinary Emergency
AND Critical Care

Original Study

Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 27(6) 2017, pp 645–650
doi: 10.1111/vec.12673

The effect of fasting on gastrointestinal motility in healthy dogs as assessed by sonography

Sanderson et al

Journal of Veterinary Internal Medicine

Standard Article

J Vet Intern Med 2017;31:394–401

Validation of Ultrasonography for Assessment of Gastric Emptying Time in Healthy Cats by Radionuclide Scintigraphy

R. Husnik, J.M. Fletcher, L. Gaschen, and F.P. Gaschen

Received: 21 January 2020 | Accepted: 10 April 2020
DOI: 10.1111/jvim.15787

Journal of Veterinary Internal Medicine

STANDARD ARTICLE

Ultrasonographic assessment of the effect of metoclopramide, erythromycin, and exenatide on solid-phase gastric emptying in healthy cats

Roman Husnik¹ | Frederic P. Gaschen² | Jon M. Fletcher³ | Lorrie Gaschen²

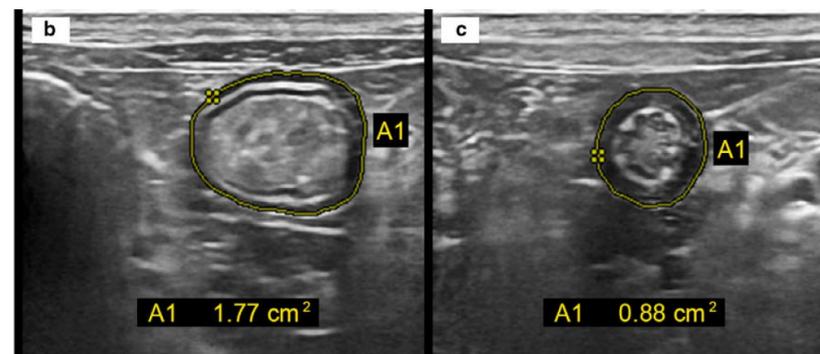
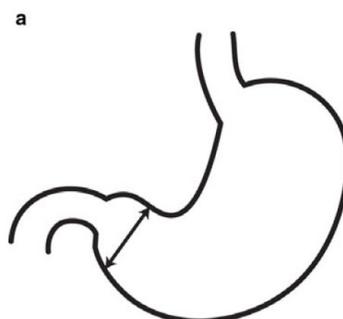
Received: 26 August 2021 | Accepted: 1 February 2022
DOI: 10.1111/jvim.16385

Journal of Veterinary Internal Medicine

STANDARD ARTICLE

Ultrasonographic evaluation of the effects of azithromycin on antral motility and gastric emptying in healthy cats

Stephanie Rutherford¹ | Frederic Gaschen¹ | Roman Husnik² | Jon Fletcher³ | Lorrie Gaschen¹



収縮の直接評価 1分あたり4-5回

JOURNAL OF
Veterinary Emergency
AND Critical Care

Original Study

Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 27(6) 2017, pp 645-650
doi: 10.1111/vec.12673

The effect of fasting on gastrointestinal motility in healthy dogs as assessed by sonography

Sanderson et al

剣状突起下

pa
Gén
S MB



2023 Avr 20 06:30

AbV
C11
4%
IM
0,4
ITM
0,2

A B

8,4

胃の超音波検査

- 前向き研究

- 2021年10月 – 2023年12月

- 採用基準

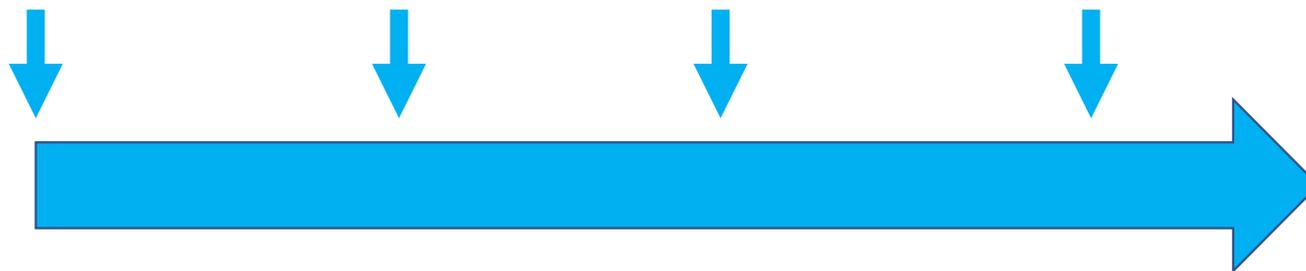
- レントゲン写真で経鼻胃管の設置が確認された犬

入院&経鼻胃管設置

*吸引前

*吸引後
胃残留量

*食事後



結果

- 観察者間/観察者内信頼性が優れている
- 数理モデルの検証
 - 胃の容積 = $22 \times \log(\text{胃前庭部面積、cm}^2) + 2.29 \times \text{体重 (kg)} - 1$

T O BE CONTINUED...



A. Nectouxによる

臨床的有用性 なぜ気にするのか？

- 消化管運動促進治療のガイド
- 摂食耐性を評価する
- 経鼻胃管を留置せずに胃残留量を評価する
- 中毒時の胃洗浄
- 超音波検査前の胃内容物排出



覚えておくべき重要な点

- 消化管POCUSは救急でも集中管理でも役立ちます
- 使用可能な用途
 - 腹水、遊離ガス、消化管運動/閉塞の診断
 - 栄養チューブの配置の検証
 - 胃残留量と消化管運動性の評価
- 身体検査の結果に基づく
- (研究の限界)

ご清聴ありがとうございました

- 心より感謝を申し上げます
 - Dr Alexandra Nectoux
 - Dr Soren Boysen

