

ICUでの栄養管理入門
 症例で学ぶ栄養管理と
 チューブフィーディングの基礎

石井千絵, DVM, MS
 ACVIM (Nutrition) Residency Trained
 Royal Canin Asia Pacific, 麻布大学
 JaVECC, Mar 15, 2025

I can't eat
 BUT am hungry!

I don't wanna
 eat!

1

Declaration(COI)

講演者はRoyal Canin Asia Pacificの従業員であり、また麻布大学においても診療活動を行っております。
 本講演では、エビデンスに基づき中立性を重視し、複数の製品を公平に取り扱います。
 本講演の内容は、私個人の知見に基づく意見であり、所属する団体の公式見解を示すものではありません。

2

**フロリダ大学
 Small Animal Teaching Hospital**

Zoo Medicine ER プライマリーケア & 歯科

腫瘍科
 - 内科
 - 外科
 - 放射線科

眼科 外科 整形外科 皮膚科

循環器科 内科 栄養科

神経科

ICU

3

フロリダ大学 栄養科の症例分布

外部獣医師
 電話コンサル
 2%

救急
 20%

内科
 30%

皮膚科
 腫瘍科
 循環器科
 その他

他科からの
 コンサル依頼
 73%

栄養科
 アポイントメント
 25%

4

3日位前から元気がなく、ご飯を食べなくなりました・・・

とりあえずa/d
 だしてみる?

それともおいしいそうな
 ウエット?

ポイルササミなら
 食べるかも?

今日も食べてないけど
 このままでいいのかな・・・

Copyright: Mars Inc.

5

本講演で習得する内容

重症患者における栄養管理について、

- 1) 栄養介入の開始時期
- 2) 適切な食事の選択
- 3) 必要な給与量 の判断基準を習得する

陥りやすい課題や対応策について理解する

6

ICUといえば

いそがしい

朝一番で〇〇の検査をして
△時から処置もしなきゃ
投薬の時間、過ぎてた！！
わー、下痢した！！



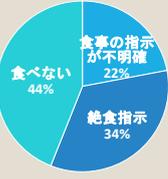
この子、もう何日も食べてない
そろそろ、食べられないかな・・・

7

なぜ入院患者に栄養介入をするべきなのか？

入院患者の栄養不良はよく見られる事象

- 犬の総入院時間のうち73%が負のエネルギーバランス¹⁾
- 入院中の犬の84%でRERの1/4未満しか摂取していない²⁾



¹⁾ Remillard 2001, ²⁾ Molina 2018

8

なぜ入院患者に栄養介入をするべきなのか？

栄養不良で何が起るかを考えてみると



- 免疫力低下
- 組織治癒遅延
- 薬の代謝変化
- 基礎代謝の変化

Copyright: Mas Inc.

11

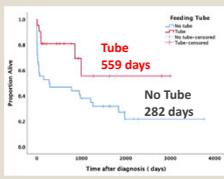
栄養介入のベネフィット

PLEの犬で中央生存期間が長かった¹⁾

- 栄養介入なし (282日) vs 経管栄養 (559日)

犬の敗血症性腹膜炎で死亡率が低かった²⁾

- 栄養介入なし (46%) vs 経管栄養 (81%)



¹⁾ Economu 2021, ²⁾ Hoffberg 2017, Copyright: Mas Inc.

14

栄養介入のベネフィット

犬で早期の栄養サポートは、

- ・ パルボウイルス性腸炎で早期の臨床的回復と体重増加に関連³⁾
- ・ 実験的に誘発された急性肺炎でエンドトキシンショック、Bacterial Translocationの発生率が少なかった。⁴⁾

³⁾ Mohr 2003, ⁴⁾ Qin 2002, Copyright: Mas Inc.

15

特に“経腸”栄養！

- ・ 必要な栄養素をすべて投与可能
- ・ 安全性が高い
- ・ 腸構造と免疫機能の維持
- ・ バクテリアトランスロケーションの予防*



ラットの腸の組織像 (14日目)



Enteral Nutrition, Central Parenteral Nutrition

Photo: T. Ohkuma 2009, Ref: *Qin 2002

16



17

栄養アセスメント

WSAVA Global Nutrition Committee ガイドライン

5つめのバイタルサイン

1. Temperature
2. Pulse
3. Respiration
4. Pain assessment
5. Nutritional assessment

WSAVA Global Veterinary Development

食欲不振に陥った、入院中の猫の管理に関する
コンセンサス・ステートメント

→ 全入院患者に栄養アセスメントを行うことを推奨

Special Article
2022 ISFM Consensus Guidelines on Management of the Inappetent Hospitalised Cat

Samantha Taylor¹, Daniel & Chan², Cecilia Villaverde³, Linde Ryan⁴, Franck Peron⁵, Jessica Quimby⁶, Carolyn O'Brien⁷, and Serge Chalhoub⁸

Practical relevance: Inappetence may have many origins and, as a prescreening sign or observation in the hospitalised patient, is common in feline practice. Nutritional assessment of every animal in reception, to identify the need for and appropriate type of intervention is advised. The impact of malnutrition may be significant on the clinical course, postoperative stress, delayed recovery, delayed healing and

18

栄養アセスメントを診察の流れの一部に

STEP 1 スクリーニング評価

01 病歴 食事歴	02 活動レベル	03 体重 (とその変動)	04 ボディ コンディション スコア	05 マッスル コンディション スコア
-----------------	-------------	---------------------	-----------------------------	------------------------------

STEP 2 身体検査

手軽に診療の質を高められる
異常が見られたら、より詳しく調査

19

WSAVAツールキット (JBVP翻訳)

マッスルコンディションスコア

ボディ・コンディション・スコア

理想より低い場合

理想的

理想より高い場合

20



21

栄養介入を検討すべき患者は2タイプ

慢性的な栄養不良の改善

急性疾患や術後の短期サポート

食欲不振や悪液質を伴う慢性疾患 (心臓病、腎臓病、腫瘍、消化器など) 保護犬・猫など 低BCS/MCS、低アルブミン

急性肺炎、急性腎不全、糖尿病性ケトアシッド、肝リドーシス、中毒、熱中症、重度感染症 大きな手術の後など 食欲不振、重度の下痢・嘔吐

22



尿閉の猫 (ブロック解除後)

BCS < 7/9だし、脂肪のストックあるし、
食べたすまでほっといてもいいかな？

実はこの一か月で、
7 kg → 6.6 kg

**普通・肥満体型でも
栄養不良はありうる！**

食事歴の聞き取りは大切。

23

その体重減少、様子を見てもいい？
数字で評価してみよう

体重の変化率 (%) = 体重の変化 (kg) / 過去の体重 (kg) × 100%

7 kgの猫が 6.6 kgになったら
0.4 (kg) / 7 (kg) × 100 = **5.7%減**

< 5% 減: 要経過観察 (2-4 週間)
5-10% 減: 栄養サポートを行い、原因を追究
> 10% 減: 重大な体重減少

10 kgから 9 - 9.5 kg
4 kgから 3.6 - 3.8 kg



24

- **栄養不良が認められる患者にはなるべく早く**
 - 慢性疾患で持続的食欲・体重低下が認められる
 - BCSおよび体重減少率をもとに決定
- **現時点で明らかな栄養不良がない患者の場合は？**
 - 3日をこえて全く食べない (or と予想される)
 - RERの8割を下回る日が5日をこえる (or と予想される)
 - *来院前からカウントすること

どんな患者もなるべく状態が安定してから

意識レベル、呼吸、循環
脱水・電解質異常・酸塩基平衡などをまず補正

自分からたべてほしければ、先に痛み・不安・吐気などをコントロールすべし

いっから
栄養サポートを
開始する



25

食べてほしければ、食欲不振の原因をとりのぞこう

不安・ストレス **痛み** **基礎疾患**

吐き気

脱水と電解質異常

胃腸の動きが悪い・不快感・むかつき



26

入院中の動物の食事給与
知っておくべきNG集

無理やり食べさせる(シリンジ給与など)
逆効果！食べない原因があるはず

いきなり療法食！
ストレス可では新しい食べ物を好まない
具合の悪いときには、なるべく食事を変えない
“いつもの食事”を持ってきてもらう
*犬の急性膵炎やリンパ管拡張症など特殊な例を除く

どれかは食べるでしょ?! プッフェ方式
食物嫌悪症をひきおこす
薬は食事にまぜないほうがよい



27

食欲増進剤：使うべき・・・？

- ☑ 不安・ストレスなどによる食欲不振
- ☑ 重症
- ☑ 支持療法の一環として
食欲はあるけど、たくさん食べない
- ☑ 急性の悪心・嘔吐
- ☑ チューブを入れる予定がない
- ☑ 痛みのコントロールができていない
- ☑ 診断時
- ☑ 物理的に食べれない/消化できない
- ☑ イレウス



28

ISFM 2022
食欲不振に陥った、入院中の猫の管理に関する
Consensus Statement

Clinical challenges: Cats are vulnerable to malnutrition owing to their unique metabolism and specific nutritional requirements. Moreover, their nature as a species means they are susceptible to stress in the hospital environment, which may result in reduced food intake; previous negative experiences may compound the problem. In particular, an inappropriate clinic environment and/or handling may cause or exacerbate inappetence in hospitalised patients, with negative impacts on recovery. **Postponing interventions such as feeding tube placement to await improvement, owing to clinician or caregiver apprehension, may hinder recovery and worsen nutritional deficits.**

Disturbance of feeding tubes should not be delayed. Feeding tubes are generally well tolerated and allow provision of food, water and medication with minimal stress, although clinicians must be aware of complications such as stoma site infections and refluxing syndrome.

食欲の改善を待つ栄養サポートが遅れると、回復の妨げとなる
フィーディングチューブ設置は遅れるべからず

Copyright: Mas Inc.

29

チューブを入れるべきか？

決定にかかわる要因

栄養アセスメントの結果

- ・すでに栄養不良が疑われる
- ・<80% RERが3日以上、持続的な体重減少
- ・十分量のフードを摂取することが難しい物理的（食べる、のみこむ、消化する）大きな開腹手術の後 化学療法等の副作用が見込まれる、など

飼主の意向やコスト
動物の性格（攻撃的・こわがり）
その他

- ・投薬のコンプライアンスを保ちにくい（いやがる、ストレス、うまく飲ませるのが難しい、など）

肝リピ


Copyright: Mas Inc.

30

コミュニケーション

チューブを入れたほうがよさそうなら

- 早期に飼い主と会話を始める
- ネガティブイメージを正し、過去の成功例を共有
- 終末期医療ではなく、治療に立ち向かうため

薬と比べて高くない

- 一生続ける可能性は低い。これで命がつける



Copyright: Mas Inc.

31

チューブフィーディングの流れ

順番	決定事項	考慮すべきこと
1	いつ、どこから入れるか (開始時期と経路)	経口 vs 経静脈? 経口の場合、経鼻 vs 経食道 vs 胃? など
2	何を食べさせるか (食事の種類)	病気の特性、患者の状態、投与ボリューム、コスト などなど
3	どの位食べさせるか (給与量と頻度)	RER (kcal)を計算 RERを食事のカロリー密度(kcal/100g)で割って、給与量を計算 持続的給与 vs 間欠的給与 vs ハイブリッド
4	獣医師とプラン合意 スタッフ周知 飼い主インフォーム	入院管理の指示書と記録表 誰が、いつ、なにを、どのように、給与するのかを明確に 体重・食事量・水分摂取量の記録 (特に心・腎疾患で重要)

Copyright: Mas Inc.

32

食事の
えらびかた



Copyright: Mas Inc.

33

食事の選択
基準
No single answer!

実践できるか

- ・チューブの通過 (流動性、滑らかさ、粘調性)
- ・コスト
- ・アレルギー
- ・好み(チューブでは検討不要)

病状や状態にあっているか

- ・三大栄養素のバランス
- ・水分・ミネラル・繊維の量

患者が耐えられるか

- ・エネルギー密度と給与量
- ・消化器症状などをモニタリングして再調整

Copyright: Mas Inc.

34



Sarco
Cocker Spanier
9歳去勢オス

体重: 15 kg
BCS: 7
MCS: normal

プロブレムリスト
- 食欲廃絶 5 日
- 嘔吐、下痢
- 脱水

診断: リンパ管拡張症

Copyright: Mars Inc.

35

リンパ管拡張症の犬

食事の選択基準
No single answer!

- ・チユープの透過 (流動性、滑らかさ、粘着性)
- ・コスト
- ・アレルギー
- ・好み(チユープでは検討不要)

腸や膀胱にあっついるが

- ・三大栄養素のバランス
- ・水分・ミネラル・繊維の量

腸管の炎症

- ・エネルギー密度を低くする
- ・消化吸収状態をモニタリングして再調整

鼻カテと決まった時点で
選択肢がかなり限定される

成分	単位 / 100kcal	クリティカル がシキツド	消化能 サポート 高栄養	消化能 サポート 高栄養	腎臓 サポート	腎臓 サポート
タンパク質	g	7.9	8.6	6.1	3.3	6.5
脂肪	g	5.0	1.9	4.7	5.3	5.1

Copyright: Mars Inc.

36

どの病態でどの栄養素を考慮すべきか

2021 AAHA Nutrition and Weight Management Guidelines for Dogs and Cats (Table 8)

TABLE 8
Nutrients of Concern for Diseases and Select Specific Conditions

Disease Category	Specific Conditions	Nutrients of Concern	Notes
Kidney	Protein-losing nephropathy	<ul style="list-style-type: none"> • 20-25% protein reduction from current diet • High essential amino acid requirements • High EPA/DHA • Low phosphorus if azotemic 	<ul style="list-style-type: none"> • Protein recommendations will depend upon the degree of proteinuria • May include dietary acid to reduce proteinuria and hypernatremia may exacerbate proteinuria, and reducing dietary potassium intake may help
	Acute kidney injury	<ul style="list-style-type: none"> • Moderate protein 	<ul style="list-style-type: none"> • Consider use as critical care disease category when hypernatremic
Chronic kidney disease	Low phosphorus	<ul style="list-style-type: none"> • Low phosphorus • potassium supplementation • High EPA/DHA 	<ul style="list-style-type: none"> • May include dietary acid to address proteinuria and hypernatremia may exacerbate proteinuria, and reducing dietary potassium intake may help • Consider electrolyte supplementation • Protein intake can vary based on ongoing presence of azotemia and proteinuria
	High phosphorus	<ul style="list-style-type: none"> • High phosphorus • Moderate to high fiber • Low energy density • Reduced sodium to reduce water intake • Moderate to low fat 	<ul style="list-style-type: none"> • Renal diets with fiber are recommended with oral counter products
Obesity		<ul style="list-style-type: none"> • High protein • Moderate to high fiber • Low energy density • Reduced sodium to reduce water intake • Moderate to low fat 	<ul style="list-style-type: none"> • Renal diets with fiber are recommended with oral counter products
Dental disease		<ul style="list-style-type: none"> • Mechanical action or missing factor for plaque or tartar reduction either dependent on oral reduction either dependent on oral reduction either • Central lactid acid 	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanical brushing and dental products are most effective
Critical care		<ul style="list-style-type: none"> • Highly digestible • Reduced energy density • High fat • Added antioxidants • Sodium more appropriate to low feeding/stimuli use 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficult to identify organically versus specifically selected for this use

Copyright: Mars Inc.

37

低脂肪食の適応例

特定の疾患で有用

- ・急性肝炎 (犬)
- ・リンパ管拡張症
- ・ +/- EPI
- ・高脂血症 (緊急時には優先度低)
- ・肥満 (緊急時には優先度低)

Copyright: Mars Inc.

38

低脂肪食の適応例

特定の疾患で有用

- ・急性肝炎 (犬)
- ・リンパ管拡張症
- ・ +/- EPI
- ・高脂血症
- ・肥満

消化管通過時間を短くしたいとき

- ・嘔吐・誤嚥のリスクが高い、など

カロリー密度が低い

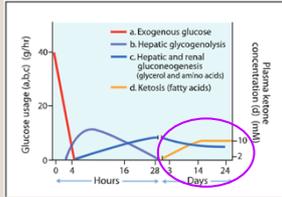
- ・給与量が多くなる傾向
- ・炭水化物が多い可能性大
 - ・糖尿病やRefeedingが懸念される場合は不向き

Copyright: Mars Inc.

39

高脂肪食の適応例

飢餓時の代謝シフト



- ・投与量を減らしたい
- ・呼吸状態の悪い個体に適する
- ・長期栄養不良の個体に適する

重度の嘔吐・下痢には不向き

Copyright: Mars Inc.

40

高タンパク食の適応例

大半の重症患者で推奨

- 異化の亢進による負の窒素代謝を予防

長期の栄養不良

高炭水化物や高脂肪が懸念される

- 糖尿病、Refeeding

成長期



Copyright: Mars Inc.

41

低タンパク食の適応例

- 進行した慢性腎臓病 (尿毒症症候群)
- 重度の肝疾患や門脈シャント (肝性脳症)
- 一部の尿路結石・タンパク尿
 - 緊急時には優先度低

Copyright: Mars Inc.

42

どの位が高い？ 低い？

- タンパク質
- 脂肪
- 炭水化物
- ビタミン
- ミネラル



43

食事のアセスメント (Chie's Guide: 禁無断転載)

カロリー当たりの比較 (g/1000kcal または g/Mcal)

成犬	NRC RA	AAFCO 最低値	超低	低	中	高	超高
蛋白質/炭水化物	25	45(Pro)	30	60	90	120	
脂肪	13.8	14		25	50		
ナトリウム	0.2	0.2	<0.5	1	2	3	

成猫	NRC RA	AAFCO 最低値	低	中	高
タンパク質	50	65	70-80	100-120	
脂肪	22.5	23	30-40	50-60	
ナトリウム	0.17	0.5	犬と同程度		

Ref: Churchill and Eismann 2021, Today's vet practice 2013 Shmalberg J, UF definition by Hill R

44

成分	単位/100kcal	製品別											
		消化器サポート	腎臓サポート	腎臓サポート	泌尿器サポート	グリノイカ	泌尿器サポート	腎臓サポート	腎臓サポート	腎臓サポート	腎臓サポート	腎臓サポート	
タンパク質	g	8.6	4.1	4.4	10.3	7.9	5.7	3.5	3.5	3.2	3.5	3.2	3.3
脂肪	g	1.9	4.1	2.7	5.2	5.0	4.1	4.5	4.5	4.5	4.7	5.4	5.3

成犬	NRC RA	AAFCO 最低値	超低	低	中	高	超高
蛋白質/炭水化物	25	45(Pro)	30	60	90	120	
脂肪	13.8	14		25	50		

参照：ロイヤルカナン プロダクトブック 製品比較表

Copyright: Mars Inc.

45

リンパ管拡張症の犬

やっぱり食道チューブを入れること→ 選択肢が広がる！！
でも・・・チキンアレルギーがあることが判明

RC 消化器サポート低脂肪ドライ

RC 消化器サポート低脂肪缶

ピュリナ 消化器ケア低脂肪ドライ

ヒルズ i/d low fatドライ

ヒルズ i/d low fat缶

のきなみチキン入り さあどうする？

RC 消化器サポート低脂肪ドライ

RC 消化器サポート低脂肪缶

ピュリナ 消化器ケア低脂肪ドライ

ヒルズ i/d low fatドライ

ヒルズ i/d low fat缶

のきなみチキン入り さあどうする？

46

救急患者に対する“給与量”の考えかた



- 1 **少しずつゆっくり**
RER未達でも、食べてればOK!
- 2 **過剰給与に注意**
合併症のリスク増加
- 3 **経過観察と再調整**
はじめから最適を知るのは難しい

53

関数電卓

スマホかウェブで簡単に計算できる

iPhoneなら横向きに
する

Googleで
“関数電卓”で検索



54

1. 安静時維持エネルギー要求量 (RER) の計算

$FACTOR \times BW^{0.75}$

FACTORは活動レベルや品種などで変わる (入院中は70)

活動レベル	安静時 (入院中)	室内飼育 活動的でない	活動的
FACTORS	70	95	110-130

例: 入院している10 kgの犬

$10 \Rightarrow x^y \Rightarrow 0.75 \Rightarrow = \Rightarrow \times \Rightarrow 70 \Rightarrow = \Rightarrow 394kcal$

$10^{0.75}$ factor



55

ピットフォール: 過剰給与

BW 8kg
BCS 7/9

▲ 今の体重で計算 330kcal
適正体重で計算 290kcal

BCSが1増えるごとに、体重が10%ずつ増える
BCS 7/9 → 20%の過体重

適正体重は
 $8 \text{ kg} \div 120 \times 100 = 6.7 \text{ kg}$

100% (適正) 120% (過体重)
? kg 8 kg



(Brunetto 2010)

56

1日必要カロリー (RER) と使う製品が決まったら

2. 1日給与量と頻度を決める

例: 1日200kcal給与したい

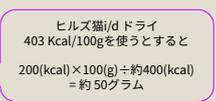
リキッドの場合
大体 1 kcal/mLなので簡単 (200mL)

ドライ・ウェットフードの場合
給与量 = $RER \div \text{フードのカロリー密度}$

チュープ用の流動食を作る場合、もう少し複雑
最終的な量は、入れる水の量によって変わってくる

ヒルズ猫i/dドライ
403 Kcal/100gを使うとすると
 $200(kcal) \times 100(g) \div 400(kcal) = \text{約 } 50\text{グラム}$

**1日4回 (6時間おき)、6回 (4時間おき) に分けて間欠的投与
モニタリングできるなら、CRI も検討**



57

3. 投与開始～調節

注意
チュープによっては待つ必要あり
G tube: ~12-24 hrs / J tube: 24hrs
開始前後にぬるま湯をフラッシュしてみる

少しずつはじめる

Day 1: 1/4 - 1/3 of RER
Day 2: 1/2 - 2/3 of RER
Day 3: 3/4 - full RER

▲ 長期飢餓の動物、DKAなどは少なく始め、7日～かけてFull RERに

RC renal can + 水100mL
270mL/day

Day 1 90mL
Day 2 180mL
Day 3 ??



58

PATIENT CARE

Turkey & Sweet Potato 1/2 can Turkey & Sweet Potato 1/2 can Turkey 3/4 can

Appetite - Note Intake

Ni	Grt	Grt	Nor	Nor	Vora	Grt
9P 07/11	9P 07/12	2A	8A	2P	8P 07/13	3A

- よい vs わるい, (+) vs (+++), ↑ vs ↓
- **主観的な情報だと折角記録しても、次に活かされない**
- 数字だと情報量が格段に上がる
- 何グラムあげたよりも、**何グラム食べたのか** が重要
- もっというと、**何キロカロリー食べたのか** が重要

Copyright: Mars Inc.

59

チューブフィーディングの合併症

物理的なもの
閉塞、抜管、不快感、局所感染など

病態生理的なもの
◦ 高血糖、消化器症状 (容量不耐、下痢)、リフィーディングなど

Copyright: Mars Inc.

60

Refeeding syndrome

- どの程度、どのくらいの期間の飢餓で起こるのか、不明
- DKAで特に要注意
- カリウム、リン、マグネシウムのモニタリングと輸液による補正
- フードでできること：投与スピードを緩やかに、糖質を減らす

通常

インスリン

細胞をフグに例えて説明 (Russell S Walmsley 2013)

飢餓状態

リフィーディング

栄養素流入

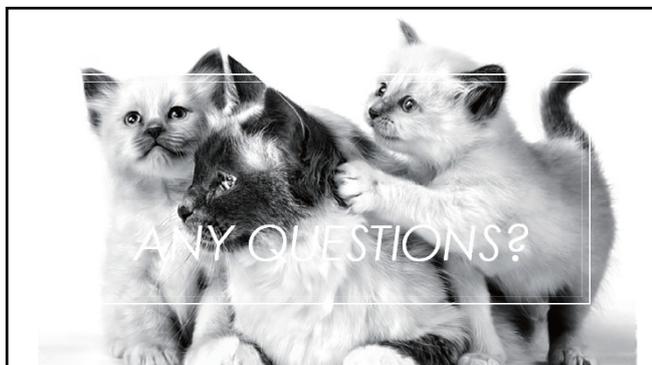
63

TAKEHOME

- 栄養アセスメントは、診断・治療の助けとなる
- 腸が動いているなら使うべし
 - 安定→早期開始が吉。
 - チューブ：早めに提案。ネガティブなイメージは払しょくできる
- どの製品を選ぶべきか、絶対的正解はない
 - 製品名にこだわらない、カロリーあたりで比較してみよう
 - モニタリングと調整は、フード選びと同じくらい大事
- “少なめ”でOK!! 過剰給与よりも安全

Copyright: Mars, Inc.

64



65