糖尿病の猫、なぜインスリンで上手くコントロール出来ないの？

日本動物病院福祉協会　内科認定医
小宮山典寛（三鷹獣医科グループ）

1

糖尿病の猫、なぜインスリンで上手くコントロール出来ないの？

低血糖値とは？
ケトアシドージスとは？
先端巨大症ってなぁに？

2

猫の糖尿病

猫は　300-400頭に1頭
犬は　200-300頭に1頭

インスリンの絶対的及び
相対的な不足によって起こる

3

猫の糖尿病

＜猫＞
診断は比較的簡単だが
時に治療はよりむずかしい

＜犬＞
診断は簡単だが
時に治療はむずかしい

4

猫の糖尿病

診断した後は、飼い主によく説明し納得、理解して了承を得た後に治療を始めること、
「はい糖尿病です」
とすぐに治療を始めないこと。

5

猫の糖尿病
治療前に飼い主と話し合う事柄について

- 費用の点について、さらなる費用の負担？
- あなた自身が治療をすることに対して？
- 低血糖が起こったら？その症状は？
- 夜間の不測の事態（夜間病院への紹介等）
- 合併症が存在する場合、今後に起こる場合
- 糖尿病性ケトアシドージスが起こった？
- インスリン療法についての不安は？
- 未避妊猫はどうする？
- トリーツは避けることはできますか？

6

猫の糖尿病
治療前に飼い主と話し合う事柄について

- 家庭でのモニターはどの程度までできる？
- 自宅での尿の検査は可能か？何回できる？
- 自宅での血糖値の測定は可能か？
- 先端巨大症（末端肥大性）が併発していた？
- 全体的なその予後について？
- 合併症の有無について、その検査の方法？
- 検査の時期、間隔について？
- どの程度のコントロールを目指すか？
- 室内で飼育できるか？

7

猫の糖尿病の自宅管理

飼い主ができる自宅での管理ノート

1　週に1回体重の測定（安定、増加？、減少？）
2　食欲の有無、食べ方、量、トリーツ
3　1日の飲水量（ドライ、缶詰　20-70ml/kg/日）
4　1日の運動量は？
5 自宅でのインスリン投与量
3 血糖値と尿検査の結果は？
4 自宅での様子は？

8

猫の糖尿病は離脱（寛解）を目指す

糖尿病を押さえ込む離脱（寛解）
離脱治療を目指すことが望ましい
英国のロイヤル獣医科大学では
「猫の糖尿病離脱クリニック」がある
寛解率は報告では17-84%と報告
平均的には専門病院で25-50%
まずは20-30%を目指すこと！

9

猫の糖尿病は離脱（寛解）を目指す

ヨーロッパと米国は少し違う
ヨーロッパはタイトコントロールの傾向
米国はルーズコントロールの傾向
平均の期間は3-4ヶ月？
再発率は18%と報告
ステロイド歴と肥満が関係する因子

10

猫の糖尿病は離脱（寛解）を目指す

徹底した体重管理
食事療法
インスリン療法
運動療法
定期健診、検査

David Church (dchurch)
Stijn Niessen (sniessen)

11

猫の糖尿病とインスリンと離脱

12

猫の糖尿病は離脱（寛解）を目指す

徹底した管理で糖尿病を把握
徹底した体重管理（肥満管理）
徹底した食事療法（糖尿病食）
インスリン療法の減量療法
運動療法（マッサージを含む）
定期健診にての再発有無

13

猫の糖尿病は離脱（寛解）を目指す

徹底した治療プログラムが必要
高血糖値（糖中毒）はβ細胞の減少を招き、これらの細胞に回復の機会が与えられなければ離脱は起こり得ない、そのためにはインスリンと低炭水化物食が必要で、また自宅での管理も必要事項となる

14

猫の糖尿病の作戦会議

糖尿病は総力戦が必要の病気
VTのスタッフも皆が糖尿病の飼い主を理解し基礎知識（食事、管理法）を得ておく必要あり、Drのみ知っていては不十分な病気である

15

猫の糖尿病の1/3ルール

1/3　良好なコントロール
1/3　不十分なコントロール
1/3　不良なコントロール
概して50%は難しい症例？

16

猫の糖尿病の治療法

２大療法
食事療法
インスリン療法

17

猫の糖尿病の食餌管理

適正（標準）体重が最重要
肥満はインスリン抵抗性
削痩はインスリン阻害性
良好コントロールはBCSは3/5
体重（体型）MCS

18

猫の糖尿病

19

猫の糖尿病の食餌管理

LCHP Diet (低炭水化物、高蛋白)
m/d
血糖コントロール
Mアシスト

20

猫の糖尿病の食餌管理

基本的にはLCHP Diet (低炭水化物、高蛋白)食を与えるが肥満猫は繊維食も考慮？するが、問題は腎不全、膵炎（脂肪制限）等が併発する場合
一日のカロリーも考慮する
猫はカン・フードが良い？
おやつ・トリートは避ける

21

猫の糖尿病の食餌管理

食事は原則、食事後1時間以内に与える、血糖値は1-6時間後に最高値となる
1日2回のインスリン投与は食事も2回に分ける

22

猫の糖尿病の食餌管理

肥満猫は週で0.5-1%(2%)の体重の減少を目指す

エネルギー制限（r/d）
代謝シフト（m/d）
<猫用> r/d, w/d,ならびにm/dにはL-カルニチンが補充されている

23

猫の糖尿病の３大症状

- 多飲多尿　PU/PD
- 多食　PP
- 体重　BW

24

猫の糖尿病

6～10歳以上
猫に多いタイプⅡ
去勢された雄の方が多い
（犬は雌が2倍発症）
体重が増加気味？

25

猫の糖尿病

必要な検査項目
病歴の聴取＋身体検査
CBC　生化学検査　尿分析
T_4　IGF-1　Spec fPL　ケトン尿
X線検査　腹部超音波

26

猫の糖尿病

タイプⅠの糖尿病
インスリン依存性糖尿病　(IDDM)
タイプ2の糖尿病
インスリン非依存性糖尿病　(NIDDM)
タイプ3の糖尿病
糖耐性障害　(IGT)

27

猫の糖尿病

タイプⅠの糖尿病　インスリン依存性糖尿病
イヌに最も多いタイプ　(IDDM)
タイプ2の糖尿病　インスリン非依存性糖尿病
ネコに多く イヌはまれ　(NIDDM)
タイプ3の糖尿病　糖耐性障害　(IGT)
ホルモン誘発性の糖尿病

28

猫の糖尿病

人間の場合

1. 脳梗塞
2. 心筋梗塞
3. 腎不全
4. 盲目
5. 肢の壊死・断脚

犬猫には起こらない

29

猫の糖尿病

体重が増加気味が多い？
体重増加　40%
体重減少　30%
体重正常　30%

30

猫の糖尿病

猫の高血糖値について

その本体は？

31

猫の糖尿病

猫に高血糖値が
あっても必ずしも
糖尿病ではない

32

猫の糖尿病

血糖にたいする腎臓の閾値

猫　260～300mg／dl

犬　180～220mg／dl

33

猫の糖尿病

猫の糖尿病の平均血糖値
は250～450mg/dlである
犬もこれと同じである

34

猫の糖尿病

血糖値と尿糖の関係について

猫　260～300mg／dl

尿に血糖が入って
初めて糖尿病を
疑うことができる

35

猫の糖尿病の診断基準

持続的な高血糖と尿糖
持続的な高血糖と尿糖
持続的な高血糖と尿糖
持続的な高血糖と尿糖
持続的な高血糖と尿糖
持続的な高血糖と尿糖

36

猫の糖尿病

高血糖値とは？

絶食時血糖＞200mg／dl

37

猫の糖尿病の問題点

その特徴は？
犬のような特徴が現れない
一時的な高血糖が問題

38

猫の糖尿病

猫の病気の3大兆候！　　非典型的症状

元気消失
食欲不振
体重減少

39

猫の糖尿病

多尿多渇　活動性の低下
体重の減少　衰弱
多食又は食欲不振
下痢と嘔吐（時々）

40

猫の糖尿病

多飲多尿（PU/PD）
衰弱（2/3）
嘔吐（1/2）
多尿（1/2）
多食（1/10）
黄疸（20-30%）

41

猫の糖尿病

糖尿病の診察時の所見
嗜眠　被毛の乱れ
脱水　筋の消耗
痩せてる、肥満

42

猫の糖尿病

糖尿病の診察時の所見
時々認められる
腎腫大　肝腫大
心雑音　横臥姿勢

43

猫の糖尿病神経症

蹠行姿勢/跛行(しょこう)
を見れば糖尿病を疑う
Plantigrade posture
Dropped hock appearance

44

猫の糖尿病神経症

蹠行(しょこう）姿勢/跛行
Plantigrade posture
人、チンパンジー、熊
足底歩行（蹠行）

45

猫の糖尿病神経症

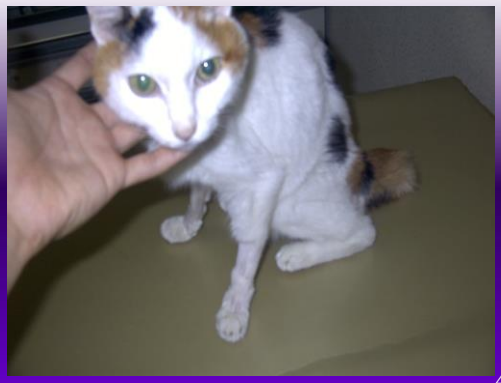
Plantigrade posture
蹠行姿勢/足底姿勢
を見れば糖尿病を疑う
蹠（つちふまず）を着けて歩く
セキ、ショと読む

46

哺乳類の足の形態（足跡）

哺乳類の足はその形態（足跡）と機能により、
次ぎの３種類に分類されている。
蹠行（しょこう）性の歩き方
◆足跡の特徴と歩き方：踵（かかと）が残り、
歩き方はゆっくりとしている。
安定しているが、　速度はあまり速くない。
［例］クマ、ヤマアラシ、ビーバー、
サル、ヒト

47



48

49

猫の糖尿病

「糖毒」について

●インスリン分泌低下：インスリンの出る量の不足

●インスリン抵抗性増大：インスリンの効きが悪くなること

高血糖があると: 高血糖の持続→膵臓のラ島のβ細胞にダメージ→インスリン分泌低下

高血糖の持続: 細胞レベルでのインスリン抵抗性増大

この2つが体内で生じると・インスリン分泌低下と抵抗性増大が生じれば、ますます高血糖となります。

50

猫の糖尿病

猫の血糖が高ければ

全部糖尿病か？

51

猫の糖尿病の問題点

本当に糖尿病？

単に興奮によるもの？

（エピネフィリンの放出）

本当の糖尿病？

52

猫の糖尿病のむずかしさ

猫の糖尿病

・糖中毒

・アミロイド沈着（島細胞の周り囲む？）

・肉食獣の関係理論が働く（昔のインディアンやエスキモー）狩りに出なくてよい外の猫が家に入り、カウチポテトとなる。すると肥満、糖尿病となる？

53

猫の糖尿病のむずかしさ

猫の糖尿病のむずかしい所は犬と違って、インスリンがいつもいらない？理由はタイプⅡが多いから

子供の糖尿病＝犬

成人の糖尿病＝猫

54

猫の糖尿病とインスリン

少量のインスリンが大量より良い結果をもたらす！

Too little Insulin is better than too much !

55

猫の糖尿病とインスリン

我国で使用できる猫のインスリンは？

レギュラーインスリン

グラルギン（ランタス）

デデミル（レベミル）

56

57

58

59

猫の糖尿病とインスリン

猫の殆どは1-3U 1日2回

12時間毎で安定化する

4kg 以上　　2U

4kg以下 0.25U/kg 1U

60

猫の糖尿病とインスリン

インスリン抵抗性は？
（インスリンが多くないと効かない）
＞1.5U/kg BIDで安定化しない
＞2U/kg　BIDを必要とする

61

猫の糖尿病とインスリン

猫で５U/頭以上を必要とする場合は、インスリン抵抗性の可能性を追求すべきである、インスリン抵抗性の可能性は4週間後に判定

62

猫の糖尿病

glargine
Cat＜360mg/dl（20mmol/L）
0.25U/kg SC 12hour
Every 4hours chech up
Marshall and Rand 2004a

63

猫の糖尿病

All insulins should be used BID in the cat.
Do you start at 0.25 to 0.5 U/kg
0.25mg.kg BID to start with glargine.
0.5mg/kg PZI or Humilin N.

Bill Folger DVM,MS,ABVP(Feline)
Memorial Cat Hospital
Houston, TX
http://www.catdoctors.cc

64

猫の糖尿病

初めは検査のため１～３日のみ入院する、この時点で血糖値のコントロールしない
血糖値曲線を描かない
１週間後に入院して調べる

65

猫の糖尿病

重要なのはいかに飼い主にインスリンの打ち方を教えるか？これが問題
米国ではVTが教える
獣医師は教えるのが下手？

66

猫の糖尿病

インスリンが効かない
２大理由とは何か？
飼い主が正しく打っていない
オーバードーズ

67

猫の糖尿病とフルクト サミン

正常は180～260μmol/L？
良好　<300？
良い　300～400？
普通　400～500？
不良　>500？

68

猫の糖尿病とグルコヘモグロビン

良好　<2
良い　2.0～2.5
普通　2.5～3.0
不良　>3.0

69

猫の糖尿病

フルクトサミン 結果に影響 低値
低アルブミン血症
高脂血症
腎不全
グルコヘモグロビン
貧血、赤血球増加症

70

猫の糖尿病

猫の糖尿病の平均血糖値は250～450mg/dlである
犬もこれと同じである

71

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

高い血糖値？
最も重要なのは臨床症状
臨床症状がなければ！
多飲多尿（PU/PD
食欲ありますか ？多食？
体重は？減少は？

72

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

インスリン投与中の
理想的な血糖値とは？
どのくらい
だと思いますか？

73

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

理想的な血糖値とは？

300-350mg/dl

理想的！ Ideal

74

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

良好な血糖値とは？

350-400mg/dl

通常は良好！

Usualy Good!

75

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

高い血糖値？

最も重要なのは臨床症状

臨床症状がなければ！
多飲多尿（PU/PD
食欲ありますか ？多食？
体重は？減少は？

76

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

問題なしの血糖値とは

400-500mg/dl

●臨床症状がなければ！
通常は問題なし？ OK？
インスリン量そのまま継続

77

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

●400-500mg/dl
臨床症状がなければOK！
インスリン量そのまま継続
ストレス性の高血糖を考える
フルクトサミンを測定する
又は2週間後に再検査が必要

78

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

●400-500mg/dl
臨床症状がコントロール（特に体重）
できなければ・・・
もし1-2Uであれば、0.5Uを増量する
もし3.5U以上であれば、1.0-1.5U増量する
増加するときはいつも控えめに行う
1-2週間後に再検査が必要
再び増加する場合は控えめに行う

79

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

高い血糖値？とは
500-600mg/dl
●驚く必要なし！Don't panic
臨床症状がなければ！
食欲ありますか ？

80

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

●500-600mg/dl
猫は安定している状態か？

1. よく食べるか？脱水？活発？元気？家族との関係は？
2. もしあなたが心配であればケトン尿を調べる
3. なによりも臨床症状の把握が重要、以前と比べて
4. インスリンの増量は慎重にすべきである
5. あなたが低血糖症を引き起こす可能性があります

81

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

理想的な血糖値とは？
300-350mg/dl
理想的！Ideal

82

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

理想的な血糖値以下の場合は？
250-300mg/dl
●臨床症状がなければ！

83

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

● 250-300mg/dl
臨床症状が良くコントロールされている
（尿試験紙で検査されていない場合）
もし1-2Uであれば、0.5-1Uを減量する
もし3U以上であれば、1-2U減量する

84

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

理想的な血糖値以下の場合は？

180-250mg/dl

●臨床症状はないのが普通！

85

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

●180-250mg/dl
●臨床症状は消失している！
●飼い主はとても満足している
●満足していなければ尿検査を
●インスリン量を半分にする
●1週間後に再検査：たぶん離脱

86

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

理想的な血糖値以下の場合は？

180mg/dl

2-4日間はインスリンStop!

87

猫の糖尿病の血糖値をどう考えるか？

●180mg/dl　2-4日間はインスリンStop!
その後血糖値を再検査して
1.もしbG＜200：インスリンなし、離脱OK
2.もしbG200-300：インスリンなし、
1-2週間後再検査
もしまだ糖尿病が存在すれば・・・
3.もしbG＞300：以前の量の50%の
インスリンを使用
4. LCHPの食事療法を続けて与える

88

コントロールできない猫の糖尿病

猫のインスリン反応の問題
インスリンの問題
栄養の問題
インスリンの抵抗性の問題

89

コントロールできない猫の糖尿病

猫のインスリンの反応の問題
吸収の不安定
予測できない薬物動態
抗インスリン抗体

90

コントロールできない猫の糖尿病

インスリンの要因の問題
- インスリンの活性の問題
- インスリンの希釈の問題
- 正しくない投与の方法
- 正しくない投与量
- 正しくない処方箋

91

コントロールできない猫の糖尿病

栄養の要因の問題
- 炭水化物が多すぎる
- トリーツ

92

コントロールできない猫の糖尿病

インスリン抵抗性

1.重度な肥満
2.尿路感染
3.内分泌疾患
4.歯周病
5.膵炎
6.IBD
7. 腎疾患
8.肝疾患
9.皮膚病
10.新生物
11.感染
12.炎症

93

猫の糖尿病とインスリン抵抗性

先端巨大症（拍動性で低血糖）
尿路感染（抗生物質で治癒すると低血糖）
慢性膵炎（自然？治癒すると低血糖）
副腎皮質機能亢進症
甲状腺機能亢進症

94

猫の糖尿病とインスリン抵抗性

糖尿病誘発性薬剤
- ステロイド
- プロゲステロン
- 酢酸メゲステロール

95

コントロールできない猫の糖尿病 5大原因

1.肥満　BCS 5/9
2.尿路感染　突然コントロールできない
3.甲状腺機能亢進症　高齢
4.先端巨大症　高齢
5.副腎皮質機能亢進症

96

コントロールできない猫の糖尿病10大原因

6.歯周病
7.膵炎
8.新生物
9.感染
10.炎症

97

猫の糖尿病の血糖値の測定

アルファトラック2

測定部位
- 耳
- 掌球/足底球
- 頬の粘膜
- 手根球

98

猫の糖尿病

99

Sugarpet.net

100

猫の糖尿病

血糖値の測定について
まずは自身の機械がどこまでの上限にて血糖値が測定できるか？
これをまず知ること

101

猫の糖尿病の血糖値の自宅での測定

動物用血糖値測定器
アルファトラック2テストストリップス
わずか0.3μLの血液ですばやく測定
測定範囲
犬　20-411mg/dL
猫　20-508mg/dL
表示範囲　20-750mg/dL

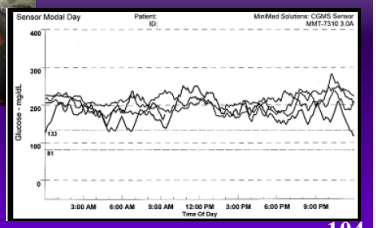
102

血糖測定器　アントセンスⅢ VET

全血1滴で約45秒と短時間で測定が可能
10～1000mg/dLの
幅広い測定範囲

103

猫の糖尿病



104

猫の糖尿病

CGMS
Pro

105

猫の糖尿病、経口血糖降下剤は？

一部の猫で短期間は有効と思われるが、一般的には使用を勧めない、もし使用する場合は、現在ではスルフォニルウレア（SU剤）のグリピシドが最も多く使用されている、次にアルカボース（グルコバイ等）、ビグアナイド剤（メトグルコ等）であるが、その他、クロム、バナジウム、インクレチン（ジャヌピア等）の評価は未だあまりない

106

猫の糖尿病の低血糖症

どうして起こるの？
猫の低血糖症
その症状は？
治療法は？

107

猫の糖尿病

どうしてソモギー効果が起こってしまうのか？
なぜ猫の糖尿病はコントロールできないのか？
1）インスリンの打ちすぎ、すなわち量が多い
2）インスリンの作用する時間が短すぎるため
　インスリンがあまり効かない。
3）合併症がある、例えば膵炎とか感染
　（特に尿路が多い）。
4）ストレスによる高血糖で糖尿病でなかった。
5）インスリンの注射の仕方が悪い場合。

108

猫の糖尿病

猫のソモギー効果はどのようにして飼い主がわかるか？

ソモギー効果とは低血糖症（この時に具合が悪くなる）の後にその反応として高血糖（低いから高くなるまでの間は気分が良いので元気となる、多少高くても普通は元気）となることを言います。その間は短いと１時間単位です。ゆえに、これら猫のソモギー効果を持つ猫は、猫の状態が**良い時と悪い時の差が大きいのが特徴**です。猫の糖尿病でインスリンを与えている飼い主の方はこのような場合には必ず獣医師に御相談ください。

109

猫の糖尿病と低血糖症

インスリン投与中に低血糖症が起こったら？
インスリン過剰投与による、猫の低血糖症で、避けられないのがソモジー効果である。
どうしてソモギー効果が起こってしまうのか？

110

猫の糖尿病と低血糖症

インスリンを打っても血糖値が高くそれゆえまたインスリンを投与してソモジー効果で低血糖症が起こったこれは止むを得ないのか？
ソモジー効果は、インスリンを投与した時に低血糖症が起こる時に発症する。

111

猫の糖尿病と低血糖症

ソモジー効果の有無は、猫に低血糖症があっても明らかな臨床症状を示さない場合がある

- 血糖値曲線にて判定を行う？
  猫は興奮による高血糖値になるから犬のように血糖値曲線はあまり役立たない？？　論争の的！

112

猫の糖尿病と低血糖症

ソモジー効果の有無は、猫に低血糖症があっても明らかな臨床症状を示さない場合がある。
インスリン投与後の低血糖とそれに続く高血糖、又はインスリン投与後に低血糖の有無とは無関係に、血糖値が急激に低下する場合にはソモジー効果を疑う所見である。

113

猫の糖尿病と低血糖症

注意すべきは
フルクトサミンの
高値、低値は血糖値の
管理不良を示すが
その原因は示していない
ことである。

114

猫の糖尿病と低血糖症

これはソモジー効果がある場合にも起こりえると言うことである。ソモギー効果とは低血糖（人間と比べて動物はあまり低血糖の症状は現さない）の後にその反応として高血糖（低いから高くなるまでの間は気分が良いので元気になる、血糖値は高くても普通は元気）となることを言います。

115

猫の糖尿病と低血糖症

その間は短いと１時間半です。
ゆえに、これら猫のソモギー効果を持つ猫は、猫の状態が良い時と悪い時に差が大きいのが特徴です。
悪い時はなかなか気づかないが、ジッとしている、呼んでも来ない等、いつもと様子が少し違う？でわかることがあります。

116

猫の糖尿病と低血糖症の症状と治療

低血糖症の症状は？
瞳孔散大、神経過敏、不安、鳴く
筋振戦、運動失調

低血糖症の治療法
20%Gを2.5ml/kg→iv
50%Gを1ml/kgを、4倍希釈→iv
その後食べるまで5%Gにて→iv

117

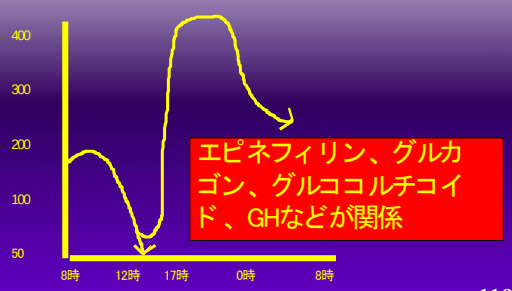
猫の糖尿病と低血糖症の症状と治療

飼い主への指示は？
「すぐ連れてきてください」では、不十分？
蜂蜜、パンケーキシロップ、コーンシロップを口の粘膜に塗り、急いで病院へ来るように指示！

※決して飲ませない事！誤嚥性肺炎の原因となる！

118

ソモギー効果とは？



119

猫の糖尿病

糖尿病性ケトアシドージス
フルーティーな香りとも
西洋ナシの果汁の臭いとも表現

120

猫の糖尿病性ケトアシドージス

病歴の聴取と身体検査にて、いかにこの病気を疑うことができるか？
但し、アセトン臭を感じる人は有利？
アセトンには、特有の臭気があり、呼気が甘酸っぱい臭いを感じる人がいますが、すべての人が感じるわけではありません。
「甘酸っぱいフルーツのような臭い」
アセトンなどケトン体によるもの。揮発性の液体であるアセトンは肺から放出され，糖尿病性ケトアシドーシスにおけるケトン臭のもととなる

121

猫の糖尿病性ケトアシドージス

猫が糖尿病性ケトアシドージスで来院する代表的な二つの例
1)すでに糖尿病で知らなかった例
猫は食欲があり、水も良く飲んでいるから、まさか糖尿病とは知らなかった！
2)インスリン療法の受けている例
止むを得ず高単位のインスリンを受けていたソモジー効果が確認できずにインスリン投与

122

猫の糖尿病性 DKと DKA

●糖尿病性ケトージス（DK）
ケトン体（脱水を認める）認める
●糖尿病性ケトアシドージス（DKA）
ケトン体（脱水を認める）認める
さらに代謝性アシドージスを伴う

123

猫の糖尿病性ケトアシドージス

まずは輸液療法（点滴療法）を・・
血液が希釈され血糖値が下がる
高浸透圧状態からの改善（浸透圧が低下）
体の循環血液量を維持する
腎臓の血流量を維持する
アシドーシスが改善する
※すぐにインスリン療法しない

124

猫の糖尿病性ケトアシドージス

1）糖尿病性ケトージス（DK）・・
ケトン尿（尿又は血清）のみが認められれば重炭酸が16mEg/L以上であれば、又は参考値？としてBUNが60以下の場合これはケトン尿が消失するまで、レギュラーインスリンを1日3回皮下投与する。

125

猫の糖尿病性ケトアシドージス

2）糖尿病性ケトアシドージス（DKA）

脱水と代謝性アシドージスが特徴
重炭酸塩濃度が14mEg/L以下
又は参考値？としてBUNが100以上

126

猫の糖尿病性ケトアシドージス

3）高血糖高浸透圧症候群（HHS）
（hyperosmolar hyperglycemic syndrome

ケトン尿ほぼ正常
脱水と高浸透圧が存在
特に高い血糖値と脱水が特徴である
DKAとの混在例もある

127

猫の糖尿病性ケトアシドージスの診断

CBC
血液化学検査±血清ケトン体
尿分析＆培養
血液ガス分析
±X線検査
±腹部超音波
±猫膵特異的リパーゼ（Spec fPL）

128

猫の糖尿病性ケトアシドージス

高い値のケトン体の検出によって診断
ケトン体は尿の試験紙（dip-stick）によって診断、尿試験紙は血清によっても検出（より早く）尿試験紙はニトロプリシド反応によって起こる
→アセトン、アセト酢酸のみ検出
→β-ヒドロキシ酪酸（β-HB）は検出せず
ショック時はβ-HBが多く、アセトン、アセト酢酸は少量となるゆえに、尿試験紙は偽陰性となる

129

猫の糖尿病性ケトアシドージス

血液ガスの分析
代謝病アシドーシスとアニオンギャプ（AG）の上昇

■測定項目（測定検査項目は、カートリッジ）
電極法：Na、K、Cl、iCa、pH、PCO2、PO2、BUN、Giu、Lact、Crea、Hct
計算値：HCO3、tCO2、sO2、BE、AG、Hgb
ポータブル血液分析器　アイスタット

130

猫の糖尿病性ケトアシドージスの輸液療法

ケトン体の検出は？（尿又は血清にて）
アセトン、アセト酢酸、β-ヒドロキシ酪酸（これは検出できない）のことをまとめてケトン体と言う
ケトン体は、脂肪酸の分解により肝臓で作られ、血液中に出されます

131

猫の糖尿病性ケトアシドージス

糖尿病性ケトアシドージスの3大療法
1)静脈内輸液（生理的食塩水を使用）
2)電解質障害を是正（酸塩基平衡）
3)レギュラーインスリン、0.1U/kg
抗生物質（コンベニア）も併用
その後膵炎等の合併症も治療する
●皮下投与は効果なし？（脱水のため）
原則静脈内、しかし筋注投与でもOK

132

猫の糖尿病性ケトアシドーシス

簡単な輸液療法
- 70ml/kgの量を、24時間で自動輸液装置にて点滴療法をする
- 輸液に何を補充するか？

花梨（カリン）を充満（ジュウマン）する
カリウム、リン、重曹、マグネシュム

133

過水和の状態について

CVP↑　心拍数↑
体温↑　体重↑
浮腫↑　呼吸↑　咳↑
鼻から泡　肺水腫↑

134

猫の糖尿病性ケトアシドーシス

始めの3日間は最重要管理が必要
特に始めの1日目の24時間
2日目の48時間が重要
1) 輸液 2）電解質 3）インスリン
- 欧米では3日以内に治癒できないと安楽死を選ぶ飼い主もいる

135

猫の糖尿病性ケトアシドーシス

2つの方法がある、インスリン療法
1）単独インスリン療法（IV or IM）
確実であるが、ストレス（高血糖）となる?
2）**CRI（持続定量点滴）**
閉塞の疑いがあるが、より簡便にできる

そのどちらも利点と欠点がある

136

猫の糖尿病性ケトアシドーシス

CRI（持続定量点滴）
250mlのバッグに0.9%の生理的食塩水に1.1U/kg のレギュラーインスリンを付加して、まずは50mlを点滴管内に満たして廃棄する、そして別の輸液ラインから、10ml/Hにて点滴する

137

猫の糖尿病性ケトアシドーシス

その後のインスリン療法での血糖値
1)目標血糖値は250-300mg/dLが目標
2）1時間で血糖値100mg/dL以内低下
3）初回は0.2U/kgのインスリン投与
4）1時間毎に0.1U/kgのインスリン投与
- 猫の膵炎（Spec fPL）の併発も疑う
- 広域性の抗生物質を使用する

138

猫の糖尿病性ケトアシドージス

糖尿病性アトアシドージスでの3大管理
1） 4-6時間毎の血糖値の測定
2） 4時間毎の呼吸、心拍、水和状態
4-8時間毎の尿量、尿糖、尿ケトンで輸液を調節
3） 8時間毎の血清電解質、CO2（IV）
●16時間毎の体重、体温、 血圧、PCVの測定
●その後毎日の体重、体温、 血圧、PCVの測定

139

猫の糖尿病性ケトアシドージス

その後のインスリン療法は？
●血糖値が250mg/dL前後に落ち着いたら、その後はレギュラーインスリンを6-8時間毎に皮下投与（脱水がなければ）する

140

猫の糖尿病性ケトアシドージス

まずは自身の動物病院で何時間毎に調べることができるか？
2時間-4時間-6時間-8時間-12時間
インスリンの測定とその他の検査
2時間毎・可能であれば行う
4時間毎・呼吸、心拍、水和、尿量、尿糖、ケトン
6時間毎・呼吸、心拍、水和、尿量、尿糖、ケトン
8時間毎・呼吸、心拍、水和、尿量、尿糖、ケトン
24時間・毎日の体重、体温、 血圧、PCVの測定

141

猫の糖尿病性ケトアシドージスの輸液療法

1）カリウムの補充
治療前正常から低値を示す
輸液を開始すると低下（細胞内に）するので、補充する原則的に輸液500mlに付き、20 mEqのカリウムを補充するが、0.01-0.03
もしカリウムが、以下であればマグネシウムの投与も考える
但し乏尿と高K血症を除く

142

猫の糖尿病性ケトアシドージス

カリウムの測定の重要点
Kが高値（ 5.5↑）
生理的食塩水の点滴療法
8.5%グルコン酸カルシウム0.5～1ml／kg
重炭酸ナトリウム 1～2mEq／kg
レギュラーインスリン0.1～0.25U／kg
ＩＶ＋グルコース

143

猫の糖尿病性ケトアシドージス

カリウムの測定の重要点
Kが正常（ 3.5～5.5） →15mEg／L加える
Kが3.0～3.5→25mEg／L加える
Kが2.5～3.0→35mEg／L加える
Kが2.5↓→45mEg／L加える
Kが高値（ 5.5↑）または腎不全の場合，食欲がある場合にはカリウム減量
＊カリウムの投与速度は0.5mEg／H以内

144

猫の糖尿病性ケトアシドージスの輸液療法

2）リンの補充　治療前正常から低値を示す
低リン血症の多くは無症状だが、1.5mg/dL以下になると血液、神経系の影響すなわち、溶血性貧血、発作、運動失調、虚弱を示すこともある、重度な腎不全は補充しない

補給の際にはCaを含まない輸液剤にて、リン酸Ｎａ補正液0.5mmol/mLを使用して治療

145

猫の糖尿病性ケトアシドージスの輸液療法

ケトン体の検出は？（尿又は血清にて）
アセトン、アセト酢酸、β-ヒドロキシ酪酸（これは検出できない）のことをまとめてケトン体という
ケトン体は、脂肪酸の分解により肝臓で作られ、血液中に出されます

146

猫の糖尿病性ケトアシドージスの輸液療法

3）重炭酸ナトリウムの補充
mEq HCO3 ＝　BWkg ×0.4 ×（12-HCO3）
この得られた値の30%を投与する
輸液すると血液のpHは上昇する

7.1以下であればあらかじめ補給する

147

猫の糖尿病性ケトアシドージスの輸液療法

4）マグネシウムの補充
重度の低マグネシウム血症（1.0mg/dL）では硫酸（塩化）マグネシウムを補給する

148

猫の糖尿病性ケトアシドージス

食欲のない糖尿病性ケトアシドージスは？

ミルタザピン（Mirtazapine）でコントロール

リフレックス錠
7.5mgの1/4を2日間に1回投与する
15mg の1/8を2日間に1回投与する

治療後に食欲のない場合はミルタザピ
特に脂肪肝がある場合には有効である

149

猫の糖尿病性ケトアシドージス

ナトリウムの測定

Na が正常（ 140～155）L／R
以前？L／R・ 5%G・ 1・ 1または1・ 2

Na が155↑→5%G
以前？（ L／R・ 5%G・ 1・ 1.5）

Na が140↓であば生理的食塩水
以前？（ L／Rのみを投与）

150

猫の糖尿病性ケト アシド ージス

代謝性 アシド ージス VS 代謝性 アルカロージス

深く て早い呼吸（ 炭酸ガスを出す）

浅く て遅い呼吸（ 炭酸ガスを保持）

151

輸液療法の注意点

ビタミンB複合体を1000mLにつき 1mLを別ルート で投与

食欲がない場合，10%ブド ウ糖を 投与

代謝性アシド ージスが疑われる場合，7%重曹を0.5～1mL／Kg，20分以上かけて投与

嘔吐，下痢等の推定の不足量の2倍を加えて投与

152

糖尿病の猫、なぜインスリンで上手くコントロール出来ないの？

先端巨大症

（末端肥大性）

Acromegaly

猫の糖尿病の1/3が関与！

153

猫の糖尿病と先端巨大症

この病気は7-8年前からより鮮明に判りはじめた病気である、名前のみはかなり前から知られていたが、実際にこれほど多く猫の糖尿病に関係していたとは知られていなかった。今や猫の糖尿病の26-32%はこの先端巨大症が関係（NiessenとBerg 2007）しているとの報告がある。この病気は成長ホルモン（GH）の過剰分泌の結果に起こる内分泌の疾患である。

154

猫の糖尿病と先端巨大症

これは下垂体前葉の末端の腺腫から過剰なGHが分泌されることによって引き起こされるため、比較的高齢な猫（平均10歳）が多い。この病気の診断は、インスリン様成長因子１（IGF-1）は> 1000ng/mlで正常は208-443 ng/mLである。人間の検査センターにて測定可能、身体検査（形態変化）、多尿多渇、多食（体重増加）、CT、ＭＲＩ等の画像診断である。

155

猫の糖尿病と先端巨大症

この病気の3大特徴は、顎前突(Prognathic Jaw)、各臓器の拡大(Organomegaly)心臓と腎臓及び肝臓、多尿多飲である。その他には、多食、体重の増加、行動の変化、嗜眠、歯、頭の拡大（過去の写真と比べる）等もある。

治療法は放射線療法のみといってよく、実際的には高単位インスリン投与をせざるを得ないのだが、一般的には控えめ投与が推奨されているのを知りながら、あえて高単位のインスリンを投与する内分泌の専門医もいる。

156

猫の糖尿病と先端巨大症

この病気のGHには、拍動性放出パターン（Pulsatile-Release Pattern）があり、GHが放出されない時期もあるので、急激な低血糖が起こることがある。これらをどうインフォームドコンセントするかである。

157

猫の糖尿病と先端巨大症

この病気を疑う３大特徴

- インスリン抵抗性
- 身体検査（形態変化）
- 多尿多渇、多食（体重増加）

158

先端巨大症(Acromegaly)

- 顎前突(Prognathic Jaw)
- 各臓器の拡大(Organomegaly)
  心臓と腎臓及び肝臓
- 多尿多渇、多食
- 体重の増加
- 行動の変化
- 嗜眠
- 歯、頭の拡大（過去の写真と比べる）

159

猫の糖尿病と先端巨大症

この病気は成長ホルモン（GH）の過剰分泌の結果に起こる内分泌の疾患である。これは下垂体前葉の末端の腺腫から過剰なGHが分泌されることによって引き起こされるため、比較的高齢な猫（平均10歳）が多い。

160

猫の糖尿病と先端巨大症

インスリン様成長因子１（IGF-1）

これらの成長促進作用のため、骨、歯、軟骨軟部組織の増殖、臓器とくに心臓、腎臓が肥大する。

161

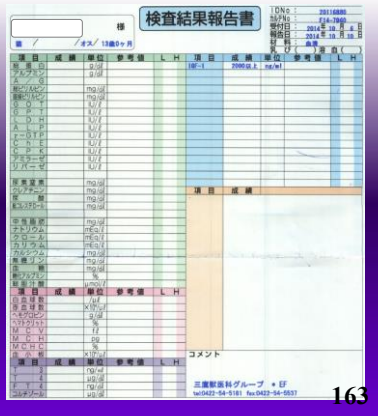
猫の糖尿病と先端巨大症

♂/C　13歳　フルクトサミン873μmol/L
ランタス7U　顎前突(Prognathic Jaw)

162

猫の糖尿病と先端巨大症

IGF-1
1000ng/ml



163

猫の糖尿病と先端巨大症の診断

インスリン様成長因子１（IGF-1）
＞1000ng/ml（正常は208-443 ng/mL）
身体検査（形態変化）
顎前突、頭部、歯、心臓、腎臓、肝臓等の各臓器の拡大
多尿多渇、多食（体重増加）
CT、ＭＲＩ等の画像診断

164

猫の糖尿病の血糖値の自宅での測定

飼い主に勧める理由は？
1）治療費の節約ができる
2）ストレスのない環境で測定できる
3）低血糖を疑う時により重要
4）より正確な評価が可能
5）尿検査と組み合わせるとより効果的
※尿検査（試験紙）も同時に勧める

165